



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES**

INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE TESIS DE GRADO

TEMA

***“DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO ORGANIZACIONAL
EN EL CEASA PARA ELABORAR UNA PROPUESTA DE MANEJO EN EL
PERÍODO 2013 - 2014.”***

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

Autora: Laverde Mora Paola Elizabeth

Directora: Ing. Ivonne Endara

Latacunga – Ecuador

Diciembre 2014

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **PAOLA ELIZABETH LAVERDE MORA**; declaro bajo juramento que el trabajo descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentada en ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que incluyen en este documento. A través de la presente declaración cedo mi derecho de propiedad intelectual correspondientes a lo desarrollado en este trabajo, a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, según lo establecido por la ley de la propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

POSTULANTE:



Paola Elizabeth Laverde Mora

C.I. 0503355133

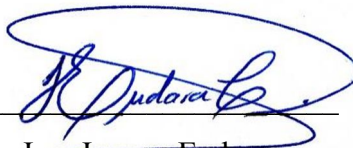
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, **Ing. Ivonne Endara** Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Directora de la Presente Tesis de Grado:

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“Determinación de la Huella De Carbono Organizacional en el CEASA para Elaborar una Propuesta De Manejo en el período 2013 - 2014.”**, de autoría de la Señorita Laverde Mora Paola Elizabeth, de la especialidad de Ingeniería de Medio Ambiente.

CERTIFICO: que el documento en mención, ha sido prolijamente revisado. Por tanto autorizo la presentación del mismo, ya que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

Latacunga, Diciembre de 2014.



Ing. Ivonne Endara

Directora de Tesis

C.I.0502248677



“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

LATACUNGA – COTOPAXI – ECUADOR

CERTIFICACIÓN

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis de la Srta. Postulante: **Paola Elizabeth Laverde Mora** con el Tema: “**DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO ORGANIZACIONAL EN EL CEASA PARA ELABORAR UNA PROPUESTA DE MANEJO EN EL PERÍODO 2013 - 2014**”, se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutadas a entera satisfacción, por lo que autorizamos continuar con el trámite correspondiente.

Ing. Oscar Daza

Presidente del Tribunal

Ing. Alexandra Tapia

Opositor del Tribunal

Ing. Eduardo Cajas

Miembro del Tribunal



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de Medio Ambiente de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **LAVERDE MORA PAOLA ELIZABETH**, cuyo título versa **“DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO ORGANIZACIONAL EN EL CEASA PARA ELABORAR UNA PROPUESTA DE MANEJO EN EL PERÍODO 2013 - 2014”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Diciembre del 2014

Atentamente,

Ing. Marco Paúl Beltran Semblantes
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
C.C. 050266651-4

AGRADECIMIENTO

Especial agradecimiento a mi Directora de Tesis la Ing. Ivonne Endara, quien, muy acertadamente, dirigió mi tesis así como también por sus consejos y amistad.

Agradezco a todas las personas que de una u otra manera estuvieron conmigo, porque cada uno aportó de alguna manera con un granito de arena, para la culminación de un escalón en mi vida profesional.

A Dios, por darme la oportunidad de existir aquí y ahora, por enseñarme a base de tropiezos que las cosas pasan por un motivo en tu vida hoy entiendo que la profesión que escogí fue la más acertada ya que amar lo que haces es la base de la felicidad.

A mis padres por haberme dado la vida, por siempre haber creído en mí; A mi papi Luis Laverde por haberme apoyado en el cambio de modalidad que realice al inicio de mi carrera; A mi mami Ana Mora por ser la base de mi vida, por ser mi mejor amiga, mi confidente el pilar fundamental en el transcurso de este largo camino.

A mis hermanas por haberme apoyado en el transcurso de estos difíciles años, por siempre haberme escuchado y secado mis lágrimas, con su consejo y su abrazo, por ser además de mis hermanas mis amigas.

A la UTC, y a mis estimados maestros, que, a lo largo de mi carrera, me han transmitido sus amplios conocimientos y sus sabios consejos; especialmente a la Ing. Pilar Gonzales por haberme ayudado con la elección del tema de la presente investigación, y a los miembros del tribunal Ing. Oscar Daza, Ing. Alexandra Tapia e Ing. Eduardo Cajas por haberme guiado en los pasos finales de mi investigación.

A mis jefes Ing. Liliana Granda e Ing. Romel Reyes por haberme brindado todas las facilidades para que esta tesis llegue a su culminación.

Paola Elizabeth Laverde Mora

DEDICATORIA

Este trabajo de grado es el cierre de una etapa, un ciclo lleno de emociones y aventuras que me han formado como persona, los resultados de esta tesis, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación.

Se lo dedico primeramente a Dios por darme la sabiduría y el interés de alcanzar mis metas sobrepasando todo esfuerzo.

A mis padres con todo mi cariño y mi amor por ser el pilar fundamental en mi vida y por ser el motor de mi vida estudiantil para que yo pudiera lograr mis sueños; en especial a mi madre Anita por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba.

A mi hermana Fer por haberme enseñado que el amor fraternal es incondicional y a Marjorie por haberme regalado un angelito y enseñarnos que el corazón tiene su extensión llamado Lucia mi sobrina hermosa por quien luchare cuando sea necesario.

A toda mi familia por haber siempre confiado en mí y haberme apoyado con sus palabras de aliento.

A tu paciencia y comprensión, porque preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio. Marco.

Paola Elizabeth Laverde Mora

TEMA DE TESIS

**“DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO
ORGANIZACIONAL EN EL CEASA PARA ELABORAR UNA
PROPUESTA DE MANEJO EN EL PERÍODO 2013 - 2014.”**

AUTORA: PAOLA ELIZABETH LAVERDE MORA.

DIRECTORA: ING. IVONNE ENDARA.

RESUMEN EJECUTIVO

DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO ORGANIZACIONAL EN EL CEASA PARA ELABORAR UNA PROPUESTA DE MANEJO EN EL PERÍODO 2013 - 2014.

La presente tesis realiza un Cálculo detallado de la Huella de Carbono Organizacional del CEASA de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con el firme propósito de elaborar una propuesta de plan de manejo para minimizar el aporte de CO₂ equivalente por parte del CEASA al medio ambiente, con lo cual se permitirá la reducción del consumo de recursos y de generación de residuos como fuente de contaminación ambiental. El CEASA es el Centro Experimental Académico Salache, el cual es parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi; centro en el cual funciona la Unidad Académica CAREN “Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales”, está ubicado en la parroquia Salache, del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. Las normativas en las cuales se fundamentó este cálculo fueron: el Protocolo de gases, las normativas ISO 14064 parte 1, 2 y 3; el método empleado para el cálculo es el MC3 mismo que fue desarrollado por Rees y Wackernagel a finales del año 2000. Para realizar el cálculo se obtuvo información de todos aquellos quienes forman parte del CEASA, es decir docentes, estudiantes, personal administrativo, trabajadores; también se recabo información económica del departamento financiero, proveeduría y guarda almacén de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Una vez consolidada la información se pudo concluir que las emisiones de CO₂ equivalentes del CEASA son superiores a los límites permisibles a nivel mundial, según el Protocolo de Kioto cada habitante a nivel mundial tiene una tasa de emisión de CO₂ equivalente de 1,40 toneladas anualmente y el CEASA por individuo emite 1,84 tCO₂/año por individuo es decir más de lo permisible por lo cual se concluye que existe un inadecuado manejo de los recursos y se debe implementar los planes descritos en la presente investigación, para de esta manera disminuir el aporte de CO₂ equivalente de la institución educativa.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE CEASA ORGANIZATIONAL CARBON FOOTPRINT IN ORDER TO ELABORATE A MANAGEMENT PROPOSAL IN THE PERIOD 2013-2014.

This thesis carries out a detailed calculation of the carbon footprint organizational of the CEASA at Technical University of Cotopaxi, with the aim of drawing up a management proposal plan to minimize the input of CO₂ equivalent by the CEASA to the environment, thus reducing the consumption of resources and generation of residue as an environmental pollution. The CEASA is the Experimental and Academic Center Salache which is part of Technical University of Cotopaxi; in this Center works CAREN Academic Unit "Agricultural sciences and Natural Resources", it is located in Salache Parish, Latacunga Canton, Cotopaxi Province. The rules on which this calculation was based were: Gases Protocol gases, ISO standards 14064 part 1, 2 and 3; the method used for the calculation is the same MC3 which was developed by Rees and Wackernagel at the end of the year 2000. To perform the calculation information was obtained from all those who are part of the CEASA, teachers, students, administrative staff, workers; also be collected economic information of the financial Department, grocery and guard warehouse of the Technical University of Cotopaxi. Once consolidated information could be concluded that CO₂ emissions same of the CEASA are higher than the allowable limits at the level worldwide, according to the Kyoto Protocol each inhabitant around the world has a rate of emission of CO₂ equivalent of 1.40 tons annually and the CEASA by individual emitted 1.84 tCO₂/year per person is over what is permissible to say, so it is concluded that there is an inadequate management of resources and is due implement the plans described in the present research, thus decrease the input of CO₂ same from the educational institution.

ÍNDICE

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
AVAL DE TRADUCCIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
TEMA DE TESIS.....	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE	1
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE GRÁFICOS	13
I. INTRODUCCIÓN	16
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
III. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
IV. JUSTIFICACIÓN.....	23
V. OBJETIVOS.....	25
Objetivo General.....	25
Objetivos Específicos.....	25
CAPITULO I.....	26
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	26
1.1. Antecedentes.....	26
1.2. Marco Teórico.....	31
1.2.1. Gases de Efecto Invernadero (GEI).....	31
1.2.1.1. Definición.....	31
1.2.1.2. Dióxido de Carbono (CO ₂).....	32
1.2.1.2.1. el papel de los sumideros de dióxido de carbono.....	35

1.2.1.3.	Metano (CH ₄).....	36
1.2.1.4.	Óxido Nitroso (N ₂ O).....	40
1.2.1.5.	Perfluorocarburos (PFCS).....	42
1.2.1.5.1.	emisiones de perfluorocarbonos.....	44
1.2.1.6.	Hidrofluorocarbonos (HFCs).....	44
1.2.1.6.1.	emisiones de hidrofluorocarbonos HFCs.....	45
1.2.1.7.	Hexafluoruros de Azufre (SF ₆).....	46
1.2.1.7.1.	emisiones de hexafluoruros de azufre.....	46
1.2.2.	Cambio Climático.....	47
1.2.2.1.	Definición.....	47
1.2.2.2.	Causas de la Variabilidad Climática.....	48
1.2.2.2.1.	forzamientos externos.....	48
1.2.2.2.1.1.	naturales.....	48
1.2.2.2.1.2.	antrópicos.....	49
1.2.2.2.1.3.	variabilidad interna.....	49
1.2.2.2.1.4.	el efecto albedo.....	50
1.2.2.2.1.5.	las corrientes termohalinas.....	50
1.2.3.	Calentamiento Global.....	51
1.2.3.1.	Definición.....	51
1.2.3.2.	Causas y Consecuencias del Calentamiento Global.....	52
1.2.4.	Efecto Invernadero.....	54
1.2.4.1.	Definición.....	54
1.2.4.2.	Balance de Calor.....	55
1.2.5.	Huella Ecológica.....	57
1.2.5.1.	Definición.....	57
1.2.6.	Huella de Carbono.....	58
1.2.6.1.	Definición.....	58
1.2.6.2.	Diferencias entre huella de carbono y huella ecológica.....	59

1.2.7.	<i>Normativa.....</i>	60
1.2.7.1.	<i>Herramientas para el cálculo de la huella de carbono.....</i>	60
1.2.7.1.1.	<i>PAS 2050.....</i>	61
1.2.7.1.2.	<i>PAS 2060.....</i>	62
1.2.7.1.3.	<i>ISO 14067.....</i>	62
1.2.7.1.4.	<i>Protocolo de Gases (GHG PROTOCOL).....</i>	63
1.2.7.1.5.	<i>ISO 14064.....</i>	63
1.2.7.1.5.1.	<i>ISO 14064, parte 1.....</i>	64
1.2.7.1.5.2.	<i>ISO 14064, parte 2.....</i>	64
1.2.7.1.5.3.	<i>ISO 14064, parte 3.....</i>	65
1.2.7.1.6.	<i>ISO 14069.....</i>	65
1.2.7.1.7.	<i>método compuesto de las cuentas contables.....</i>	66
1.2.7.1.7.1.	<i>ventajas de la metodología.....</i>	66
1.2.8.	<i>Plan de Manejo.....</i>	68
1.2.8.1.	<i>Medidas de Mitigación.....</i>	69
1.2.8.2.	<i>Medidas de Protección Ambiental.....</i>	69
1.2.9.	<i>Tipos de Medidas de Protección.....</i>	70
1.2.9.1.	<i>Medidas preventivas.....</i>	71
1.2.9.2.	<i>Medidas mitigadoras.....</i>	72
1.2.9.3.	<i>Medidas compensatorias.....</i>	72
1.2.9.4.	<i>Medidas optimizadoras.....</i>	72
1.2.10.	<i>Enlazando las Medidas con el PMMA.....</i>	73
	CAPITULO II.....	74
2.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	74
2.1.	Descripción Del Área De Estudio.....	74
2.1.1.	<i>Línea Base.....</i>	74
2.1.1.1.	<i>Cobertura y Localización.....</i>	74
2.1.1.2.	<i>Coordenadas.....</i>	75
2.1.1.3.	<i>Generalidades.....</i>	75

2.1.1.3.1.	<i>datos generales del CEASA.</i>	76
2.1.1.3.2.	<i>vías de acceso.</i>	77
2.1.1.3.3.	<i>Fisiografía.</i>	78
2.1.1.3.4.	<i>factor clima.</i>	78
•	Temperatura.	79
•	Precipitación.	80
•	Humedad Relativa.	81
•	Viento.	82
2.1.1.3.5.	<i>uso del suelo.</i>	83
•	Geología Local.	84
•	Geomorfología.	84
•	Hidrología.	84
•	Suelos.	85
•	Calidad Del Suelo.	85
2.1.1.3.6.	<i>amenazas naturales.</i>	86
•	Amenaza Volcánica por el Volcán Cotopaxi.	86
•	Áreas de Riesgo.	87
2.1.1.3.7.	<i>descripción del medio biótico.</i>	89
•	Ecosistemas.	89
•	Flora.	89
-	Tipo de cobertura vegetal.	90
-	Importancia de la cobertura vegetal.	91
-	Uso de la vegetación.	91
•	Fauna.	91
2.1.1.3.8.	<i>aspectos socioeconómicos y culturales.</i>	94
•	Aspectos Demográficos.	94
•	Condiciones De Vida.	97
•	Educación.	97
•	Vivienda.	99
•	Infraestructura.	100
•	Transporte y Vialidad.	101

2.2.	Aplicación metodológica de la investigación.	101
2.2.1.	<i>Diseño Metodológico.</i>	101
2.2.1.1.	<i>Tipo de Investigación.</i>	101
2.2.1.2.	<i>Metodología.</i>	102
2.2.1.3.	<i>Metodología para el desarrollo de la investigación.</i>	103
2.2.1.4.	<i>Metodología para el Levantamiento de la Línea Base.</i>	103
2.2.1.5.	<i>Metodología para la elaboración del inventario de gases.</i>	104
2.2.1.5.1.	<i>límites organizacionales.</i>	104
2.2.1.5.2.	<i>factores de emisión.</i>	105
2.2.1.6.	<i>Metodología para el levantamiento de la información.</i>	105
2.2.1.7.	<i>Metodología para el cálculo de la Huella de Carbono Organizacional.</i>	106
2.2.1.7.1.	<i>cálculo de la huella de carbono.</i>	106
•	Cálculo de la huella de los combustibles.....	107
•	Cálculo de la huella de la electricidad.....	107
•	Cálculo de la Huella de Materiales.	108
•	Cálculo de la huella de los servicios.	109
•	Cálculo de la huella agropecuaria y pesquera.....	109
•	Cálculo de la huella forestal.....	110
•	Cálculo de la huella hídrica.	111
•	Cálculo de la huella de la ocupación de suelo.	111
•	Cálculo de la huella de los desechos.	111
2.3.	Unidad de Estudio.	112
2.4.	Muestra.	112
2.5.	Métodos y Técnicas a empleadas.	112
2.5.1.	<i>Métodos.</i>	112
2.5.1.1.	<i>Método Inductivo.</i>	113
2.5.1.2.	<i>Método Analítico.</i>	113
2.5.1.3.	<i>Método Estadístico.</i>	114

2.5.2.	<i>Técnicas.</i>	114
2.5.2.1.	<i>Observación.</i>	114
2.5.2.2.	<i>Encuestas.</i>	114
2.6.	<i>Inventario de gases.</i>	115
2.6.1.	<i>Límites operacionales.</i>	115
2.6.2.	<i>Límites Organizacionales.</i>	117
2.7.	<i>Levantamiento de información.</i>	118
2.7.1.	<i>Fuentes de información.</i>	118
2.7.1.1.	<i>Número de empleados y docentes en el CEASA.</i>	118
2.7.1.1.1.	<i>número de empleados.</i>	118
2.7.1.1.2.	<i>número de estudiantes.</i>	119
2.7.1.3.	<i>Consumos.</i>	121
2.7.1.3.1.	<i>consumo de combustibles.</i>	121
2.7.1.3.2.	<i>consumo de electricidad.</i>	123
2.7.1.4.	<i>Materiales.</i>	125
2.7.1.5.	<i>Servicios.</i>	149
2.7.1.5.1.	<i>servicios de hospedaría, hoteles.</i>	149
2.7.1.5.2.	<i>servicio telefónico (telefonía fija).</i>	150
2.7.1.5.3.	<i>servicios de transporte de personas.</i>	151
2.7.1.6.	<i>Recursos Agrícolas y pesqueros.</i>	155
2.7.1.6.1.	<i>servicios de restaurante.</i>	158
2.7.1.7.	<i>Recursos forestales.</i>	158
2.7.1.8.	<i>Agua.</i>	164
2.7.1.9.	<i>Residuos, Vertidos y Emisiones.</i>	165
2.7.1.9.1.	<i>residuos no peligrosos.</i>	165
2.7.1.9.2.	<i>residuos peligrosos.</i>	167
•	<i>Cantidad anual de residuos peligrosos.</i>	167
•	<i>Aguas Residuales domésticas (Emisión de CH₄).</i>	167
•	<i>Cálculo de aguas residuales domésticas (Emisión de CH₄).</i>	168

•	Estimación de la carga contaminante.	168
	2.7.2. Cálculo de la Huella de Carbono Organizacional.	169
	2.7.2.1. Cálculo de la huella asociada al consumo de combustible.	170
	2.7.2.2. Cálculo de la huella asociada al consumo eléctrico.	176
	2.7.2.3. Cálculo de la huella de carbono de materiales.	178
	2.7.2.4. Cálculo de la huella de carbono de servicios y contrataciones.	184
	2.7.2.5. Cálculo de la huella de carbono de recursos agrícolas.	189
	2.7.2.6. Cálculo de la Huella de Carbono de recursos forestales.	202
	2.7.2.7. Cálculo de la Huella Hídrica.	207
	2.7.2.8. Cálculo de la Huella de carbono del uso del suelo.	208
	2.7.2.9. Cálculo Huella de carbono asociada a los Residuos.	209
	2.7.2.10. Cálculo de la Huella de carbono de Gases Efecto Invernadero Protocolo Kioto.	220
	2.8. Análisis e interpretación de datos.	223
	CAPITULO III	238
	3. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CEASA – UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.	238
	3.1. Plan de Manejo Ambiental.	238
	3.1.1. Introducción	238
	3.1.2. Objetivos	239
	3.1.3. Alcance	239
	3.1.4. Metodología	239
	3.1.5. Métodos y Técnicas.	240
	3.1.5.1. Métodos	240
	3.1.5.1.1. método deductivo	240
	3.1.5.2. Técnicas	240
	3.1.5.2.1. observación indirecta	240
	3.2. Plan de Capacitaciones.	242

3.2.1.	<i>Aprobación del Plan de Manejo Ambiental.</i>	242
3.2.2.	<i>Presentación del Plan de manejo Ambiental (Socialización).</i>	243
3.3.	Plan para mitigar la Huella de Carbono de los combustibles.	243
3.4.	Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de energía eléctrica.	246
3.5.	Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de materiales.	247
3.6.	Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de servicios.	248
3.7.	Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de recursos agrícolas y pesqueros.	249
3.8.	Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de recursos forestales.	250
3.9.	Plan para mitigar la Huella de Carbono por el consumo de agua potable.	251
3.10.	Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de suelo.	252
3.11.	Plan para mitigar la Huella de Carbono por residuos, vertidos y emisiones.	253
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	255
4.1.	CONCLUSIONES.	255
4.2.	RECOMENDACIONES	257
5.	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	259
5.1.	Bibliografía	259
5.2.	Tesis Publicadas	261
5.3.	Legislación	262
5.4.	Linkografía	263
6.	ANEXOS	266

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1. COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL CEASA.	75
TABLA N° 2. VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MÁXIMA.	79
TABLA N° 3. VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN.	81
TABLA N° 4. VALORES ANUALES DE HUMEDAD RELATIVA.	82
TABLA N° 5. VELOCIDAD DEL VIENTO MENSUAL – ESTACIÓN RUMIPAMBA-SALCEDO.	83
TABLA N° 6. RIESGO DE AMENAZAS NATURALES.	87
TABLA N° 7. RESUMEN HISTÓRICO DE DESASTRES NATURALES.	88
TABLA N° 8. ESPECIES VEGETALES.	90
TABLA N° 9. MAMÍFEROS SILVESTRES.	92
TABLA N° 10. AVES SILVESTRES.	92
TABLA N° 11. RÉPTILES.	92
TABLA N° 12. ANFIBIOS.	92
TABLA N° 13. INSECTOS.	93
TABLA N° 14. ANÉLIDOS.	93
TABLA N° 15. GASTRÓPODOS.	93
TABLA N° 16. ARÁCNIDOS.	94
TABLA N° 17. MIRIÁPODOS.	94
TABLA N° 18. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA PROVINCIA, CANTÓN LATACUNGA Y CIUDAD DE LATACUNGA – COTOPAXI.	95
TABLA N° 19. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN, SEGÚN PARROQUIAS - COTOPAXI – LATACUNGA.	96
TABLA N° 20. POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS, POR SEXO Y ÁREAS, SEGÚN NIVELES DE INSTRUCCIÓN. COTOPAXI – LATACUNGA.	99
TABLA N° 21. VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS, POR TIPO DE VIVIENDA, SEGÚN PARROQUIAS - COTOPAXI – LATACUNGA.	100

TABLA N° 22. NÚMERO DE EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS Y DOCENTES DEL CEASA.	119
TABLA N° 23. NÚMERO DE ESTUDIANTES POR CARRERA CEASA.....	120
TABLA N° 24. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES DEL CEASA.	120
TABLA N° 25. EQUIPOS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLE EN EL CEASA, Y SU RESPECTIVO CONSUMO EN DÓLARES DURANTE EL AÑO 2013. ...	121
TABLA N° 26. CONSUMO DE GLP DENTRO DEL CEASA – 2013.....	123
TABLA N° 27. CONSUMO ELÉCTRICO CEASA 2013.....	123
TABLA N° 28. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN KWH – CEASA 2013.....	124
TABLA N° 29. CEMENTO.....	125
TABLA N° 30. LADRILLOS, CERÁMICA Y MATERIAL REFRACTARIO	125
TABLA N° 31. MATERIALES DERIVADOS DEL VIDRIO PRESENTES EN EL CEASA.	126
TABLA N° 32. MATERIAL DE PORCELANA Y SANITARIOS CERÁMICOS.	127
TABLA N° 33. PRODUCTOS DERIVADOS DEL PLÁSTICO PRESENTES EN EL CEASA.	127
TABLA N° 34. VESTUARIO Y TEXTIL SINTÉTICO CONFECCIONADO.	128
TABLA N° 35. PRODUCTOS QUÍMICOS, HIGIÉNICOS Y LIMPIEZA.	129
TABLA N° 36. PERFUMERÍA, CERA, BETÚN, PINTURAS SINTÉTICAS Y BARNICES SINTÉTICOS.	129
TABLA N° 37. ABONOS.....	129
TABLA N° 38. PRODUCTOS FARMACÉUTICOS.	130
TABLA N° 39. PRODUCTOS BÁSICOS DEL HIERRO O DE ACERO PRESENTES EN EL CEASA.....	130
TABLA N° 40. PRODUCTOS BÁSICOS DEL COBRE O NÍQUEL PRESENTES EN EL CEASA.....	131
TABLA N° 41. PRODUCTOS BÁSICOS DEL ALUMINIO Y DERIVADOS.	132

TABLA N° 42. MANUFACTURAS DEL HIERRO, ACERO Y OTROS METALES CORRIENTES (NO ALUMINIO), UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS.	132
TABLA N° 43. MOBILIARIO Y CARRUAJES DE HIERRO O ACERO Y OTROS MATERIALES SINTÉTICOS.	133
TABLA N° 44. MISCELÁNEA MANUFACTURAS, MATERIAL DE OFICINA.	135
TABLA N° 45. MAQUINARIA INDUSTRIAL Y GRANDES EQUIPAMIENTOS (Y SUS PARTES).	135
TABLA N° 46. APARATOS ELÉCTRICOS COMUNES, ILUMINACIÓN, ELECTRODOMÉSTICOS.	140
TABLA N° 47. VEHÍCULOS TRANSPORTE (TIERRA, MAR Y AIRE), ARTEFACTOS FLOTANTES AUTOMÓVILES TERRESTRES Y TRACTORES (Y SUS PARTES).	142
TABLA N° 48. APARATOS ELÉCTRICOS DE PRECISIÓN, ORDENADORES, MÓVILES, CALCULADORAS, ETC.	143
TABLA N° 49. GASTOS DE HOSPEDAJE EN LAS DIFERENTES CARRERAS – CEASA 2013.	149
TABLA N° 50. CONSUMO DE TELEFONÍA FIJA – CEASA 2013.	150
TABLA N° 51. SERVICIO DE TRANSPORTE “BUS”, GIRAS CEASA – 2013.	151
TABLA N° 52. SERVICIO DE TRANSPORTE DE ESTUDIANTES “BUS”.	153
TABLA N° 53. VKM* DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE ESTUDIANTES, DOCENTES, ADMINISTRATIVOS “AUTOMÓVIL PROPIO”.	154
TABLA N° 54. VALOR ECONÓMICO Y PESO DE LOS ANIMALES VIVOS DEL CEASA.	156
TABLA N° 55. VALOR ECONÓMICO DE CARNES PARA PREPARAR ALIMENTOS.	157
TABLA N° 56. SERVICIOS DE RESTAURANTE CEASA 2013.	158
TABLA N° 57. TROZAS DE MADERA, PUNTALES, PILOTES, ESTIBA, PALETS, TRAVIESAS, ETC.	159

TABLA N° 58. MADERA CORTADA, ASERRADA, CEPILLADA.	159
TABLA N° 59. CHAPAS DE MADERA.....	159
TABLA N° 60. MADERA CONTRACHAPADA, PANELES.....	160
TABLA N° 61. ARTÍCULOS MANUFACTURADOS DE MADERA (NO MUEBLES).....	161
TABLA N° 62. MOBILIARIO CON BASE PRINCIPAL DE MADERA.	161
TABLA N° 63. PAPEL, CARTÓN Y SUS MANUFACTURAS.	164
TABLA N° 64. PRODUCTOS EDITORIALES, PRENSA E INDUSTRIA GRÁFICA.	164
TABLA N° 65. CONSUMO DE AGUA CEASA.	165
TABLA N° 66. CANTIDAD ANUAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS. ...	166
TABLA N° 67. CANTIDAD ANUAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	167
TABLA N° 68. VOLUMEN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS EVACUADAS DE LA FOSA SÉPTICA.	168
TABLA N° 69. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA DE LA FOSA SÉPTICA.	168
TABLA N° 70. DENSIDADES DE LOS COMBUSTIBLES.....	171
TABLA N° 71. PODER CALORÍFICO DE LOS COMBUSTIBLES.	171
TABLA N° 72. FACTORES DE EMISIÓN DE CO ₂ PARA COMBUSTIBLES.	172
TABLA N° 73. FACTORES DE CONVERSIÓN ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA.....	173
TABLA N° 74. FACTORES DE EMISIÓN DE CO ₂ DEL SNI AÑO 2011.....	176
TABLA N° 75. CONVERSIÓN DE UNIDADES.....	176
TABLA N° 76. FACTORES DE CONVERSIÓN ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA.....	177
TABLA N° 77. FACTORES DE CONVERSIÓN T/\$, INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIA GJ/T.....	178
TABLA N° 78. FACTOR DE EMISIÓN POR FERMENTACIÓN ENTÉRICA DE GANADO.....	190
TABLA N° 79. FACTOR DE CONVERSIÓN, INTENSIDAD ENERGÉTICA DE CARNES.....	193

TABLA N° 80. ECOSISTEMAS Y SUS FACTORES DE CONVERSIÓN.....	197
TABLA N° 81. FACTORES DE CONVERSIÓN \$/T, INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIA GJ/T.....	203
TABLA N° 82. FACTOR DE CONVERSIÓN PRODUCTIVIDAD NATURAL (T/HA/AÑO).....	203
TABLA N° 83. FACTOR DE EMISIÓN RELATIVOS DE CAMBIO DE EXISTENCIAS PARA LA GESTIÓN DE LOS PASTIZALES.....	208
TABLA N° 84. MATRIZ DE RESIDUOS Y VERTIDOS (ÍNDICES DE CONVERSIÓN).....	210
TABLA N° 85. FACTORES DE ABSORCIÓN POR ECOSISTEMAS.....	211
TABLA N° 86. HUELLA DE CARBONO DEL CEASA.....	223
TABLA N° 87. HUELLA DE CARBONO DEL CEASA POR TIPO DE ALCANCE.....	228
TABLA N° 88. HUELLA DE CARBONO POR TIPO DE ECOSISTEMA, EN TCO ₂ DEL CEASA.....	230
TABLA N° 89. COMUNIDAD EDUCATIVA DEL CEASA AÑO 2013.....	231
TABLA N° 90. HUELLA DE CARBONO TOTAL Y POR INDIVIDUO DEL CEASA.....	231

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 TEMPERATURA PROMEDIO – ESTACIÓN RUMIPAMBA – SALCEDO	80
GRÁFICO N° 2. PRECIPITACIONES MULTIANUALES.....	81
GRÁFICO N° 3. HUMEDAD RELATIVA ANUAL.....	82
GRÁFICO N° 4. VELOCIDAD DEL VIENTO.....	83
GRÁFICO N° 5. USO DEL SUELO CEASA	86
GRÁFICO N° 6. POBLACIÓN POR SEXO - COTOPAXI – LATACUNGA. ..	96

GRÁFICO N° 7. TASAS DE ANALFABETISMO DE LA POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS. CENSO 2010 – COTOPAXI	98
GRÁFICO N° 8. LÍMITES ORGANIZACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI - CEASA	117
GRÁFICO N° 9. PORCENTAJE DE PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTES EN EL CEASA.....	119
GRÁFICO N° 10. CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN EL CEASA POR MAQUINARIA Y EQUIPO DURANTE EL AÑO 2013.	122
GRÁFICO N° 11. MATERIALES DERIVADOS DEL VIDRIO PRESENTES EN EL CEASA.....	126
GRÁFICO N° 12. PRODUCTOS DERIVADOS DEL PLÁSTICO PRESENTES EN EL CEASA.....	128
GRÁFICO N° 13. PRODUCTOS BÁSICOS DEL HIERRO O DE ACERO PRESENTES EN EL CEASA.....	131
GRÁFICO N° 14. GASTOS EN HOSPEDAJE – CEASA 2013.....	149
GRÁFICO N° 15. SERVICIO DE TRANSPORTE “BUS”, GIRAS CEASA - 2013.....	152
GRÁFICO N° 16. SERVICIO DE TRANSPORTE DE ESTUDIANTES “BUS”.	153
GRÁFICO N° 17. VKM DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE ESTUDIANTES, DOCENTES, ADMINISTRATIVOS “AUTOMÓVIL PROPIO”.....	155
GRÁFICO N° 18. VALOR ECONÓMICO Y PESO DE LOS ANIMALES VIVOS DEL CEASA.....	156
GRÁFICO N° 19. VALOR ECONÓMICO DE CARNES PARA PREPARAR ALIMENTOS.....	157
GRÁFICO N° 20. CANTIDAD ANUAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	166
GRÁFICO N° 21. HUELLA DE CARBONO DEL CEASA.....	224
GRÁFICO N° 22. HUELLA DE CARBONO ORGANIZACIONAL DEL CEASA POR CATEGORÍA DE CONSUMO.....	225
GRÁFICO N° 23. PORCENTAJE DE LA HUELLA DE CARBONO ORGANIZACIONAL DEL CEASA POR CATEGORÍA DE CONSUMO.....	226

GRÁFICO N° 24. HUELLA DE CARBONO DEL CEASA POR TIPO DE ALCANCE.....	229
GRÁFICO N° 25. HUELLA DE CARBONO POR TIPO DE ECOSISTEMA, EN TCO ₂ DEL CEASA.....	230

I. INTRODUCCIÓN

El hombre tiene una responsabilidad indiscutible ante el cambio climático. La mayor parte del alza de la temperatura registrada desde mediados del siglo XX es atribuible al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera originados por actividades humanas, tales como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y la agricultura. El CO₂ es necesario para nuestra supervivencia, pero en exceso se ha demostrado que altera el clima al potenciar el efecto invernadero natural.

Como respuesta a esta necesidad, ya hace algunos años los países desarrollados comenzaron a prestar mucha mayor atención al análisis de los GEI en el ciclo de vida de los productos y de las corporaciones a través de un inventario de emisiones llamado huella de carbono. Dicho de otra forma, estos países comenzaron a medir el total de GEI emanados directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto.

La huella de carbono es la medida del impacto que provocan las actividades del hombre sobre el ambiente, determinada según la cantidad de gases de efecto invernadero producida, la cual se mide en unidades de dióxido de carbono. En la determinación de la huella de carbono de una organización se incluyen además emisiones vinculadas a la comercialización, transporte y procesamiento de productos o servicios. Casi todas nuestras actividades, incluso comer, dejan su huella.

El cálculo de la huella de carbono es una herramienta cuyo objetivo consiste en estimar las emisiones de CO₂ producidas por el uso de energía, el transporte y otras actividades humanas. En este contexto, en el CEASA de la Universidad

Técnica de Cotopaxi hemos desarrollado el cálculo de la huella de carbono organizacional con el fin de que la Institución y cada individuo que forma parte del CEASA conozca lo más ajustadamente posible las emisiones asociadas a las actividades desarrolladas en la Institución Educativa.

Para el desarrollo de la presente investigación nos basamos en normativas internacionales (NORMAS ISO 14064), la metodología utilizada para el cálculo de la huella de carbono Organizacional del CEASA es el Método Compuesto de las Cuentas Contables (MC2 v12.2) desarrollada por Wackernagel y Rees, creadores de este indicador.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la actualidad el cambio climático y los Gases Efecto Invernadero (GEI) generan gran preocupación. El Dióxido de Carbono (CO₂) es el más popular de estos Gases, pero no es el único, este hace parte de un grupo denominado GEI, los cuales poseen la propiedad de afectar el sistema climático natural del planeta produciendo un fenómeno llamado calentamiento global.

Existen al menos dos enfoques para estimar las emisiones de CO₂ por habitante de un país dado. El primero, “top-down”, parte de considerar las emisiones nacionales y dividir las por su población. El segundo, enfoque “bottom up”, parte de calcular las emisiones vinculadas a las acciones de cada individuo, eso es lo que denominamos “huella de carbono”. (<http://www.patagonianatural.org>.)

La huella de carbono es una medida del impacto que nuestras actividades tienen en el medio ambiente, y en concreto sobre el cambio climático. Está relacionada con la cantidad de gases de efecto invernadero que producimos diariamente en nuestras vidas cuando quemamos combustibles fósiles para obtener electricidad, calor, para desplazarnos, etc. Nuestra huella de carbono es una medición de todos los gases de efecto invernadero que producimos individualmente y normalmente se especifica en "toneladas de dióxido de carbono equivalente por año" (tCO₂pa). (SCHNEIDER Y SAMANIEGO, 2009).

Hace unas décadas las calorías se convirtieron en nuestro peor enemigo. La obsesión por conocer en detalle cuánto engordan los alimentos que nos llevamos a la boca obligó a la industria alimentaria a detallar en sus envases el valor nutricional de los productos.

Available at: <http://www.elmundo.es/suplementos/natura/2007/19/1194649203.html>

De entre toda aquella información facilitada, un dato se convirtió en sagrado: el que marcaba las kilocalorías. Recientemente, el afán por medir lo que ingerimos ha encontrado un análogo igualmente inquietante en la salud del planeta.

El CO₂ es, como las calorías necesario para nuestra supervivencia, pero en exceso se ha demostrado que altera el clima al potenciar el efecto invernadero natural de la atmósfera. Desde que se confirmó la relación entre las altas emisiones de carbono y el calentamiento del planeta hace unas décadas, los distintos gobiernos - unos más que otros - han ido tomando, sobre todo en los últimos años, medidas para intentar frenar el cambio climático.

- Al principio de la Revolución Industrial, la concentración de CO₂ en la atmósfera era de 280 ppm (partes por millón);
- Hacia finales de los años 50, la concentración de CO₂ había subido a 315 ppm;
- Ahora está en 380 ppm;
- Y sube a razón de 2 ppm al año.
- Según la comunidad científica, el nivel máximo de emisiones que podemos permitirnos es de 450 ppm, aunque en la actualidad se empieza a barajar una cifra menor: 350 ppm.
- Existen grandes variaciones cuantitativas en la huella de carbono de las naciones. En los EE.UU. es de ~20 tCO₂pp/pa (20 toneladas de CO₂ por persona y año), mientras que la huella de carbono de UK es de 10.62 tCO₂pp/año y algunos países africanos tienen una huella < 0.5 tCO₂pp/pa. Available at: <http://www.selba.org>.

Pero algo ha vuelto a cambiar en los últimos años. Las grandes políticas internacionales están dejando paso a las pequeñas acciones locales e individuales. Ya no se trata de esperar pasivamente a que las industrias reduzcan sus emisiones.

El nuevo concepto de huella de carbono indica que los consumidores emiten tanto o más que los fabricantes al hacer uso de los productos manufacturados. Es decir, utilizar el coche conlleva más emisiones que fabricarlo. La huella de carbono se refiere a la cantidad de emisiones que recae sobre un individuo al consumir un producto o servicio, incluyendo las emisiones indirectas vinculadas a su fabricación. Y casi todo, incluso comer, deja su huella. Available at: <http://www.elmundo.es/suplementos/natura/2007/19/1194649203.html>

Muchas de las actividades cotidianas generan emisiones de carbono que contribuyen a acelerar el calentamiento global y el cambio climático. Por ejemplo, al conducir un coche, cada litro de nafta que se quema genera carbono en forma de dióxido de carbono. Available at: <http://www.patagonianatural.org/que-es-la-huella-de-carbono.html>.

Si bien depende del consumo del vehículo y los kilómetros recorridos, un auto naftero bien puede generar su propio peso en dióxido de carbono cada año. En este caso, se puede reducir la huella de carbono optando por un vehículo de menor consumo o utilizando menos el coche. Available at: <http://www.patagonianatural.org/que-es-la-huella-de-carbono.html>.

A nivel de país no se ha visto la excepción sobre la preocupación de la generación de este GEI, es de tal manera que el Ministerio del Ambiente se ha encargado del cálculo de la Huella de Carbono de las Hidroeléctricas. Available at: <http://www.ecuadorinmediato.com>.

Por otro lado en nuestro país se han hecho presentes varias compañías que ofertan este servicio a varias empresas. Entre ellas está la empresa Carbon Masters que tiene su sede en el Reino Unido. Otra empresa que abre el camino en el tema es Soluciones Ambientales Sambito.

Estas compañías han generado los coeficientes de emisión para el sector empresarial productivo, pero como bien sabemos todas las actividades antropogénicas generan CO₂.

Es por ello que en la presente investigación el objeto de estudio es calcular la huella de carbono CO₂ que genera una institución educativa, el campo de acción será el Campus CEASA, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el período 2013 – 2014.

III. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

La contaminación atmosférica en el CEASA ocasionara huella de carbono?

IV. JUSTIFICACIÓN.

La creciente preocupación internacional por las consecuencias adversas del cambio climático ha impulsado a las organizaciones e instituciones a profundizar su conocimiento respecto de los gases de efecto invernadero y su dinámica. En este contexto, la huella de carbono se transforma en un indicador reconocido internacionalmente para comprender dicha dinámica, lo que implica no sólo conocerla en todas sus dimensiones sino que medirla y divulgarla como un elemento más en los procesos de toma de decisiones individuales, de las instituciones, empresas, regiones o países. Available at: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/5/38285/P38285.xml&xsl=/ddpe/tpl/p9f.xsl>.

Es así que se han conformado y desarrollado conferencias, acuerdos, tratados, paneles de expertos a nivel de la ONU, desde 1972 con la cumbre de Estocolmo, llegando a que varios países en el mundo relacionen este problema con afectaciones como reducción de casquetes polares, incremento y disminución de temperatura y cambio en el comportamiento del clima. Lo cual paulatinamente ha sido normado a nivel constitucional a través de la determinación de derechos de la naturaleza y por medio de leyes para el control y la prevención de la contaminación ambiental; además de normas técnicas tanto para la calidad del aire como para el cambio climático. (PNUMA, 2010).

De todo ello, se establece como un mecanismo técnico de valoración, la definición de la huella ecológica en determinados ecosistemas, es así que surge la necesidad de la presente investigación, la cual es vital, más aun cuando en el país existen ecosistemas de alta fragilidad en el callejón interandino, que permiten la fijación de gases de efecto invernadero, entre ellos el ubicado en la Universidad Técnica de Cotopaxi, campus Salache.

Entonces podemos deducir que la huella de carbono debe ser analizada en relación a las características del ecosistema a ser estudiado y sus componentes. Para que por medio del estudio se definan los problemas existentes en el CEASA para elaborar una propuesta de manejo en el período 2013 – 2014, a fin de minimizar los problemas ambientales y garantizar un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

Por lo expuesto en el presente estudio, se constituye en un documento de orden académico científico que evidencia datos reales sobre el análisis de componentes ambientales y procesos de contaminación, los cuales servirán como base conceptual, metodológica y técnica para la enseñanza aprendizaje y para futuras investigaciones.

Información que genera a nivel social niveles de conciencia ambiental, sobre los bienes ambientales, su rol dentro del medio y los servicios que estos prestan y contribuyen a mejorar la calidad de vida del ser humano y de su entorno.

Para el cumplimiento del objetivo de la investigación se basa en el cálculo de la Huella de Carbono sobre diferentes escenarios, desde el simple consumo de bienes y servicios hasta la producción pecuaria, agrícola, agroindustrial desarrollada en UA CAREN, su aporte con GEI's (Gases de efecto invernadero). Este hecho investigativo genera beneficiarios directos los cuales constituyen la comunidad educativa y de producción del Campus CEASA, además de los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente.

V. OBJETIVOS.

Objetivo General.

Determinar la Huella de Carbono del CEASA para la elaboración de una propuesta de manejo en el período 2013 – 2014.

Objetivos Específicos.

1. Establecer la línea base teórica, metodológica y socio ambiental del CEASA.
2. Aplicar la metodología apropiada para el cálculo en base a las Normas ISO 14064, de la Huella de Carbono del CEASA.
3. Elaborar una propuesta de manejo para las actividades desarrolladas en el CEASA.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1. Antecedentes.

El planeta Tierra con sus más de cuatro mil millones de años, ha venido sufriendo una gran cantidad de alteraciones climáticas significativas. Tan solo en los últimos dos millones de años se ha registrado la alteración de glaciaciones y épocas de clima cálido, estos fenómenos han afectado de forma determinante todas las formas de vida del planeta, un claro ejemplo de ellos fue lo ocurrido hace 13 500 años tiempo en el cual se produjo un cambio climático espectacular cuando la Tierra se calentó y el nivel del mar subió, provocando inundaciones que crearon el mar Báltico, el mar Negro y eliminando a todos los animales mayores.

Todos estos sucesos ocurrieron en pocos cientos de años. Desde hace 10 mil años, el clima se ha ido calentando de manera paulatina, aunque no constante. Durante la alta edad media las temperaturas eran incluso más cálidas que las actuales, lo que fue conocido como el óptimo climático medieval. A partir del año 1200 de nuestra era, el clima comenzó a enfriarse poco a poco y, hacia el año 1650, se dio la época más fría, la llamada pequeña edad de hielo. Desde ese momento, el clima volvió a calentarse y, a partir de la década de 1980 ese calentamiento se dispara.

Los casquetes polares vienen derritiéndose desde el tiempo de los romanos, lo que ha provocado el ascenso paulatino del nivel del mar. En las costas del Mediterráneo existen numerosos puertos romanos, griegos y egipcios que hoy están sumergidos bajo las aguas. (PASTRANA, 2008).

Es claro que el clima de la Tierra desde varios millones de años atrás ha sido algo sumamente variante, lo cual ha ocasionado incertidumbre dentro del campo científico lo cual gestó en la conformación de la Cumbre Internacional de Estocolmo (1972), pero fue en la primera conferencia mundial sobre el clima, desarrollada en 1979 en Ginebra, donde se expusieron algunas de las primeras alteraciones climáticas por causas humanas. A partir de estas surge la preocupación por temas ambientales, aprobando la asamblea general de las Naciones Unidas, en 1988, la resolución 43/53, propuesta por el gobierno de Malta, que abogaba por la protección climática para las generaciones actuales y futuras.

En el transcurso de 1988, la Organización meteorológica mundial (ONM) y el programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA) crearon el Panel Intergubernamental sobre cambio Climático desde 1988, (IPCC por sus siglas en inglés) Dentro del cual se suma Ecuador para trabajar conjuntamente sobre el Cambio Climático, presentando en 1990 un primer informe en el cual se concluye que el cambio climático global es un hecho y que su causa es debida a las actividades humanas.

Posterior a la presentación de dicho informe y sumado a la segunda conferencia mundial sobre el clima, derivaron en la necesidad de establecer una convención sobre el cambio climático, adoptándose en 1992 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC o UNFCCC, por sus

siglas en ingles), la cual se planteó reducir el calentamiento global y el aumento de la temperatura.

Posteriormente se han desarrollado varias cumbres con el fin de tratar el tema del cambio climático, la Cumbre Mundial de Kioto (1997), la Cumbre Internacional de Copenhague (2009), sumándose el protocolo de Kioto, Copenhague, la cumbre de la tierra en Bolivia y otros, siendo nuestro país uno de los participantes más activos en este tipo de eventos internacionales.

La responsabilidad histórica por las emisiones de estos gases corresponde en más de 80% a los países industrializados. Sin embargo, países en vías de desarrollo como India y China contribuyen de manera creciente al aumento de las emisiones planetarias. Tanto así que un solo estadounidense produce en promedio 19,7 toneladas de CO₂ al año, un alemán 9,9 toneladas, un francés 6,1 toneladas, un venezolano 6 toneladas, un chileno 4,4 toneladas. Mientras que Ecuador las emisiones anuales de CO₂ asciende a 26393,34 toneladas (OLADE, 2006: 97 – 99) al año y es responsable del 0,10% de las emisiones; el total de las emisiones de CO₂ en el planeta es de 33.535 millones de toneladas. En cuanto al total de emisiones por país Ecuador ocupa el lugar 73 y de acuerdo con el número de habitantes por país, los ecuatorianos ocupan la posición 99, considerando que un ecuatoriano produce 2,2 toneladas de CO₂ al año. Así pues, estas tendencias de contaminación continúan y los impactos negativos del cambio climático se evidencian cada día. Available at: <http://www.worldbank.org/wdr>. © 2010 The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

La generación de las cantidades expuestas anteriormente de CO₂, conjuntamente con otros GEI, han ocasionado que el cambio climático sea cada vez más evidente, siendo los principales contribuyentes los países industrializados, a lo cual se ha optado por la generación de impuestos e inclusive la iniciativa de pago

por servicios en la cual Ecuador estuvo latentemente inmiscuido con su proyecto Yasuní ITT, también se han desarrollado iniciativas para disminuir la generación de CO₂, como es el caso de las normativas desarrollados en los últimos 20 años para el cálculo de la Huella de Carbono.

Mismas que han dado las pautas para cuantificar la huella de carbono de un producto u organización. Algunos países Europeos han generado estudios sobre este tema uno de ellos es el generado como consecuencia de la celebración de la jornada **Impacto de la Ley de Economía Sostenible en la Gestión Medioambiental de la Empresa**, que tuvo lugar en España en la Provincia de Asturias, en Oviedo, en el Balneario de las Caldas, con motivo del Día Mundial del Medioambiente. El Estudio concluyó que para la organización y el desarrollo del evento, se generaron **573,93 Kg de CO₂e**, lo que representa un promedio de **5,51 kg de CO₂e por invitado**. Estas emisiones totales equivalen a las generadas por un coche al recorrer 3.382,73 Km (distancia aproximada entre Oviedo y Atenas) o al carbono almacenado por 15 árboles (coníferas) durante 10 años.

Latinoamérica no se ha quedado atrás y también ha venido gestionando la incorporación de este tipo de estudios en países como Uruguay, Chile inclusive nuestro país Ecuador.

En el caso de Uruguay se realizó un estudio de la Huella de Carbono en el Establecimiento Juanico SA, el cual es una empresa que produce vinos, dicho estudio fue realizado en el año 2010 – 2013, llegando a diferentes conclusiones entre ellas que Uruguay debe contar con una metodología única para establecer la Huella de Carbono de sus vinos.

La Universidad de Chile Instituto de Estudios Internacionales realizó un estudio Titulado La Huella de Carbono en el comercio internacional: el caso de las viñas chilenas, dicho estudio dio cuenta de porque la industria vitivinícola chilena comenzó y está avanzando en la medición de sus gases de efecto invernadero (GEI). A mediados de 2012 existe evidencia de que al menos el 68% de las exportaciones de vino chileno mide su huella de carbono.

El Ministerio de Industrias y el Ministerio del Ambiente de Ecuador realizó una guía acerca de la “Huella de carbono y exportaciones de alimentos”, el cual sirve para que las empresas de Ecuador conozcan cómo se realiza el proceso de certificación de calidad de proceso.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador ha puesto en marcha medidas como el programa Socio Bosque y Socio Páramo, así como políticas para aminorar el consumo de combustibles fósiles, promoviendo el uso de energía hidroeléctrica, solar y eólica.

La adaptación consiste en reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos del cambio climático. Para esto, el MAE imparte medidas de prevención y precaución en diferentes sectores como el agrícola, forestal, el sector hídrico y el sector salud. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Ecuador a pesar de ser un país con emisiones que representan menos del 0,5% de CO₂ en el mundo, el gobierno trabaja para enriquecer las acciones de mitigación y adaptación del cambio climático, con el fin de mejorar la calidad de vida, en términos de bienestar ambiental y social.

1.2. Marco Teórico.

1.2.1. Gases de Efecto Invernadero (GEI).

1.2.1.1. Definición.

BAIRD, (2004) expone que “Los GEI son gases integrantes de la atmósfera, de origen natural o antrópico (producidos por el hombre), que absorben y remiten radiación infrarroja a la superficie de la Tierra y a la atmósfera, lo que causa el efecto invernadero.” p. 179.

El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono o gas carbónico (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los principales GEI de la atmósfera.

En la atmósfera, también existen GEI que son totalmente originados por actividades humanas, como los halocarburos y otras sustancias con cloro y bromo, contemplados por el Protocolo de Montreal. El Protocolo de Kioto también incluye el hexafluoruro de azufre (SF₆), además de dos familias de gases: los hidrofluorocarburos (HFC), los perfluorocarburos (PFC). Entre los gases de efecto invernadero cuya concentración va en aumento, los más importantes son el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso. El CO₂ contribuye más al calentamiento, ya que representa el 55% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. Su tiempo de permanencia en la atmósfera es de por lo menos 100 años, y sus impactos en el clima duran siglos. La cantidad emitida de metano es mucho menor, pero su potencial de calentamiento es 21 veces mayor que el del

CO₂. En cuanto al óxido nitroso y los clorofluorocarburos, sus concentraciones son aún menores, pero su poder invernadero es 310 y 6.200-7.100 veces mayor al del CO₂, respectivamente.

1.2.1.2. Dióxido de Carbono (CO₂).

CHOCANO (2008) dice “El dióxido de carbono, llamado también bióxido de carbono o anhídrido carbónico, es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono. De allí su fórmula química: CO₂.” p. 12. MARTINEZ (2008) expresa “El dióxido de carbono no es un gas contaminante pero puede considerarse como el causante más directo de la modificación del clima”. p. 44.

KRAMER (2003) dice “El dióxido de carbono es 1,5 veces aproximadamente más denso que el aire. Es soluble en agua en una proporción de un 0,9 de volumen del gas por volumen de agua a 20°C.”. p. 63.

El dióxido de carbono es uno de los gases que contribuyen a que la Tierra tenga una temperatura habitable, siempre y cuando se mantenga en una cantidad determinada. Por un lado, sin dióxido de carbono, la Tierra sería un bloque de hielo, por otro lado, el exceso impide la salida del calor al espacio y provoca un calentamiento excesivo del planeta, fenómeno conocido como “calentamiento global”. (CHOCANO, 2008).

En la naturaleza, billones de toneladas de carbono en forma de CO₂ son emitidas a la atmósfera anualmente por medio de los procesos naturales (fuentes) y son absorbidas por los océanos y la biomasa viviente (sumideros). Los flujos

continuos más grandes ocurren entre la atmósfera y la biota terrestre y entre la atmósfera y el agua de la superficie de los océanos. En la atmósfera, el carbono existe predominantemente en forma oxidada: el dióxido de carbono. Este gas forma parte del ciclo global del carbono, por lo que su destino es una función compleja de diversos procesos geoquímicos y biológicos. El tiempo de vida del CO₂ en la atmósfera es de 5 a 200 años. (CUATECONTZI Y GASCA, 2001).

La atmósfera contiene dióxido de carbono en cantidades variables, aunque normalmente es de 3 a 4 partes por 10.000, y aumenta un 0,4 % al año. (KRAMER, 2003).

En los últimos años, la cantidad de dióxido de carbono ha aumentado mucho y esto contribuye al calentamiento global del planeta, siendo la causa fundamental las actividades humanas, especialmente la quema de combustibles derivados del petróleo, los incendios forestales y el uso de aerosoles. (CHOCANO, 2008).

El dióxido de carbono es utilizado por las plantas verdes en el proceso conocido como fotosíntesis, por el cual se fabrican los carbohidratos, dentro del denominado ciclo del carbono. Se llama así al ciclo de utilización del carbono por el que la energía fluye a través del ecosistema terrestre. El ciclo básico comienza cuando las plantas, a través de la fotosíntesis, hacen uso del dióxido de carbono presente en la atmósfera o disuelto en el agua. Parte de este carbono pasa a formar parte de los tejidos vegetales en forma de hidratos de carbono, grasas y proteínas; el resto es devuelto a la atmósfera o al agua mediante la respiración. Así, el carbono pasa a los herbívoros que comen las plantas y de ese modo utilizan, reorganizan y degradan los compuestos de carbono. Gran parte de éste es liberado en forma de dióxido de carbono por la respiración, como producto secundario del metabolismo, pero parte se almacena en los tejidos animales y pasa a los carnívoros, que se alimentan de los herbívoros. En última instancia, todos los

compuestos del carbono se degradan por descomposición, y el carbono es liberado en forma de dióxido de carbono, que es utilizado de nuevo por las plantas. (KRAMER, 2003).

A escala global, el ciclo del carbono implica un intercambio de dióxido de carbono entre dos grandes reservas: la atmósfera y las aguas del planeta. El dióxido de carbono atmosférico pasa al agua por difusión a través de la interface aire – agua. Si la concentración en el agua es inferior a la de la atmósfera, el dióxido de carbono se difunde en la primera, pero si la concentración es mayor en el agua que en la atmósfera, la primera libera dióxido de carbono en la segunda.

En los ecosistemas acuáticos se producen intercambios adicionales. El exceso de carbono puede combinarse con el agua para formar carbonatos y bicarbonatos. Los carbonatos pueden precipitar y depositarse en los sedimentos del fondo. Parte del carbono se incorpora a la biomasa (materia viva) de la vegetación forestal y puede permanecer fuera de circulación durante cientos de años. La descomposición incompleta de la materia orgánica en áreas húmedas tiene como resultado la acumulación de turba. Durante el período carbonífero este tipo de acumulación dio lugar a grandes depósitos de combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas. (KRAMER, 2003).

Debido a la combustión de los combustibles fósiles, la destrucción de los bosques y otras prácticas similares, la cantidad de dióxido de carbono atmosférico ha ido aumentando desde la Revolución Industrial. La concentración ha aumentado de unas 260 a 300 partes por millón (ppm) estimadas en el período preindustrial, a más de 350 ppm en la actualidad. Este incremento representa sólo la mitad de dióxido de carbono que – se estima – se ha vertido a la atmósfera. El otro 50% probablemente haya sido absorbido y almacenado por los océanos. Aunque la

vegetación del planeta puede absorber cantidades considerables de carbono, es también una fuente adicional de dióxido de carbono. (KRAMER, 2003).

1.2.1.2.1. el papel de los sumideros de dióxido de carbono.

FIGUEROA Y RENDONDO (2007), expresan que “El concepto de sumidero se adoptó como un aspecto clave en la Convención Marco sobre Cambio Climático de 1992, en relación con los gases de efecto invernadero. Un sumidero de gases de invernadero, según la Convención, es cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmósfera uno de esos gases o uno de sus precursores, o bien un aerosol.”. p. 69.

Es decir, un sistema o proceso por el que se extrae de la atmósfera un gas, o gases, y se almacena. Por ello, se habla de secuestro de gases, entendiéndose que se retiran de una enclave y se depositan en otro un tiempo variable (tiempo de residencia), que puede ser muy largo. Cada tonelada de dióxido de carbono absorbida por los sumideros permitiría emitir una tonelada adicional de CO₂. (FIGUEROA Y RENDONDO, 2007).

Nuestros sumideros naturales muestran dos grandes grupos: sumideros abióticos y sumideros bióticos. Los sumideros abióticos, especialmente los que implican fenómenos geológicos, son lentos, tanto para absorber dióxido de carbono como para liberarlo. Los de carácter biológico, relacionados con la fotosíntesis funcionan bien a corto plazo. Un cambio a corto plazo de la capacidad de secuestrar dióxido de carbono del planeta sólo puede estar sostenido por procesos abióticos rápidos, por ejemplo, la difusión del dióxido de carbono en el agua del

océano, o por procesos bióticos relacionados con la fotosíntesis. Es posible que el propio calentamiento generado por los gases de efecto invernadero, especialmente por el dióxido de carbono, esté auspiciando una mayor eficiencia de los sumideros. Pero hay muchas incógnitas. El incremento de la temperatura del planeta, siendo la temperatura factor limitante para la fotosíntesis en muchas zonas del planeta, podría favorecer una mayor eficiencia fotosintética, que unido al incremento de CO₂ podría conducir a un efecto de carácter sinérgico donde existe una “fertilización natural”, incremento de dióxido de carbono, y una atenuación de un factor abiótico clave, la temperatura, conduciendo todo ello a un incremento en biomasa fotosintética y con ello a una mayor capacidad de secuestro del propio dióxido de carbono. (FIGUEROA Y RENDONDO, 2007).

1.2.1.3. Metano (CH₄).

GILBERT Y WENDELL (2008) dicen “El metano es otro gas de efecto invernadero producido de forma natural, cuya concentración se está incrementando como resultado de las actividades humanas.” p. 5.

Se produce cuando las bacterias anaeróbicas destruyen sustancias orgánicas muertas en zonas húmedas carentes de oxígeno. Estas zonas pueden ser ciénagas u otros humedales naturales, arrozales y vertederos y el tracto intestinal del ganado, ovejas y termitas. La producción y el empleo de petróleo y gas natural (especialmente de las filtraciones de los oleoductos de gas natural) y la combustión incompleta de materiales orgánicos (incluyendo biomasas quemadas en los trópicos) son también fuentes significativas. (MILLER, 2008).

El metano se forma por la descomposición de los vegetales en las marismas y humedales, de modo que la formación de metano guarda estrecha relación con el desarrollo de la agricultura y la ganadería. (RODRIGUEZ, 2002).

AMESTOY (2010). Expresa “El CH₄ se trata de un gas que contribuye al calentamiento global. Es hasta 20 veces más potente que el dióxido de carbono y, al margen de otros orígenes, se encuentra en los fondos marinos del Ártico.”. p. 92.

En este sentido, según La gaceta.com de Tucumán y El Comercio.com.pe de fecha 23 de septiembre de 2008 se han descubierto millones de toneladas de metano en el Ártico, de ello se hace eco “The Independent” de Londres. “El Mundo” de España y otros diarios de Washington en Estados Unidos, así como la Agencia EFE que señala “que científicos que realizan exploraciones a bordo de un barco ruso afirman tener pruebas de que millones de toneladas de metano están escapando a la atmósfera desde los fondos marinos del Ártico”. (AMESTOY, 2010).

Estos científicos aseguran que “depósitos marinos de metano encerrado bajo esos fondos marinos suben en forma de grandes burbujas a la superficie, fenómeno que coincide con el calentamiento del Ártico y la desaparición de los bloques de hielo de sus aguas”. (AMESTOY, 2010).

Los depósitos de metano son importantes porque los investigadores creen que su emergencia ha sido responsable en épocas pasadas de rápidos aumentos de temperatura, cambios climáticos bruscos e incluso de la extinción de muchas especies. (AMESTOY, 2010).

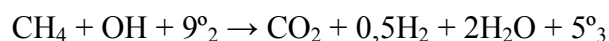
El CH₄ permanece en la troposfera de 9 a 15 años. Cada molécula de CH₄ capta aproximadamente 25 veces más calor que la molécula de CO₂. Los niveles de metano han parado de crecer desde 1991, posiblemente a causa de un ligeramente mejor control de las fugas masivas del sistema de gas natural de Rusia. (MILLER, 2008).

RODRIGUEZ (2002) expresa que “Contribuye al efecto invernadero en un 20% aproximadamente y permanece en la atmósfera por espacio de 7 a 12 años. Su tasa de crecimiento anual es de 4% - 5%.”. p. 129.

Se han estimado las emisiones totales en el orden de 600 teragramos anuales, de los cuales alrededor del 60% se hallan en relación a las actividades humanas, como la agricultura, el uso de combustibles fósiles y la eliminación de residuos. Estimaciones recientes acerca de emisiones de metano procedentes de la biomasa de vida corta y de restos vegetales bajo condiciones aerobias indican que la contribución del metano al calentamiento global que se ha observado pueden haberse subestimado de manera significativa y puede ser necesaria una revaloración (Kepler et al, 2006).

GILBERT Y WENDELL (2008) expresa “El metano tiene una banda de absorción con centro en 7,7 μm, lo que lo sitúa en el borde de la ventana atmosférica y lo convierte en un gas de efecto invernadero de gran potencia.”. p. 556.

El metano se separa de la atmósfera fundamentalmente mediante reacciones con el radical hidroxilo (OH), como refleja la reacción siguiente: (GILBERT Y WENDELL, 2008).



El metano es, por supuesto un gas de efecto invernadero, luego tiene efectos directos en el balance de radiación de la Tierra. No obstante, existen diversos efectos indirectos que provocan impactos adicionales, lo que la reacción ayuda a explicar. Primero, cuando el metano reacciona con el hidroxilo (OH), la concentración de OH decrece. Con menos OH disponible, la velocidad de eliminación de CH₄ disminuye, prolongando el tiempo de vida atmosférico del metano restante. Con un período de vida mayor del metano en la atmósfera, continúa absorbiendo infrarrojos durante más tiempo, incrementando su potencial como calentador global. El segundo efecto indirecto que implica es que el metano que reacciona con el hidroxilo produce vapor de agua. Cuando esta reacción ocurre en la troposfera, el incremento del vapor de agua es insignificante, pero en la estratosfera esto es de importancia. Finalmente, indica que la destrucción del metano produce un incremento del ozono, que es en sí un gas de efecto invernadero. La suma de todos estos efectos indirectos aumenta en gran manera el impacto climático del metano. (GILBERT Y WENDELL, 2008).

Existe una preocupación con respecto a la posibilidad de que el calentamiento global pudiera liberar grandes cantidades de metano actualmente congelado en permafrost en las regiones nórdicas del mundo, y podrá permitir la descomposición anaeróbica de materia orgánica también congelada en ese mismo permafrost, produciéndose así más metano. Éste es un ejemplo importante de un bucle de retroalimentación positiva. El calentamiento debido al incremento de las emisiones del gas invernadero metano, puede reforzar el calentamiento inicial. (GILBERT Y WENDELL, 2008).

1.2.1.4. Óxido Nitroso (N_2O).

GILBERT Y WENDELL (2008) expresa “El óxido nitroso (<<gas de la risa>>) es otro gas de efecto invernadero que se produce de forma natural, cuya concentración se ha incrementado a consecuencia de las actividades humanas”. p. 557.

DÍAZ (2001) dice “El óxido nitroso (N_2O) es uno de los productos de la denitrificación, proceso de respiración microbiana del suelo que ocurre en condiciones de anaerobiosis. Este gas de efecto invernadero, se origina principalmente en suelos agrícolas. Dado su elevado potencial de calentamiento global, un modesto descenso en su emisión podría tener impactos relativamente importantes en la mitigación del cambio climático.”. p. 64.

RODRIGUEZ (2002) expresa “Desde que comenzaron las investigaciones sobre el calentamiento del planeta, la proporción de óxido nitroso aumenta en forma constante: 0,4% al año.”. p. 129.

Se halla principalmente en:

- Los gases desprendidos por los motores de vehículos,
- El humo de ciertas fábricas y procedente de la combustión del carbón, y
- Los abonos a base de nitratos, muy usados en la agricultura intensiva.

La aportación hecha por el humo procedente de la combustión del carbón está perdiendo importancia al disminuir el empleo del mismo en las calefacciones, o en las centrales térmicas de producción de electricidad. (RODRIGUEZ, 2002).

Puede captar calor en la troposfera y puede también consumir ozono en la estratosfera. Se libera en la producción de nylon, en la incineración de biomasa y de combustibles ricos en nitrógeno (especialmente carbón) y en la ruptura de fertilizantes de nitrógeno en el suelo y en las aguas subterráneas contaminadas con nitratos. (TYLER, 2010).

MARK (2006) dice “Las concentraciones de óxido nitroso se han elevado en alrededor de 17%, siendo las fuentes antropogénicas como la combustión, la industria y el uso de fertilizantes con nitrógeno responsables de cerca de la tercera parte de estas emisiones.” p. 12.

La concentración de este gas en la atmósfera durante los últimos 2000 años se ha determinado mediante el análisis del contenido de las burbujas de aire atrapadas en los hielos de Groenlandia. Hasta hace 2000 años, la concentración de óxido nitroso era prácticamente constante, con un valor de 0,285 ppm. Sin embargo, a partir de este momento, la concentración de óxido nitroso comenzó a aumentar.

En 1996, la concentración era ya de 0,310 ppm y estaba creciendo a un ritmo del 0,3% anual. De hecho, el único sumidero conocido de óxido nitroso está en la estratosfera, donde interviene en un conjunto de reacciones que contribuyen a la destrucción de la capa de ozono. Este compuesto es, además, un gas de efecto invernadero. Aunque el aumento de la concentración de óxido nitroso está bien documentado, las fuentes emisoras todavía no se han identificado. Todo parece

indicar que hay una amplia variedad de fuentes antrópicas que están contribuyendo a este aumento. (SAPIÑA, 2006).

GILBERT Y WENDELL (2008) dice “Aparentemente no existen almacenamientos significativos de N₂O en la troposfera, y solo se degrada lentamente en la estratosfera mediante la fotólisis. Como resultado tiene un período de vida largo en la atmósfera, calculado en unos 120 años, lo que significa que las perturbaciones en el ciclo natural tendrán repercusiones durante un largo período de tiempo”. p. 558.

El óxido nitroso tiene una raya de absorción de 7,8 μm que está asociada con un alargamiento de los enlaces y otra a 8,6 μm asociada con una variación del ángulo que forman éstos. La raya de 7,8 μm está en el borde de la ventana atmosférica y la de 8,6 μm bien dentro de ella por lo que el N₂O es un gas de invernadero muy potente. (GILBERT Y WENDELL, 2008).

1.2.1.5. Perfluorocarburos (PFCS).

Los perfluorocarbonos, o PFCs, también son un gas de efecto invernadero que la EPA está obligada a reportar a través de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, UNFCCC por sus siglas en inglés. Los principales fabricantes de PFCs son los fabricantes de aluminio y también la industria de semiconductores. El PFC es el gas de efecto invernadero emitido en menor cantidad de los que son rastreados por la EPA con sólo 20.8 millones de toneladas métricas liberadas en 2009. (CARPENTER, 2009).

MAYDAY (2008) expresa “Bajo la sigla PFC, se pretende englobar a compuestos orgánicos fluorados (Organofluorados), en donde se reemplaza totalmente el Hidrógeno por Flúor.”. p. 12.

Otros "entendidos" prefieren llamarlos PoliFluoroCarbonos, para diferenciarlos así de los identificados (escrachados) en Kioto.

Los más conocidos son:

- TetraFluoruro de Metano (CF₄ - Freón 14)
- HexaFluoruro de Etano (C₂F₆ - Freón 116)

Se estima y a nuestro entender, "muy mal", que la emisión de PFC es de poca importancia.

Tampoco la consideraron nuestros entendidos a la hora del balance final, a pesar de que ignoraban el volumen real de emisiones. Y, más aún, quiénes o qué actividad lo producía.

Ni siquiera llamó la atención que el potencial de calentamiento global de los PFC, relativo al CO₂, en 100 años es de 5.400.

Aclaremos, significa que una tonelada de PFC emitida a la atmósfera, equivale y tiene el mismo efecto invernadero que 5.400 toneladas netas de CO₂ o 245 Toneladas de Metano, en el lapso prudencial y lógico de 100 años.

1.2.1.5.1. emisiones de perfluorocarbonos.

Las emisiones de este gas provienen de la producción de aluminio de la categoría Procesos Industriales. Las emisiones en el 2002 fueron de 405 Gg. en CO₂ equivalente, lo cual representa un decremento del 42% con respecto a 1990, debido principalmente a la disminución en la producción de aluminio en el país. La principal emisión son los perfluorometanos los cuales representan en promedio el 88% de las emisiones. (INVENTARIO NACIONAL DE GASES EFECTO INVERNADERO 1998 – 2002).

1.2.1.6. Hidrofluorocarbonos (HFCs).

ISASI (2008), dice “Los HFCs son prácticamente inertes, poco tóxicos y no dañan la capa de ozono. Sin embargo, no son totalmente inofensivos: la alta estabilidad de estas moléculas, debida a sus fuertes enlaces carbono-flúor, hace que estos gases permanezcan mucho tiempo en la atmósfera y contribuyan en gran medida al efecto invernadero.”. p. 12.

El HFC es un refrigerante que no contribuye a la destrucción de la capa de ozono, aunque sí contribuye al efecto invernadero. HFC es la abreviatura de hidrofluorocarbono y describe el contenido atómico de las moléculas.

El HFC es un refrigerante que no contribuye a la destrucción de la capa de ozono, aunque sí contribuye al efecto invernadero. HFC es la abreviatura de hidrofluorocarbono y describe el contenido atómico de las moléculas.

R134a, R404A, R407C y R507A son los más comunes, utilizados como refrigerantes HFC.

Principales datos:

ODP (reducción potencial del ozono, ODP por sus siglas en inglés) es un número que indica el efecto del refrigerante sobre la capa de ozono. R12 se utiliza como índice 1.0 y se realizan comparaciones con él.

GWP (calentamiento global potencial, GWP por sus siglas en inglés) es un valor que indica el efecto del refrigerante sobre el efecto invernadero. Se utiliza el CO₂ como índice 1.0, y se realizan comparaciones con él como valor de referencia.

1.2.1.6.1. emisiones de hidrofluorocarbonos HFCs.

Las emisiones de HFCs provienen de los equipos de refrigeración y aire acondicionado y en 2002 fueron de 4,425 Gg en CO₂ eq., lo que representa un incremento de 109 veces respecto a 1992. Dicho incremento es un reflejo de un mayor uso de HFCs en refrigeradores y aires acondicionados de industrias, viviendas y automóviles; esta familia de gases viene a sustituir a algunos de los CFCs controlados por el Protocolo de Montreal y cuyo uso está restringido en el mundo. El principal gas que se consumió fue el HFC – 134^a el cual representa el

92% de las emisiones en el 2002. (INVENTARIO NACIONAL DE GASES EFECTO INVERNADERO 1998 – 2002).

1.2.1.7. Hexafluoruros de Azufre (SF₆).

ATKINS Y JONES (2005) dicen “El hexafluoruro de azufre es un gas no tóxico térmicamente estable que es un buen aislante; los cloruros de azufre son líquidos tóxicos.” p. 590.

El Hexafluoruro de Azufre es un gas inerte, más pesado que el aire, no es tóxico ni inflamable, pero es asfixiante y posee un color y olor característicos. Se produce por reacción directa a unos 300 ° C de azufre fundido y el flúor gaseoso. Es estable en condiciones normales, y al exponerlo a elevadas temperaturas, se descompone dando lugar a productos tóxicos los cuales pueden ser corrosivos en presencia de humedad.

LAS NACIONES UNIDAS (2007). Dice “El hexafluoruro de azufre es un gas sintético que tiene efectos devastadores en la atmósfera; 1 kilogramo de hexafluoruro equivalente a 22.000 kilogramos de dióxido de carbono”. p. 259.

1.2.1.7.1. emisiones de hexafluoruros de azufre.

Las emisiones de los SF₆ para el período 1990 – 2002 se estimaron con base en el inventario de equipos eléctricos del sistema de distribución de energía eléctrica de la CFE. Las emisiones en el 2002 fueron de 15 Gg en CO₂ equivalente, lo que representa un incremento de 5 veces con respecto a las emisiones de 1990. Estas

cifras se basan en supuestos de emisiones potenciales que un equipo puede liberar año a lo largo de su vida útil. (INVENTARIO NACIONAL DE GASES EFECTO INVERNADERO 1998 – 2002).

Los datos obtenidos para la estimación de las emisiones de SF₆ únicamente muestran las adquisiciones de equipo eléctrico por parte de la CFE para el período 1990 – 2002, pero no dan cuenta del equipo que haya sido adquirido en años anteriores a 1990, ni detallan las unidades que se retiran del sistema cada año. Adicionalmente, los datos corresponden al equipo adquirido para el sistema de distribución eléctrica, pero no incluyen los casi 3,700 equipos adquiridos para el sistema de transmisión, u otros equipos del sistema de generación de electricidad, ya que no se tiene el desglose anual para el período contemplado. Las estimaciones no consideran la posible destrucción del gas, las fugas en el equipo o su reutilización en otros equipos que esos datos se desconocen. (INVENTARIO NACIONAL DE GASES EFECTO INVERNADERO 1998 – 2002).

1.2.2. Cambio Climático.

1.2.2.1. Definición.

Según BAENA y PUEYO (2006). “El cambio climático se define como una variación estadísticamente significativa del estado global del clima o de su variabilidad durante un largo período de tiempo”. p. 15.

Según TORRES y GÓMEZ (2008). “Llamamos cambio global a la suma de procesos de transformación ambiental, social y cultural que el planeta atraviesa actualmente”. p. 13.

1.2.2.2. Causas de la Variabilidad Climática.

Además de las complejas interacciones existentes entre los componentes del sistema climático, éste se halla condicionado por ciertos forzamientos externos, tanto naturales como causados por el hombre. (BARROS, 2005).

1.2.2.2.1. forzamientos externos.

1.2.2.2.1.1. naturales.

Estos forzamientos pueden clasificarse en tres grandes grupos: según afecten a la energía que llega del Sol; a la que sale del planeta, por modificaciones químicas en la atmósfera o según produzcan cambios en las propiedades de la superficie:

- La variación de la radiación solar que llega a la Tierra, ya sea por procesos en el Sol o por cambios en la órbita terrestre (causas astronómicas de la variabilidad climática). La órbita de la Tierra alrededor del Sol presenta varias fluctuaciones; las más importantes por sus consecuencias sobre el clima son: los cambios en la oblicuidad del eje de rotación, la precesión de los equinoccios y la modificación de la excentricidad de la órbita terrestre.
- Cambios en la composición química de la atmósfera por vulcanismo y en largos períodos geológicos por este y otros procesos de interacción con la litosfera.
- Alteraciones de la superficie terrestre por procesos geológicos. Ello incluye cambios en la distribución de mar y tierra por los desplazamientos de las

placas continentales y los movimientos tectónicos. La modificación de la orografía es también un factor determinante de cambios climáticos.

1.2.2.2.1.2. *antrópicos.*

Aun cuando formalmente el hombre es parte de la biosfera (es uno de los componentes del sistema climático), su actividad puede tener efectos tan decisivos como para que sea considerado un forzamiento externo. Este forzamiento consiste en la modificación de las propiedades de la superficie terrestre o de la composición química y física de la atmósfera:

- La alteración de la superficie. Mediante la construcción de ciudades y embalses, la deforestación y los cambios de la cubierta vegetal, se modifica la reflexión de la luz y se afecta el balance hídrico.
- Los cambios en la composición química atmosférica. Estos cambios producen alteraciones del efecto de invernadero natural. Las emisiones de ciertos gases artificiales también afectan la capa de ozono. Así mismo, la emisión de aerosoles produce alteraciones en el balance de radiación y en la dinámica y la cantidad de nubes.

1.2.2.2.1.3. *variabilidad interna.*

Se denomina “variabilidad interna” a los procesos que conducen a las modificaciones en las estadísticas de largo plazo de un sistema sin ser originados por ningún cambio en los forzamientos externos del mismo. Aunque parezca extraño, algunos sistemas naturales poseen esta característica; en general, ocurre

cuando el sistema está fuertemente condicionado por procesos cuya expresión matemática es no lineal. La atmósfera, el océano y el sistema climático tienen variabilidad interna. Por lo tanto, es posible que ciertos cambios climáticos se produzcan sin obedecer a ninguna causa externa. Esta propiedad del sistema climático es la que no decidió a la comunidad científica sino hasta muy recientemente atribuir el calentamiento global observado al aumento en las concentraciones de GEI, puesto que no se sabía cómo descartar la posibilidad de que la variabilidad interna fuera la causante de la tendencia observada.

Los procesos descritos en este capítulo evidencian que el clima no es estático sino que varía por causas de origen natural que actúan en todas las escalas de tiempo, de meses a millones de años. En los últimos siglos, a estas causas naturales de variación del clima se han agregado otras provocadas por la actividad humana.

1.2.2.2.1.4. el efecto albedo.

Es el responsable de un tercio (30%) de la energía que recibe la Tierra, procedente del Sol, se refleje y regrese directamente al espacio, evitando el calentamiento de la superficie polar. Por tanto, tiene un efecto contrario al cambio climático y dado que el hielo y la nieve experimentan un gran efecto albedo, la descongelación de los casquetes polares disminuye dicho efecto y llega más energía a la Tierra, favoreciendo el cambio climático. (CASTELLS, 2012).

1.2.2.2.1.5. las corrientes termohalinas.

Son corrientes marinas que circulan como consecuencia de la diferente temperatura y densidad de las aguas oceánicas y constituyen una gran cinta

transportadora de calor, que contribuye a regular los climas para que no sean tan extremos. El circuito de las corrientes termohalinas tarda en recorrerse unos mil años. Si la corriente cálida procedente del Ecuador no llegase al norte del Atlántico, descendería la temperatura en los países del norte de Europa. Al aumentar la temperatura media de la Tierra, dichas corrientes se alterarían, modificando aún más el clima de la Tierra. (CYETANO, 2009).

Las variaciones en la composición de la atmósfera provocadas por la actividad humana es el factor que más influye en el cambio climático. Así, se sostiene que existe al menos un 90% de posibilidades de que la quema de combustibles fósiles sea culpable de la subida de temperaturas observada en los últimos años. El aumento de CO₂ se debe sobre todo al uso de combustibles fósiles y cambios en el uso de la Tierra (se destruyen bosques y su superficie se destina a la agricultura intensiva, con lo que disminuye la absorción CO₂, que se retiene en la fotosíntesis), y el incremento del metano y del óxido nitroso se debe a la agricultura. Mientras que la naturaleza tardó más de 300 millones de años para capturar el CO₂ atmosférico depositándolo en los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural), los humanos han tardado menos de 300 años en devolverlo a la naturaleza de nuevo, mediante su combustión.

1.2.3. Calentamiento Global.

1.2.3.1. Definición.

TORRES y GÓMEZ (2008) citan. “Se llama calentamiento global al fenómeno que registra aumentos en las temperaturas promedio de la atmósfera terrestre y de los océanos, ocasionados fundamentalmente por acción del hombre”. p. 14.

Según PNUMA (2002) “El calentamiento global es el proceso mediante el cual la temperatura promedio de la atmósfera aumenta debido al aumento de los llamados gases de efecto invernadero en la atmósfera.” p. 27.

La atmósfera puede compararse con una cobija que mantiene a la Tierra caliente. El calor del sol no se libera de inmediato en el espacio exterior, sino que es atrapado por gases en la atmósfera de la Tierra. Uno de estos gases que atrapan es el bióxido de carbono (CO₂). Principalmente debido a la quema de combustibles fósiles, la concentración de bióxido de carbono en nuestra atmósfera ha aumentado de forma importante. Sin embargo, las contribuciones de diferentes partes del mundo difieren considerablemente. (PNUMA, 2002).

Según un informe reciente del PNUD (2007), las temperaturas mundiales han aumentado en promedio 0.7°C desde el comienzo de la era industrial, y la tasa de aumento se está acelerando. Además de ello, existen pruebas científicas abrumadoras de que dicho aumento está vinculado al aumento de GEI en la atmósfera de la Tierra.

1.2.3.2. Causas y Consecuencias del Calentamiento Global.

El calentamiento global es un fenómeno relativamente reciente, producto de la era industrial. Nuestras plantas de energía, fábricas y automóviles liberan a la atmósfera grandes cantidades de dióxido de carbono y de otros gases que atrapan la radiación solar en la atmósfera terrestre. Hasta ahora, el efecto acumulado de un siglo de intenso uso de combustibles fósiles es un ligero incremento en el promedio global de la temperatura de la superficie de los últimos cincuenta años. Debido a la vasta complejidad de la dinámica de la atmósfera, es difícil para los científicos predecir con seguridad que ocurrirá en el futuro, pero hay gran

preocupación de la comunidad científica sobre las consecuencias de continuar liberando dióxido de carbono y otros gases con efecto invernadero a la atmósfera. (GLIESSMAN, 2002).

La cantidad de carbono en la atmósfera se ha incrementado en 30% desde el inicio de la era industrial. Este aumento se debe principalmente a la quema de combustibles fósiles en la industria manufacturera y a producción de energía y a la deforestación, esta última es doblemente detrimental (perjudicial) porque la vegetación eliminada es usualmente quemada, liberando más carbono y también porque se pierden plantas que capturan dióxido de carbono. (GLIESSMAN, 2002).

Aunque las prácticas de la agricultura moderna aportan en forma directa solamente una pequeña parte de la liberación de los gases con efecto invernadero a la atmósfera, ellas son la causa indirecta de una liberación mayor. Por ejemplo, la eliminación de los bosques para propósitos agrícolas incluyendo el pastoreo, es una causa importante de deforestación. Adicionalmente, los combustibles fósiles son quemados para producir la energía necesaria para la síntesis de los plaguicidas y fertilizantes, y el transporte de los productos agrícolas a todo el mundo requiere más consumo de combustibles fósiles. (GLIESSMAN, 2002).

En promedio, la Tierra es actualmente 0,5°C más caliente de lo que era hace cincuenta años. Muchos científicos están preocupados porque la temperatura global probablemente continuará aumentando y los efectos pueden ser extremadamente serios. Estudios recientes sugieren que un clima más cálido causará efectos climáticos extremos a nivel local, tales como inundaciones y sequías. Los modelos atmosféricos indican que mientras algunas áreas podrán tener un aumento en la precipitación, otras regiones, incluyendo el sur y el sureste de Asia, América Latina y el África sub-Sahariana, probablemente sufrirán por

aumento en el calor y lluvias destructivas. Otra preocupación es que mucha de la mejor tierra agrícola se encuentran en las regiones costeras bajas a lo largo del mundo y podrían ser inundadas si la temperatura global se incrementara lo suficiente para derretir, aunque sea en una pequeña proporción. (GLIESSMAN, 2002).

1.2.4. Efecto Invernadero.

1.2.4.1. Definición.

BAIRD (2001) expresa “Significa que las temperaturas globales promedio aumentarán varios grados, como consecuencia del aumento del dióxido de carbono y de otros gases “invernadero” presentes en la atmósfera”. p. 179.

Se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con la mayoría de la comunidad científica, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana.

Este fenómeno evita que la energía solar recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala mundial un efecto similar al observado en un invernadero.

1.2.4.2. *Balance de Calor.*

La mayor parte de la energía que llega a nuestro planeta procede del Sol. Viene en forma de radiación electromagnética. El flujo de energía solar que llega al exterior de la atmósfera es una cantidad fija, llamada constante solar. Su valor es de alrededor de $1,4 \cdot 10^3 \text{ W/m}^2$ (1354 Vatios por metro cuadrado según unos autores, $1370 \text{ W}\cdot\text{m}^2$ según otros), lo que significa que a 1 m^2 situado en la parte externa de la atmósfera, perpendicular a la línea que une la Tierra al Sol, le llegan algo menos que $1,4 \cdot 10^3 \text{ J}$ cada segundo.

Para calcular la cantidad media de energía solar que llega a nuestro planeta por metro cuadrado de superficie, hay que multiplicar la anterior por toda el área del círculo de la Tierra y dividirlo por toda la superficie de la Tierra lo que da un valor de $342 \text{ W}\cdot\text{m}^2$ que es lo que se suele llamar constante solar media.

En un período suficientemente largo el sistema climático debe estar en equilibrio, la radiación solar entrante en la atmósfera está compensada por la radiación saliente. Pues si la radiación entrante fuese mayor que la radiación saliente se produciría un calentamiento y lo contrario produciría un enfriamiento. Por tanto, en equilibrio, la cantidad de radiación solar entrante en la atmósfera debe ser igual a la radiación solar reflejada saliente más la radiación infrarroja térmica saliente. Toda alteración de este balance de radiación, ya sea por causas naturales u originado por el hombre (antropógeno), es un forzamiento radiactivo y supone un cambio de clima y del tiempo asociado.

Los flujos de energía entrante y saliente interaccionan en el sistema climático ocasionando muchos fenómenos tanto en la atmósfera, como en el océano o en la tierra. Así la radiación entrante solar se puede dispersar en la atmósfera o ser

reflejada por las nubes y los aerosoles. La superficie terrestre puede reflejar o absorber la energía solar que le llega. La energía solar de onda corta se transforma en la Tierra en calor. Esa energía no se disipa, se encuentra como calor sensible o calor latente, se puede almacenar durante algún tiempo, transportarse en varias formas, dando lugar a una gran variedad de tiempo y a fenómenos turbulentos en la atmósfera o en el océano. Finalmente vuelve a ser emitida a la atmósfera como energía radiante de onda larga. Un proceso importante del balance de calor es el efecto albedo, por el que algunos objetos reflejan más energía solar que otros. Los objetos de colores claros, como las nubes o las superficies nevadas, reflejan más energía, mientras que los objetos oscuros absorben más energía solar que la que reflejan. Otro ejemplo de estos procesos es la energía solar que actúa en los océanos, la mayor parte se consume en la evaporación del agua de mar, luego esta energía es liberada en la atmósfera cuando el vapor de agua se condensa en lluvia.

La tierra, como todo cuerpo caliente superior al cero absoluto, emite radiación térmica, pero al ser su temperatura mucho menor que la solar, emite radiación infrarroja por ser un cuerpo negro. La radiación emitida depende de la temperatura del cuerpo. En el estudio del NCAR han concluido una oscilación anual media entre 15,9 °C en julio y 12,2 °C en enero compensando los dos hemisferios, que se encuentran en estaciones distintas y la parte terrestre que es de día con la que es de noche. Esta oscilación de temperatura supone una radiación media anual emitida por la Tierra de 396 W/m².

La energía infrarroja emitida por la Tierra es atrapada en su mayor parte en la atmósfera y reenviada de nuevo a la Tierra. Este fenómeno se llama Efecto Invernadero y garantiza las temperaturas templadas del planeta.

1.2.5. Huella Ecológica.

1.2.5.1. Definición.

La UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA (2005) expresa **Wackernagel y Ress en 1996, definen a la Huella Ecológica como el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida como un nivel de vida específico indefinidamente, donde sea que se encuentre esta área. p.135.**

La noción de Huella Ecológica (HE) se instaló a comienzos de la década de 1960 a partir de estudios pioneros que surgieron al observarse una aceleración del crecimiento económico, del consumo per capital y del uso de recursos naturales en las economías más desarrolladas.

El concepto de Huella ecológica es simple consiste en convertir los flujos de energía y materia que ingresan a, o salen de, un país o región en su equivalencia de tierra y agua utilizada. En términos más simples, la Huella Ecológica es un instrumento de contabilidad que permite estimar los requerimientos de consumo y los requerimientos de asimilación de desechos de una población o país o en relativa a la cantidad de tierra productiva que dispone. De esta manera, hay países que tiene una pauta de consumo mayor a su capacidad biológica para producir los bienes que consume, mientras otros países tienen una capacidad biológica de producción que excede a lo que realmente consumen. En general, los países desarrollados caen en la primera categoría y por ello se dice que tienen una

elevada Huella Ecológica. No solamente utilizan todas sus tierras disponibles para producir, sino que deben recurrir a las tierras de terceros países (generalmente países en desarrollo) para adquirir los bienes demandados.

Pese a que nos permiten ordenar a los países y regiones en función de sus impactos relativos sobre el planeta, los indicadores de Huella Ecológica suelen ser cuestionados por ecólogos y ambientalistas porque ofrecen valoraciones muy agregadas y genéricas de daño ambiental, sin diferenciar impactos específicos que permitirían abordar soluciones en forma puntual. No obstante, inspirados en la noción de Huella Ecológica, hoy existen iniciativas que apuntan a diferenciar otras “huellas” de mayor especificidad temática, como las huellas del carbono, la energía, la hídrica, la mineral, etc.

1.2.6. Huella de Carbono.

1.2.6.1. Definición.

Según el INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA (IICA) (2010). “La Huella de Carbono (HC) constituye un componente importante de la Huella Ecológica total”. p. 8.

Las estimaciones globales indican que la Huella Ecológica total de la humanidad (y naturalmente, la propia HC) no han dejado de crecer en los últimos 40 – 50 años. Más aún, existen autores que sostienen que el punto de equilibrio entre la Huella Ecológica y la capacidad biológica del planeta se habría quebrado a mediados de la década de 1980.

La Huella de Carbono adquiere importancia cuando la sociedad global se percata que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causadas por el hombre tienen un impacto directo sobre el actual calentamiento global que sufre el planeta.

Es una medida de la cantidad total de emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero (en adelante GEI), causados de forma directa e indirecta, por un individuo, actividad, organización o producto a lo largo del ciclo de vida del mismo.

La huella de carbono de productos o servicios se obtiene mediante la medición de las emisiones de GEI que se generen en la cadena de producción, desde la obtención de materias primas hasta el tratamiento de residuos, pasando por la manufacturación y el transporte. A través de su análisis, las organizaciones pueden reducir los niveles de contaminación mediante un cálculo estandarizado de emisiones que tienen lugar durante los procesos productivos.

1.2.6.2. Diferencias entre huella de carbono y huella ecológica.

El concepto de huella de carbono podría entenderse, de una forma no estrictamente exacta pero sí bastante aclaratoria, como una parte concreta de otro concepto más general como es la de huella ecológica.

La huella ecológica se define como el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) necesaria para producir los recursos y para asimilar los residuos. Sin embargo, la huella de carbono se refiere a la totalidad de GEI emitidos directa e indirectamente, es decir,

introduce el impacto de la contaminación atmosférica, puesto que la huella ecológica no lo tiene en cuenta.

1.2.7. Normativa.

1.2.7.1. Herramientas para el cálculo de la huella de carbono.

En la actualidad existen diversas metodologías disponibles en materia de cálculo de huella de carbono. A continuación se ofrecen una relación de las herramientas más utilizadas, diferenciando entre herramientas para calcular la huella de carbono en organizaciones y en productos.

- Producto
 - PAS 2050
 - PAS 2060
 - ISO 14067
- Organización
 - GHG Protocol
 - ISO 14064
 - ISO 14069

- Metodologías de cálculo de la Huella de Carbono
 - o Método Compuesto de las Cuentas Contables.

1.2.7.1.1. PAS 2050.

La norma PAS 2050:2008 Verificación de la Huella de Carbono, es una especificación publicada por British Standards Institution (BSI) en 2008 de aplicación voluntaria.

Las organizaciones que reclamen la conformidad del cálculo de la huella de carbono de sus productos conforme a PAS 2050 deben garantizar que el análisis del ciclo de vida de sus productos sea completo. Definiéndose el análisis de ciclo de vida como una técnica para evaluar aspectos ambientales y los potenciales impactos asociados a un producto (según la Norma ISO 14040:2006 Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia).

Así PAS 2050 diferencia dos tipos de ciclos de vida, en función de producto:

- **Business to Business**, cuando el ciclo de vida considerado del producto finaliza con la entrega del mismo a otra organización para que lo utilice en la elaboración de otro producto.
- **Business to Customer**, cuando se considera el ciclo de vida completo del producto, incluidas las actividades posteriores a la entrega del producto al cliente/usuario.

Adicionalmente, requiere que se consideren al menos y de forma no limitante toda una serie de fuentes de emisión tales como: el uso de energías, los procesos de combustión, la reacción química y las pérdidas de gases refrigerantes y otros gases volátiles.

1.2.7.1.2. PAS 2060.

La norma PAS 2060:2010 Especificación para la Neutralidad de carbono, es un estándar publicado por British Standards Institution que permite a las organizaciones asegurar que sus declaraciones sobre neutralización de las emisiones de CO₂ son correctas y no se realizan fraudes por parte de las organizaciones.

El estándar proporciona orientación sobre la manera de cuantificar, reducir y compensar las emisiones de GEI sobre una materia específica en un ámbito muy diverso, incluidas las actividades, productos, servicios, edificios, proyectos, etc.

PAS 2060 se aplica a todas las entidades que puedan demostrar que no producen un aumento neto en la emisión de gases de efecto invernadero como consecuencia del desarrollo de ciertas actividades.

1.2.7.1.3. ISO 14067.

La norma ISO 14067 Huella de Carbono de Productos, sigue las directrices marcadas por el borrador del estándar Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard elaborado por GHG Protocol.

1.2.7.1.4. *Protocolo de Gases (GHG PROTOCOL).*

El Protocolo de gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) es la herramienta internacional para el cálculo y comunicación del inventario de emisiones. Ha sido desarrollado entre el World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

Tiene una metodología extensa y complicada, pero eficaz para la obtención de las emisiones de los GEI directos e indirectos. Utiliza una visión intersectorial y contabiliza las emisiones, de cualquier sector. Incluso permite el tratamiento de todas las emisiones indirectas que se producen a partir de fuentes que no son propiedad de la empresa, como las actividades de extracción de materias primas y su transporte.

Las organizaciones deberán elegir justificadamente un año de base (o de referencia para marcar objetivos de reducción) a partir del cual los datos de emisiones fiables están disponibles.

1.2.7.1.5. *ISO 14064.*

La norma ISO 14064 Gases de Efecto Invernadero, incluye los requisitos para determinar los límites de la emisión de GEI, cuantificar las emisiones de la organización e identificar las actividades o acciones específicas de la compañía con el objeto de mejorar la gestión de estos gases.

Incluye requisitos y orientaciones para la gestión de la calidad del inventario de GEI, el informe, la auditoría interna y las responsabilidades de la organización en las actividades de verificación.

La norma se compone de tres partes:

1.2.7.1.5.1. ISO 14064, parte 1.

Detalla los principios y requerimientos para el diseño, desarrollo, gestión e informe de los inventarios de GEI a nivel de una planta o de toda una organización. Incluye requisitos para determinar los límites de la emisión de GEI, para cuantificar las emisiones y reducciones de GEI de una organización y para identificar acciones específicas de la organización que tienen el objetivo de mejorar la gestión de los GEI. También incluye requisitos y guías de sistemas de gestión sobre la calidad del inventario de GEI, emisión de informes, las auditorías internas y las responsabilidades de la organización en las actividades de verificación.

1.2.7.1.5.2. ISO 14064, parte 2.

Esta parte se enfoca en proyectos específicamente diseñados para reducir las emisiones o incrementar las absorciones de GEI. Incluye principios y requisitos para determinar la línea base del proyecto y para realizar seguimiento, cuantificar e informar sobre los resultados del proyecto en relación con esa línea base y facilitar las bases para que proyectos de GEI sean validados y verificados por organismos independientes.

1.2.7.1.5.3. ISO 14064, parte 3.

Esta parte de la **ISO 14064** define principios, requisitos y guías para los procesos de validación y verificación de la información GEI. Describe el proceso para ofrecer garantías a los usuarios de que las afirmaciones de una organización o proyecto GEI son completas, exactas, consistentes, transparentes y sin discrepancias materiales.

1.2.7.1.6. ISO 14069.

La norma ISO 14069 Huella de Carbono de las Organizaciones. Pretende ser una guía para aplicar la ISO 14064-1 en empresas de distintos sectores.

La ISO/TR 14069:2013 describe los pasos para:

1. Establecer los límites de la organización, de conformidad con un enfoque basado en el control (financiero u operativo) o una participación de capital,
2. Establecer límites operacionales, por identificar las emisiones directas y energía las emisiones indirectas que se va a cuantificar y, así como cualquier otras emisiones indirectas la organización elige a cuantificar e informar; para cada categoría de emisión, se proporciona orientación sobre los límites y las metodologías para la cuantificación de las emisiones y absorciones de GEI, y
3. Informes sobre los GEI: se ofrece orientación para promover la transparencia en relación con los límites y los métodos utilizados para la cuantificación

directa e indirecta de emisiones y absorciones de GEI, y la incertidumbre de los resultados.

1.2.7.1.7. *método compuesto de las cuentas contables.*

La herramienta y metodología MC3 se empezó a desarrollar a finales del año 2000 como consecuencia de la aplicación de la huella ecológica “clásica” (tradicionalmente aplicada a naciones y territorios) en empresas, instituciones, Ayuntamientos y organizaciones en general. Mientras que el método original de huella ecológica (desarrollado por Rees y Wackernagel) comenzó aplicándose en países, regiones o municipios, en el año 1996, su aplicación a organizaciones utilizando MC3 comenzó a aplicarse en el año 2004.

1.2.7.1.7.1. *ventajas de la metodología.*

1. Es totalmente transparente pues todos los factores de conversión están “a la vista” en la herramienta entregada (una hoja de cálculo) y puede ser empleado por todo el mundo. Los factores de emisión pueden sustituirse libremente cuando la organización evidencia datos sectoriales más precisos que los incluidos.
- 2.- Es una metodología objetiva, pues todos los datos de consumos se obtienen directamente a partir de las cuentas contables de la organización.
- 3.- Es un método “compuesto”, lo cual significa que deriva de la huella ecológica de Wackernagel, su creador. Esto le da gran valor añadido al indicador ya que permite ofrecer los datos en dos unidades totalmente significativas y comprensibles, como son las hectáreas bioproductivas y las emisiones de CO₂. La huella ecológica está siendo utilizada también a gran escala en todos los países del

mundo. Además, varias fuentes de “emisiones indirectas” de carbono solo se pueden obtener a partir de la huella ecológica.

4.- Es una metodología simple, ya que podría considerarse una “extensión” de los métodos más sencillos de huella de carbono basados en los factores de emisión de los combustibles y la electricidad. Una organización que esté calculando su huella de carbono convirtiendo sus consumos de combustibles y de electricidad en base a los factores de emisión disponibles en el mercado (lo más frecuente en estos momentos), no está haciendo otra cosa que dar los primeros pasos para aplicar MC3. Esta última tan solo amplía y completa sustancialmente esos cálculos básicos, y emite normas para homogeneizar los mismos. Por tanto, al contrario que otros métodos basados en ciclo de vida enfocado a procesos (ver más abajo, puntos 6 y 7), la herramienta puede ser utilizada por cualquier técnico de medio ambiente.

5.- Es completa, ya que, partiendo de los cálculos simples citados, se amplía con la totalidad de categorías de consumo conocidas (o fuentes de emisión). Incluye incluso, como se dijo más arriba, las fuentes derivadas del uso del suelo y del consumo de recursos orgánicos (aspecto este que no incluyen otros métodos que no utilicen la huella ecológica como factor de conversión).

6.- Permite calcular ciclos de vida “enfocados a la organización”. La mayor parte de los métodos de cálculo de ciclo de vida de bienes, si no todos, son muy incompletos ya que presentan un “enfoque al producto” (como PAS 2050), frente al “enfoque a la organización” de la metodología MC3. En el primer caso, el análisis de inventario incluye aquellos materiales, energía y recursos empleados en la obtención o fabricación del producto, excluyendo muchos otros productos y consumos que no son tan evidentes y que parece que afectan más a la organización.

7.- Permite el ecoetiquetado de bienes y servicios. El cálculo del ciclo de vida así descrito permite ecoetiquetar, ¡con la huella completa! cualquier producto. La

principal ventaja del enfoque a la organización es que la transmisión de la información es directa de una empresa a otra, a través del etiquetado.

1.2.8. Plan de Manejo.

En gran medida, el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos significativos. Estas, en definitiva, son las que hacen viables las acciones humanas desde el punto de vista del medio ambiente.

Entre las medidas de mitigación que se pueden considerar, están las siguientes:

- Evitar el impacto por no ejecución de la acción.
- Disminuir el impacto al limitar su magnitud.
- Rectificar el impacto al restaurar o rehabilitar el ambiente.
- Eliminar el impacto con acciones de protección y mantenimiento.

Según CORDOBA (2006). “La mitigación es un proceso continuo durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, aplicado con la idea de disminuir o evitar los impactos significativos”. p.48.

1.2.8.1. Medidas de Mitigación.

Según WEITZENFELD (2006). **Se entienden como medida de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto (construcción, operación y terminación) y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.** p.2.

1.2.8.2. Medidas de Protección Ambiental.

Las medidas de protección ambiental están asociadas, por lo general, a los pasos finales del Estudio de Impacto Ambiental, como respuesta a impactos específicos identificados en la evaluación. Sin embargo, dichas medidas pueden ser incorporadas en cualquier momento del ciclo del proyecto, desde la fase de diseño hasta la de abandono.

De hecho, lo más deseable es que los proyectos —de manera preventiva— identifiquen e incorporen medidas para corregir sus impactos, desde que comienzan a diseñarse. Implementar medidas de protección ambiental debe ser incluso una filosofía permanente de cualquier proyecto, pues hay impactos que solo aparecen una vez que el mismo esté siendo implementado. Ahora bien, no basta detectar el impacto y disponer una medida. Para que las medidas de protección puedan cumplirse en la práctica, deben estar contenidas en algún tipo de documento, donde las mismas se expresen en forma de acciones a acometer (como recomendación, prohibición, sugerencia o indicación), y donde además se indique con quién, cuándo, dónde y con qué presupuesto se llevará a cabo, y cómo

se comprobará su éxito. Tal tipo de documento es lo que se conoce como (PMAA).

1.2.9. Tipos de Medidas de Protección.

Gómez Orea (2002) divide estas medidas en varios tipos según su signo, gravedad del impacto, fase el proyecto, espacio alterado, factores involucrados o su carácter. Este último elemento de clasificación, también mencionado por Espinoza (2001), separa las medidas en cuatro grandes grupos:

- Preventivas

- Mitigadoras

- Compensatorias y

- Optimizadoras

Lo cual brinda una secuencia lógica a la hora de manejar los impactos ambientales.

Así, ante un potencial impacto negativo lo primero es prevenirlo, es decir, tratar de conocer de antemano el perjuicio y actuar para evitarlo. Si la prevención no es posible y el impacto ocurre inevitablemente, entonces intentamos mitigarlo, que en su definición implica moderar, aplacar o paliar. Por último, si el impacto es no mitigable, trataremos entonces de compensarlo, en el sentido de neutralizar o contrarrestar su efecto pernicioso.

Esta subdivisión, alude al hecho de que los impactos ambientales primero se previenen, si no se pueden prevenir y ocurren, entonces se mitigan, y si la mitigación no es suficiente, entonces se compensan. Debemos puntualizar que es preferible siempre prevenir los impactos ambientales que tener que mitigarlos o peor aún corregirlos, pues esto último siempre supone un mayor costo económico y ambiental, además de que casi siempre quedan ciertos efectos residuales difíciles o imposibles de eliminar. Las medidas optimizadoras quedan para los impactos positivos pues, como su nombre indica, éstas apuntan a mejorar, perfeccionar o ampliar los efectos beneficiosos de dicho impacto.

1.2.9.1. Medidas preventivas.

Las medidas preventivas evitan el impacto negativo al eliminar o modifica los elementos que lo causan. Lo más acertado es que dichas medidas sean parte integral del diseño de un proyecto que desde su inicio incorpore la variable ambiental.

También pueden ser el fruto de un buen Análisis de Alternativas. Por ejemplo, antes de iniciar su construcción cualquier proyecto debe planificar y ejecutar los estudios geotécnicos de donde derivará las medidas preventivas (en forma de recomendaciones técnicas) que le garantizarán un manejo adecuado del suelo, a la vez que la seguridad estructural de la obra.

Si estas medidas no se asumen en la fase de diseño, como ocurre frecuentemente, el Estudio de Impacto Ambiental deberá garantizar que sean de algún modo incorporadas, para que cumplan su principio precautorio, por ejemplo, recomendando la realización de ciertos estudios de factibilidad.

1.2.9.2. *Medidas mitigadoras.*

Las llamadas medidas mitigadoras se orientan a reducir, paliar o atenuar los impactos negativos del tipo mitigable o recuperable. Son las medidas más comunes, pues en general casi todos los impactos son de algún modo mitigables, cuando no recuperables.

1.2.9.3. *Medidas compensatorias.*

Este tipo de medidas pueden aplicar a los impactos mitigables, pero tienen especial connotación ante los impactos negativos irrecuperables, que deben ser compensados. Por ejemplo, reforestar un área nueva con especies vegetales importantes que han sido desmontadas en otro sitio, o indemnizar económicamente a las personas de una comunidad que ha sido afectada por un desalojo.

1.2.9.4. *Medidas optimizadoras.*

Son aquellas encaminadas a mejorar, perfeccionar y ampliar los impactos positivos. Por ejemplo, un proyecto que incrementa la oferta de trabajo localmente provoca un impacto positivo que se optimiza con medidas como: información a la comunidad sobre las plazas disponibles, acceso libre y equitativo a las plazas, retribuciones económicas justas por el trabajo o especificar al Contratista de Construcción que se debe dar preferencia a la mano de obra local en la contratación, asignando un número de plazas para las mujeres.

1.2.10. Enlazando las Medidas con el PMMA.

El Plan de Manejo Ambiental y Adecuación Ambiental (PMMA), Plan de Manejo Ambiental, Plan de Acción Ambiental o simplemente Plan de Manejo – como también se le llama en la literatura- es el documento base para establecer el comportamiento ambiental de un proyecto durante sus diversas etapas. Este plan ofrece el vínculo crucial entre un listado de medidas de protección ambiental, generado como conclusión de la valoración e impactos, y la puesta en práctica de la gestión ambiental para asegurar que dichas medidas se implementen.

El PMA rige durante toda la vida el proyecto y puede estar sujeto a ciertas modificaciones, de manera que refleje las actualizaciones en las leyes, reglamentos, normas y tecnologías ambientales cambiantes.

Además de un documento de carácter técnico-administrativo, el PMA tiene una connotación ética, pues constituye el compromiso del Promotor del proyecto ante las Autoridades Ambientales y la sociedad de respetar el ambiente y los recursos ambientales y humanos involucrados en su proyecto.

CAPITULO II

2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1. Descripción Del Área De Estudio.

2.1.1. Línea Base.

2.1.1.1. Cobertura y Localización.

El lugar de ejecución del proyecto se encuentra en la Parroquia Eloy Alfaro, situado en el Cantón Latacunga a (2,850 m.s.n.m.), capital de la Provincia de Cotopaxi, en Salache en la Hacienda Florícola Salache Bajo y Hacienda Santa Bárbara de Salache, donde actualmente funciona el Centro Experimental Académico Salache (CEASA), para llegar a la Universidad se toma la carretera pavimentada vía a Salache bajo, tiempo estimado de llegada es de 30 minutos en carro.

2.1.1.2. *Coordenadas.*

TABLA N° 1. COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL CEASA.

CUADRÍCULA MERCATO SUR 17 (U.T.M.)
Al norte: 9888.749,37
Al este: 764.660,386

Fuente: Tesis: Diseño de una propuesta de tratamiento y purificación del agua de consumo en el centro de experimentación y producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.1.1.3. *Generalidades.*

En Salache funciona la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), en su afán de responder a las exigencias de una eficiente formación profesional en este caso concreto en el campo de las Ciencias Agrícolas, Veterinaria, Ambientales y de Ecoturismo, mediante la vinculación del proceso enseñanza aprendizaje al proceso productivo, en 1997 adquiere los predios.

Desde el 2002, todas las carreras relacionadas con el sector Agropecuario y Ambientales funcionan en un ciento por ciento en el CEASA, para lo cual se ha creado una serie de programas y proyectos didácticos- productivos, y de investigación, que en la actualidad resultan ya insuficientes para la creciente demanda en el proceso de formación profesional.

Ingeniería Agronómica
Ingeniería Agroindustrial
Ingeniería de Medio Ambiente

Ingeniería en Ecoturismo
Medicina Veterinaria

2.1.1.3.1. datos generales del CEASA.

En el siguiente cuadro se mencionan los datos generales de CEASA - UTC:

FICHA TÉCNICA DE LA UTC – CEYPSA.

R.U.C.	0560001270001
Proponente	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Actividad	FORMACIÓN ACADÉMICA
Inicio de Operaciones	11 AÑOS
Ubicación Geográfica	SALACHE BAJO
Cantón	LATACUNGA
Provincia	COTOPAXI
Superficie total	48 HECTÁREAS
Dirección del Proyecto	SALACHE BAJO
Teléfono:	032800664
Correo Electrónico	utcotopaxi@yahoo.es
Representante legal	ING. MSC. HERNAN YANEZ

2.1.1.3.2. vías de acceso.¹

Se determinan vías de carácter primario a aquellas que forman parte de la Panamericana, de segundo orden los caminos de empedrado y las de tercer orden las de tierra.

Primario.

✚ Latacunga – Niágara – CEASA.

Dirección sur occidente, cuya distancia es de 10,7 Km, siendo su recubrimiento de asfalto.

✚ Latacunga – Illuchi – Salache Angamarca – CEASA.

Distancia: 10 Km. Recubrimiento de piedra, total 11,7 Km. Dirección sur – occidente.

Secundario.

✚ Salcedo – La Cangahua – Salache Angamarca – CEASA.

Dirección nor – occidente, es una vía cubierta de lastre, distancia total de 10,550 Km.

¹ Fragmento tomado de las escrituras del CEASA – Universidad Técnica de Cotopaxi.

🚧 Salache Alto – CEASA.

Es una vía de piedra, la cual es utilizada por la cooperativa SULTANA DE COTOPAXI, durante los fines de semana y en días de vacaciones.

Terciaria.

🚧 Vía en la zona montañosa que conecta el CEASA a Patoa de Vacas y Pujilí.

2.1.1.3.3. *Fisiografía.*

Corresponde al típico altiplano de la sierra y es dependiente de una amplia zona plana, la cual se extiende hacia el norte hasta las estribaciones del nudo de Tiopullo.

Hacia el sur experimenta una débil pendiente, describiendo sinuosidades las que dan origen a diferentes niveles de terraza. Al occidente limita con las estribaciones de la colina Alpamalag.²

2.1.1.3.4. *factor clima.*

Para el análisis climático de la zona del proyecto, se toma en consideración los datos de la Estación Climatológica RUMIPAMBA-SALCEDO M 004, la cual

² Tesis de grado “Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi” por Andrea Benavides. (2013).

permite analizar parámetros climáticos como: temperatura, precipitaciones, humedad relativa y velocidad del viento, lo que facilitará la determinación de los principales indicadores de las características meteorológicas de la zona.

La línea base meteorológica será desarrollada sobre la información disponible en la Estación Meteorológica antes mencionada, estos serán tomados desde el año 2006 al 2010.

- **Temperatura.**

De acuerdo a los datos de la estación RUMIPAMBA-SALCEDO M 004, el sector presenta una temperatura media máxima multianual de 14,1° C. Se observa que no existe una mayor variación entre los promedios de cada mes.

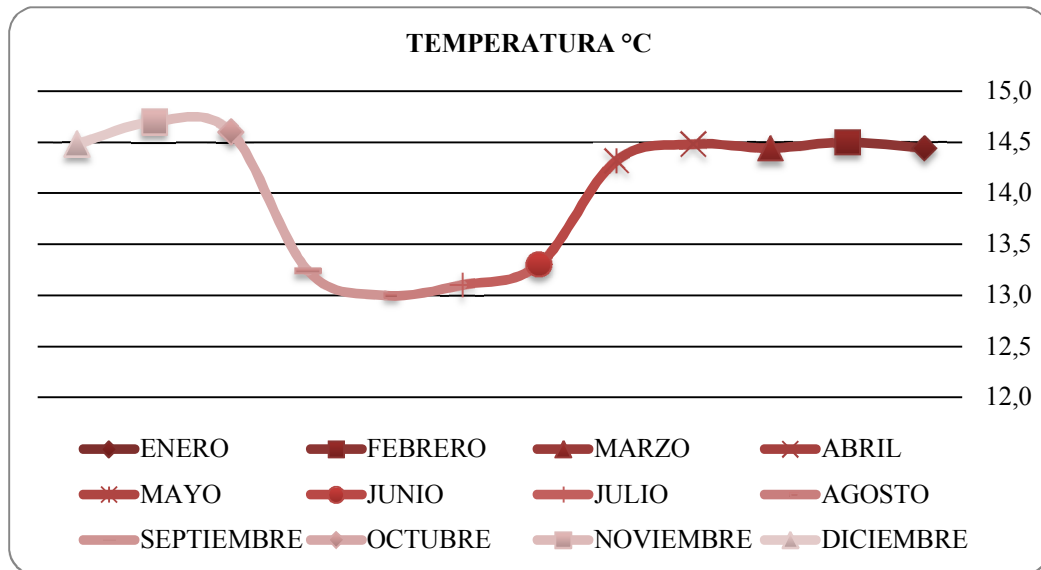
TABLA N° 2. VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MÁXIMA.

ESTACIÓN RUMIPAMBA – SALCEDO													
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
T ° C	14,4	14,5	14,4	14,5	14,3	13,3	13,1	13,0	13,2	14,6	14,7	14,5	14,1

Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2006-2010).

Elaboración: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 1 TEMPERATURA PROMEDIO – ESTACIÓN RUMIPAMBA – SALCEDO.



Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI (2006-2010).

Elaborado por: Paola Laverde.

- **Precipitación.**

La estación RUMIPAMBA-SALCEDO M 004, registra una precipitación media anual de 621,3 mm, con un promedio mensual de 51,8 mm. Los meses más lluviosos son de noviembre hasta mayo, mientras que los meses de menor precipitación son desde junio hasta octubre.

La precipitación máxima que se aprecia en la zona corresponde al mes de abril de 94,3 mm y una mínima de 19,3 mm en el mes de agosto.

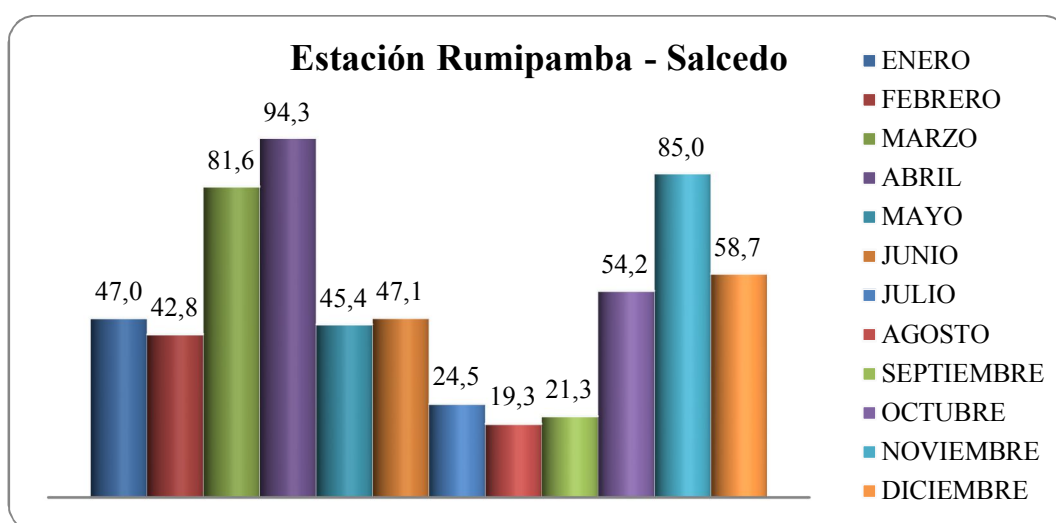
TABLA N° 3. VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN.

ESTACIÓN RUMIPAMBA – SALCEDO													
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	P. Anual
P (mm)	47,0	42,8	81,6	94,3	45,4	47,1	24,5	19,3	21,3	54,2	85,0	58,7	621,3

Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2006-2010).

Elaboración: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 2. PRECIPITACIONES MULTIANUALES.



Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2006-2010).

Elaboración: Paola Laverde.

- **Humedad Relativa.**

De acuerdo a los datos de la estación RUMIPAMBA-SALCEDO M 004, la humedad relativa multianual en la zona es de 76,4 %. La humedad relativa es la relación porcentual entre la humedad absoluta (peso en gramos del vapor de agua contenido en un metro cúbico de aire) y la cantidad de vapor que contendría el metro cúbico de aire si estuviese saturado a cualquier temperatura.

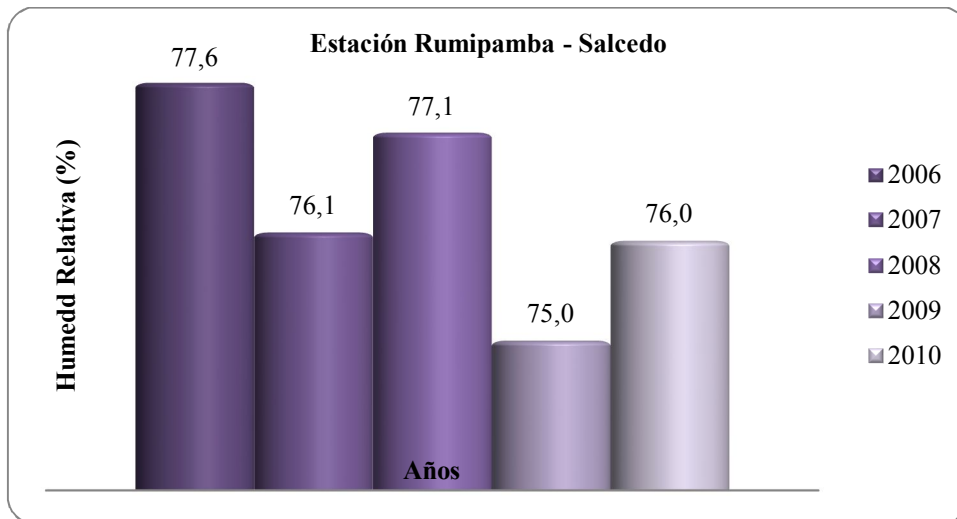
TABLA N° 4. VALORES ANUALES DE HUMEDAD RELATIVA.

ESTACIÓN RUMIPAMBA – SALCEDO						
Años	2006	2007	2008	2009	2010	Prom. Multianual
% H	77,6	76,1	77,1	75,0	76,0	76,4

Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2006-2010).

Elaboración: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 3. HUMEDAD RELATIVA ANUAL.



Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2006-2010).

Elaboración: Paola Laverde.

- **Viento.**

La estación RUMIPAMBA-SALCEDO M 004, presenta los siguientes datos de velocidad media del viento en el periodo analizado. En el estudio se detalla información sobre la velocidad mayor observada. En el área de influencia los vientos que predominan provienen del norte al sureste, en tanto que los otros son irregulares.

Durante el periodo 2006 – 2010 la velocidad media observada es de 4,7 km/h.

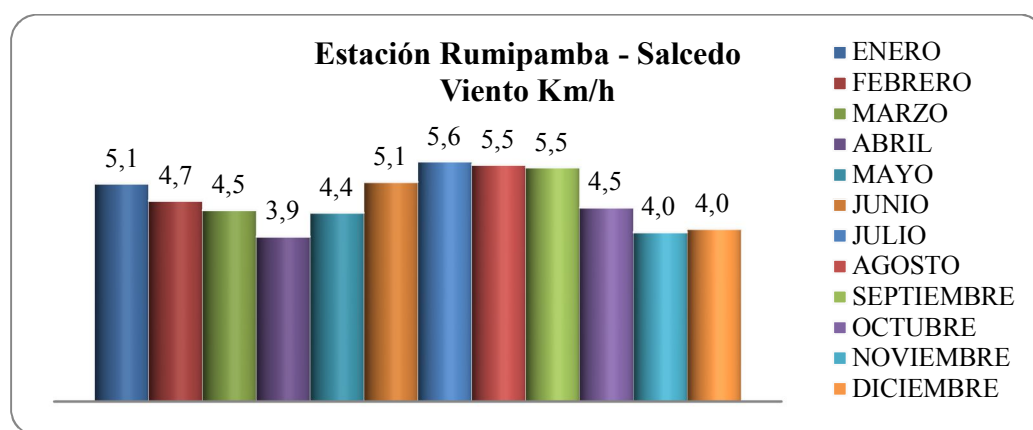
TABLA N° 5. VELOCIDAD DEL VIENTO MENSUAL – ESTACIÓN RUMIPAMBA-SALCEDO.

Velocidades Media Mensual Multianual													
Meses	Enero	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
Km/h	5,1	4,7	4,5	3,9	4,4	5,1	5,6	5,5	5,5	4,5	4,0	4,0	4,7

Fuente: Anuario meteorológico INAMHI (2006-2010).

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 4. VELOCIDAD DEL VIENTO.



Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2006-2010).

Elaboración: Paola Laverde.

2.1.1.3.5. uso del suelo.

En esta zona de vida, el uso de la tierra está condicionado a la disponibilidad de riego, profundidad y contenido de materia orgánica del suelo y por supuesto a la pendiente.

Geología Local.

- Su geografía es muy irregular
- Cobertura vegetal en la planicie de 22 Has., que corresponde al 35% y sin cobertura vegetal de 26 Has., que corresponde al 65%
- Ecosistema variado y zona de mucha influencia, pudiendo ser frágiles con valor ecológico alto
- Se realizan manejos de ecosistema en el área de estudio.

Geomorfología.

Su geomorfología es una cuenca de la Cordillera de los Andes, en cuanto a peligros volcánicos tiene menor tipo de lahares.

Hidrología.

El predio del CEASA se encuentra en la microcuenca del río Salache - Isinche, que está incluida el pareo de drenaje natural de la subcuenca del río Cutuchi, que a su vez forma parte de la cuenca alta del río Pastaza. Esta área es parte de la cuenca del río Amazonas, vertiente del Océano Atlántico. A través de la brecha del Agoyán recibe esta zona, la influencia de las corrientes aéreas que caracterizan el amazónico.³ Por el predio también cruza el canal de riego Latacunga-Salcedo-Ambato.

³ Tesis de grado “Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi” por Andrea Benavides. (2013).

Suelos.

Existen dos tipos de suelos en la hacienda, en la parte baja el suelo franco areno arcilloso y en la parte alta limo arcilloso.

Según la tesis de Andrea Benavides (2013); los suelos de esta área están formados por un enorme depósito de lahares, procedentes del volcán Cotopaxi, integrado especialmente por bosques dentro de una matriz areno – arcillo.

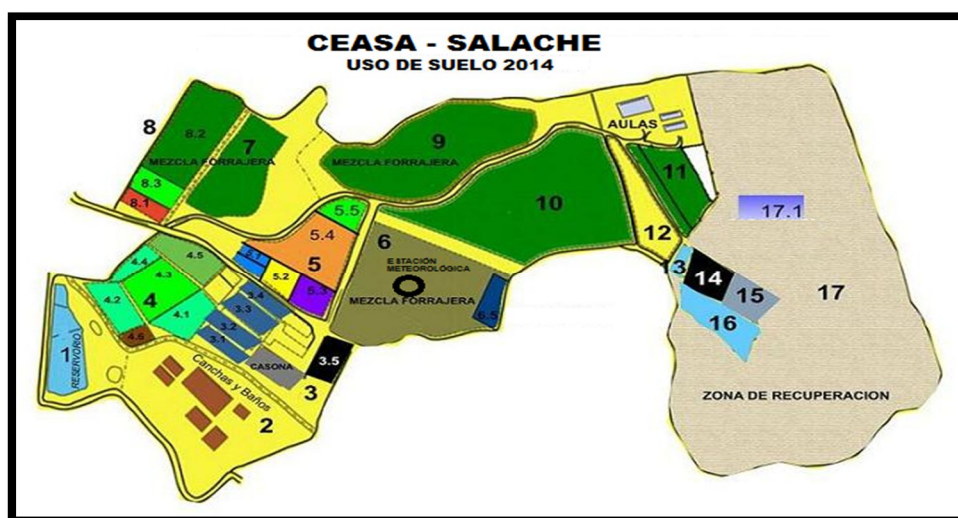
Según la tesis de Andrea Benavides (2013); se caracterizan por ser suelos profundos, medios y superficiales; las texturas van de franco – areno y hasta franco arcilloso. El pH varía de neutro a ligeramente alcalino. El contenido de materia orgánica va de bajo a medio.

- **Calidad Del Suelo.**

El suelo es erosionado y no apto para la agricultura, en las áreas muy secas la cangahua se desintegra en la superficie, pero con poca meteorización y formación de arcilla.

Los suelos se desarrollan a partir de materiales volcánicos compuestos por depósitos de ceniza dura cementada o cangahua que actualmente se encuentra erosionado por el agua y el viento, formándose grandes grietas en la cangahua que se encuentra a menos de 1 metro de profundidad, donde hay muy poco suelo.

GRÁFICO N° 5. USO DEL SUELO CEASA.



Fuente: Documentos CEASA.

2.1.1.3.6. amenazas naturales.

Amenaza Volcánica por el Volcán Cotopaxi.

El Ecuador por encontrarse en el Cinturón de Fuego del Pacífico es altamente vulnerable a los fenómenos de origen geológico que desembocan en situaciones catastróficas: sismos, erupciones volcánicas, tsunamis.

El Cotopaxi es un estrato volcán de cono simétrico y joven. Construyó su estructura sobre los restos de un edificio anterior e igualmente sobre depósitos procedentes de una actividad muy explosiva. Sus flancos están constituidos por un sin número de capas inclinadas, en donde predominan las bombas volcánicas, los lápillis y la ceniza. Se afirma que el cono del volcán se ha formado a lo largo de 5.000 años, a través de 22 períodos de actividad efusiva y explosiva.

La actividad de tipo explosiva representa el mayor peligro para las poblaciones, obras de infraestructura, áreas forestales y agrícolas, situadas en los valles y riberas de los ríos que tienen su origen en este volcán.

- **Áreas de Riesgo.**

Cabe indicar que la zona de estudios es susceptible al evento volcánico que puede generar la erupción del volcán Cotopaxi.

Se presenta a continuación el riesgo de amenazas naturales a nivel cantón, como a continuación se describe.

TABLA N° 6. RIESGO DE AMENAZAS NATURALES.

RIESGO DE AMENAZAS NATURALES			
CANTÓN	TIPO DE AMENAZAS	CATEGORÍA	VALOR
Latacunga	Sísmico	Zona de mayor peligro	3
	Volcánico	Zona del volcán Cotopaxi	3
	Tsunami	Zona no litoral	0
	Inundaciones	Zona sin inundaciones	0
	Sequía	Potencialmente débil	0
	Deslizamientos	Potencialmente bien representado	2

Fuente: SIISE 4.0.

Valor 3: Cantón con mayor peligro sísmico por encontrarse total o parcialmente en zonas sísmicas.

Valor 3: Cantón con mayor peligro volcánico por encontrarse total o parcialmente en zonas directamente amenazadas por el volcán Cotopaxi considerando peligroso para los asentamientos humanos.

Valor 2: Cantón con peligro relativamente alto por presentar el 30% aproximadamente de su superficie expuesto a deslizamientos potenciales.

De acuerdo a la tabla el área de influencia del proyecto es susceptible a eventos tipo sísmico, volcánico y deslizamientos.

En la tabla se detalla el resumen histórico de desastres naturales ocurridos en la provincia.

TABLA N° 7. RESUMEN HISTÓRICO DE DESASTRES NATURALES.

AÑO	TIPO DE FENÓMENO	LUGAR AFECTADO	CONSECUENCIAS SOBRE LAS COMUNIDADES Y SUS ASENTAMIENTOS
1687	Terremoto	Latacunga	Dstrucción de Latacunga y pueblos de la comarca- aprox.7200 muertos.
1698	Terremoto	Latacunga	Gran destrucción de casas e iglesias aprox. 7000 muertos.
1703	Terremoto	Latacunga	Estragos notables pero menos a los del terremoto del año 1698.
1736	Terremoto	Provincia Cotopaxi	Daños graves a casas e iglesias muchas afectadas.
1742	Erupción volcánica Cotopaxi	Valle Interandino Latacunga	Haciendas arruinadas, ganados, molinos y arrebatados, destrucción de centenares de muertos.
1757		Latacunga	Materia es considerables aprox. 4000 personas fallecidas.

1768	Erupción volcánica Cotopaxi	Valle Interandino Latacunga	Pérdidas agrícolas, hundiendo de casas por el peso de la ceniza, destrucción de puentes por las avenidas de lodo-unas 10 víctimas.
1877	Erupción volcánica Cotopaxi	Valle Interandino Latacunga	Las avenidas arrasaron casas, haciendas, factorías, puentes y los lahares causaron a muerte de 1000 personas aproximadamente.

Fuentes: SIISE 4.0.

2.1.1.3.7. descripción del medio biótico.



Ecosistemas.

Para la identificación de las zonas de vida se obtuvo el mapa bioclimático del Ecuador y se las ubicó de acuerdo a las zonas ecológicas de Holdridge. Además se analizó las formaciones vegetales presentes de acuerdo a Sierra, 1999., y se describió el piso zoogeográfico correspondiente para el estudio de la fauna según Albuja.⁴

- **Flora⁵.**

En la zona de vida que se encuentra el CEASA corresponde a la zona de **“bosque seco Montano – Bajo”**, ya que en el sentido geográfico esta zona corresponde a

⁴ Tesis de grado “Diseño de una propuesta de tratamiento y purificación del agua de consumo humano en el centro de experimentación y producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi” por Juan Cristóbal Castro. (2011).

⁵ Tesis de grado “Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi” por Andrea Benavides. (2013).

las llanuras y barrancos secos del Callejón Interandino y está en la cota de 2.200 – 3.000 m.s.n.m., la isoterma es de los 12 grados centígrados.

Entre las especies vegetales que se destaca en el CEASA son:

TABLA N° 8. ESPECIES VEGETALES.

Nombre común	Nombre científico
Sigse	Cortadera rudiusscula.
Pasto romano	Pholarisminor.
Trébol hoja blanca	Trifoliumrepens.
Ñachag	Bridenshumulis.
Vira vira	Gnaphaliumspicatum.
Trébol cardillo	Medicagolispida.
Ashpa chocho	Lupinuspobecens.
Raygress perenne	Loliumperenn.
Sapo yuyo	Marchantía sp.
Penca negra	Agave americano.
Chilca	Bracchorislanceolate.
Salvia	Salvia officinalis.
Ortiga	Urticaurens.

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

- Tipo de cobertura vegetal.

La mayoría de las plantas son xerofíticas las cuales se han adaptado a soportar condiciones de sequía prolongada, en estos casos las raíces, tallos, hojas y el ciclo reproductivo se pueden adaptar en varias formas.

- **Importancia de la cobertura vegetal.**

La cobertura vegetal del sector está representada en su mayor parte por especies herbáceas y arbustivas, no teniendo las especies arbóreas debido al suelo árido. La poca vegetación que se encuentra presente, muchas de ellas propias del lugar conllevan a un aporte importante en la biodiversidad.

- **Uso de la vegetación.**

Investigativo-educativo, por ser una zona de recuperación, se desarrollan actividades conjuntas las especialidades de ingeniería de medio ambiente y agronomía han desarrollado actividades de forestación en esta zona frágil, con motivos educativos para el mayor conocimiento de estudiantes y el cuidado ambiental. También tenemos especies vegetales medicinales lo que es común ver que lo utilizan los pobladores para remedios caseros.

• **Fauna.**⁶

Está representada por la micro – fauna en la que destacan los siguientes:

⁶ Tesis de grado “Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi” por Andrea Benavides. (2013).

TABLA N° 9. MAMÍFEROS SILVESTRES.

Nombre común	Nombre científico
Cuchuri	Mustela felipei.
Ratones	Throdontomy.
Zariguellas o raposas	Didelphis marsupiales.
Zorros	Dusycyonthous.

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

TABLA N° 10. AVES SILVESTRES.

Nombre común	Nombre científico
Colibríes	Encirefaencifera
Mirlos	Turdus.
Pájaros silvestres	Zonotrichiacap.
Gorriones	Columba livia.
Quilicos	Falco sparvetius.
Tórtolas	Columbina talpacoti.

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

TABLA N° 11. RÉPTILES.

Nombre común	Nombre científico
Lagartijas	Phenacosaurusisp.

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

TABLA N° 12. ANFIBIOS.

Nombre común	Nombre científico
Sapos	Bufo granulosu.

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

TABLA N° 13. INSECTOS.

Nombre común	Nombre científico
Hormigas	Myrmecia gulosa.
Mariposas	Siproetastelenes.
Moscas y mosquitos	Thymus masticina L.
Moscardón	Lucilia caesar.
Saltamontes	Tetragonisca angustula illiger.
Libélulas	Magaloprepus sp.
Abejas	Apis mellifera.
Avispa	Dacnusa sibirica.
Abejorro	Xylocopa violácea.
Bungas	Hibiscus spp.
Escarabajos	Necrophorus humator.
Zancudos	Aedes albifasciatus

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

TABLA N° 14. ANÉLIDOS.

Nombre común	Nombre científico
Lombriz de tierra	Lumbricus terrestris

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

TABLA N° 15. GASTRÓPODOS.

Nombre común	Nombre científico
Babosa	Cantharellus lutescens
Babosa ancha	Limax maximus
Caracol de tierra	Achatina fúlica

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

TABLA N° 16. ARÁCNIDOS.

Nombre común	Nombre científico
Arañas	Pisauramirabilis

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

TABLA N° 17. MIRIÁPODOS.

Nombre común	Nombre científico
Ciempies	Scutigereleinmaculata

Fuente: Ramiro Alejandro Merino 2008.

2.1.1.3.8. *aspectos socioeconómicos y culturales.*

Otro aspecto importante a considerarse en este proyecto es el socio-económico, debido a que esto permitirá conocer la realidad actual de la zona para diseñar estrategias que logren preservar la integridad física de las personas además de su salud.

Aspectos Demográficos.

De acuerdo con los datos presentados por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), del último Censo de Población y Vivienda, realizado en el país (2010), la población de Latacunga de 0 a 14 años presenta un incremento considerable tanto hombres como mujeres. De 15 a 30 años se presentan entrantes en la pirámide, este fenómeno podría justificarse por la salida que tiene éste grupos de población fuera de su provincia por motivos de estudio, trabajo u otros. La tasa de crecimiento anual (2001 - 2010), fue de 1,9%.

En el área rural del cantón se encuentra concentrada un 63% de la población de Latacunga. La población femenina alcanza el 48%, mientras que la masculina, el 52%. El analfabetismo en mujeres se presenta en 15,5%, mientras que en varones: 6,4%.

A continuación unos cuadros donde se describe algo más acerca de la población.

TABLA N° 18. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA PROVINCIA, CANTÓN LATACUNGA Y CIUDAD DE LATACUNGA – COTOPAXI.

CENSO 1950 – 2010.

CENSAL	POBLACIÓN			TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL %			
	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD	PERÍODO	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD
	COTOPAXI	LATACUNGA	LATACUNGA				
1950	165.602	73.379	10.389				
1962	192.633	77.675	14.856	1950-1962	1,26	0,48	2,99
1974	236.313	111.002	21.921	1962-1974	1,77	3,10	3,37
1982	277.678	125.381	28.764	1974-1982	1,90	1,44	3,21
1990	286.926	129.076	39.882	1982-1990	0,41	0,36	4,09
2001	349.540	143.979	51.689	1990-2001	1,79	0,99	2,36
2010	409.205	170.489	63.842	2001 - 2010	1,75	1,90	2,61

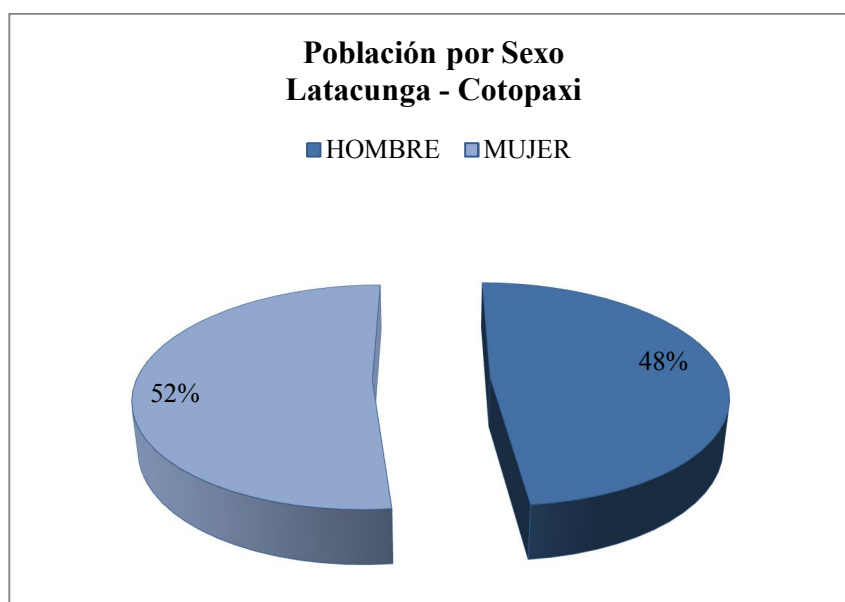
Fuente: Censo de población y vivienda 2010 Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC, Ecuador.

**TABLA N° 19. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN, SEGÚN
PARROQUIAS - COTOPAXI – LATACUNGA.**

PARROQUIAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	406.451	196.622	209.829
LATACUNGA (URBANO)	63.842	30.582	33.260
AREA RURAL	106.647	51.719	54.928
ALAQUES	5.481	2.625	2.856
BELISARIO QUEVEDO	6.357	2.990	3.367
GUAYTACAMA	8.861	4.324	4.537
JOSEGUANGO BAJO	2.854	1.378	1.476
MULALÓ	8.093	3.868	4.225
11 DE NOVIEMBRE	1.988	944	1.044
POALÓ	5.707	2.731	2.976
SAN JUAN DE PASTOCALLE	11.447	5.492	5.955
TANICUCHÍ	12.803	6.246	6.557
TOACASO	7.672	3.731	3.941

Fuente: Censo de población y vivienda 2010 Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC, Ecuador.

GRÁFICO N° 6. POBLACIÓN POR SEXO - COTOPAXI – LATACUNGA.



Fuente: Censo de población y vivienda 2010 Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC, Ecuador.

- **Condiciones De Vida.**

Para el estudio de este aspecto se tomó en cuenta de manera general del sector y de manera específica cifras del cantón Latacunga donde se encuentra el proyecto.

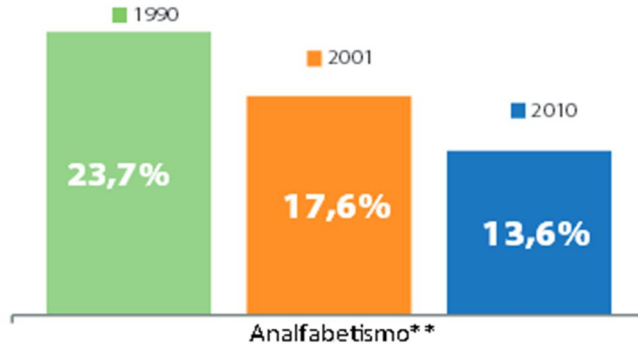
 **Educación.**

El sector educativo en esta área de estudio (200 m) es importante ya que se cuenta con un sin número de establecimientos de educación pre-primaria y primaria que a continuación detallaremos:

Por este lado este sector está muy bien dotado de establecimientos de educación para los habitantes.

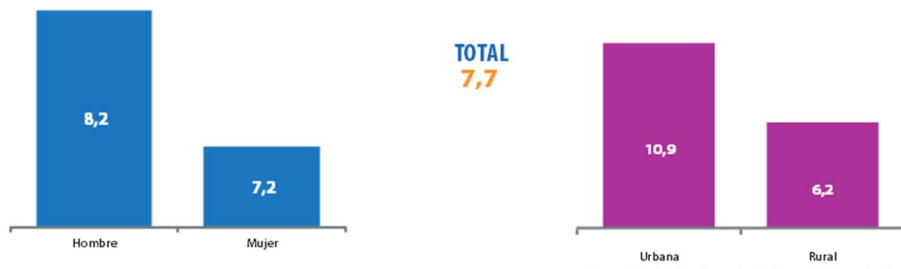
Lo que corresponde a la ciudad de Latacunga los índices de educación son un poco más críticos debido a que existe una cantidad considerable de analfabetismo como veremos a continuación:

GRÁFICO N° 7. TASAS DE ANALFABETISMO DE LA POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS. CENSO 2010 – COTOPAXI.



Fuente: Censo de población y vivienda 2010 Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC, Ecuador.

Promedio de años de escolaridad*



Fuente: Censo de población y vivienda 2010 Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC, Ecuador.

TABLA N° 20. POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS, POR SEXO Y ÁREAS, SEGÚN NIVELES DE INSTRUCCIÓN. COTOPAXI – LATACUNGA.

Censo 2010.

NIVELES DE INSTRUCCIÓN	HOMBRES	MUJERES	URBANO	RURAL
	TOTAL	TOTAL		
NINGUNO	2.964	7.605	1.678	8.891
CENTRO ALFAB.	312	719	179	852
PREESCOLAR	590	580	462	708
PRIMARIO	26.629	26.903	15.165	38.367
SECUNDARIO	15.663	15.963	13.427	18.199
EDUCACIÓN BÁSICA	9.746	10.199	4.730	15.215
BACHILLERATO – EDUCACIÓN MEDIA	5.027	4.585	4.748	4.864
CICLO POSTBACHILLERATO	681	680	751	610
SUPERIOR	10.299	10.972	15.017	6.254
POSTGRADO	883	669	1.391	161
SE IGNORA	1.051	1.196	699	1.548
TOTAL	73.845	80.071	58.247	95.669

Fuente: Censo de población y vivienda 2010 Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC, Ecuador.

El porcentaje de años aprobados por la población de 5 años y más (escolaridad media) para el Cantón Latacunga es de 8% para la población del área urbana y para el área rural 5%. Para hombres 6% y para mujeres 5%.

Vivienda.

Para un mejor estudio de este aspecto es importante detallar las características de vivienda del cantón:

TABLA N° 21. VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS, POR TIPO DE VIVIENDA, SEGÚN PARROQUIAS - COTOPAXI – LATACUNGA.

PARROQUIAS	TIPO DE VIVIENDA							
	CASA O VILLA	DEPARTAMENTO	CUARTOS EN CASA DE INQUIL.	MEDIAGUA	RANCHO	COVACHA	CHOZA	OTRO
TOTAL CANTÓN	23.613	3.997	2.462	3.130	53	136	165	153
ALAQUES	1.781	15	11	192	8	16	32	6
BELISARIO QUEVEDO	1.753	50	6	409	6	12	17	5
GUAYTACAMA	2.256	91	16	261	3	12	6	20
JOSEGUANGO BAJO	689	81	17	58	5	5	2	3
MULALÓ	2.105	7	19	361	25	14	133	11
11 DE NOVIEMBRE	784	25	0	37	1	3	0	7
POALÓ	1.566	9	8	271	7	31	149	11
SAN JUAN DE PASTOCALLE	3.071	32	28	774	23	38	128	25
TANICUCHÍ	3.374	53	92	572	9	43	9	22
TOACASO	1.704	18	17	620	11	28	61	8

Fuente: Censo de población y vivienda 2010 Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC, Ecuador.

Infraestructura:

De acuerdo a lo investigado hacemos referencia al cantón en cuanto a los servicios básicos dónde un significativo porcentaje de la población carece de alcantarillado, apenas lo poseen el 69% de viviendas.

Agua entubada dentro de la vivienda: 55,41%.

Energía eléctrica 95,52%.

Servicio telefónico convencional 37,24%.

Servicio de recolección de basuras: 61,44 % de las viviendas.

Transporte y Vialidad.

Existe el transporte público, la línea Sultana de Cotopaxi presta servicio a los estudiantes del CEASA.

Tiene una vía de segundo orden, desde la panamericana hacia las instalaciones del CEASA, aproximadamente 5 Km., además posee una vía de tercer orden o camino de piedra.

2.2. Aplicación metodológica de la investigación.

2.2.1. Diseño Metodológico.

2.2.1.1. Tipo de Investigación.

La investigación desarrollada es de tipo cuasi experimental ya que no hay aleatorización de los sujetos a los grupos de estudio y control, o bien no existe

grupo control propiamente dicho, es decir por medio de esta investigación se pudo aproximar a los resultados de una investigación experimental en situaciones en las que no es posible el control y manipulación absoluta de las variables.

El tipo de investigación es documental ya que utilizó documentos en este caso las diferentes normativas para el cálculo de la huella de carbono, también es una investigación cuantitativa, ya que se realizó una investigación empírica sistemática de los fenómenos sociales a través de técnicas estadísticas, matemáticas o informáticas.

2.2.1.2. Metodología.

Se la realizó en campo y en oficina.

Al desarrollarse en el campo se recogieron datos de las actividades antropogénicas desarrolladas en el CEASA, se realizó una línea base ambiental de la Institución para de esta manera tener una clara visión de sus componentes.

En la fase de oficina se obtuvieron los diferentes datos del departamento financiero, guarda almacén y el departamento administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi también se determinaron los diferentes factores de emisión los cuales se los obtuvo con la ayuda de la normativa mundial vigente para lo mismo, por medio de los cuales se realizó el cálculo de la huella de carbono del CEASA.

2.2.1.3. Metodología para el desarrollo de la investigación.

La Investigación se la dividió en las siguientes fases para su elaboración:

- Levantamiento de la línea Base.
- Elaboración del inventario de gases.
- Levantamiento de la información.
- Cálculo de la Huella.

2.2.1.4. Metodología para el Levantamiento de la Línea Base.

El levantamiento de la línea base se realizó en las siguientes etapas:

○ Planificación.

En esta etapa se estableció el cronograma para realizar el levantamiento de la información necesaria para calcular la huella de carbono.

○ Marco Normativo.

Comprende la revisión de todo el marco legal correspondiente a la investigación.

- **Estructura y contenido de la línea base.**

Consiste en el diseño del contenido de la línea base y sus diferentes aspectos.

- **Análisis y verificación de la información.**

Una vez recolectada la información se procedió a analizarla y procesarla.

2.2.1.5. Metodología para la elaboración del inventario de gases.

Para la elaboración del inventario de gases de efecto invernadero se ha tomado en cuenta los siguientes estándares:

- The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard (GHG Protocol).
- ISO 14064 – Greenhouse gases, Parte 1: Especificaciones y orientaciones, a nivel de la organización, para la cuantificación y la declaración de las emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero.

2.2.1.5.1. límites organizacionales.

Para los límites organizacionales se ha aplicado el enfoque de “control operacional” para el cálculo de la huella de carbono del CEASA, teniendo en

cuenta todas las emisiones de sus instalaciones sobre las que tiene control financiero u operacional.

Esto incluye todas las Carreras que comprende el CEASA como son Ingeniería de Medio Ambiente, Ingeniería en Ecoturismo, Ingeniería en Agroindustrias, Ingeniería en Agronomía, Medicina Veterinaria y Zootecnia.

2.2.1.5.2. factores de emisión.

Para la elaboración del inventario de gases de efecto invernadero se ha utilizado factores de emisión de las siguientes fuentes:

- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context. WELL.
- TO –TANK Report Version 3.0 November 2008.
- 2008 Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors, Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) de UK.

2.2.1.6. Metodología para el levantamiento de la información.

Para realizar el levantamiento de la información se realizó un muestreo probabilístico – estratificado, con el cual se dividió la población del CEASA por

carreras, docentes, administrativos y comedores, obteniendo así 8 estratos diferenciados en: Ingeniería en Medio Ambiente, Ingeniería en Ecoturismo, Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agroindustrias y Medicina Veterinaria, Docentes, Administrativos, y comedores posteriormente se realizó una selección al azar en cada uno de los estratos mencionados anteriormente, a los cuales se les aplico una encuesta específica para cada uno de ellos.

En cuanto a la información financiera del CEASA, se realizaron solicitudes al Departamento Financiero el cual proporcione la información necesaria conjuntamente con el Almacén Universitario y con el Área Administrativa de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.2.1.7. Metodología para el cálculo de la Huella de Carbono Organizacional.

2.2.1.7.1. cálculo de la huella de carbono.

La metodología empleada fue la denominada Método Compuesto de las Cuentas Contables (MC3 v12.2) desarrollado por Doménech (2010) y basada en la huella ecológica, método compuesto elaborado por los autores originales (Rees y Wackernagel), donde se incorporan todas las categorías de consumos o fuentes de emisión.

La metodología MC3 v 12.2 presenta la siguiente característica:

- ✓ Se deriva directamente del método original de huella ecológica de Wackernagel y Rees (1996), un indicador de fama universal con más de 20 años de desarrollo. La incorporación de la ocupación del suelo y de la huella ecológica como fuente de emisión de CO₂ (no por lo que se emite sino por lo que se deja de absorber al eliminar la cubierta bioproductiva) le da a la huella de carbono un importante valor añadido y le permite superar la crítica de que “solo” es un indicador del cambio climático.

Cálculo de la huella de los combustibles.

- Para realiza este cálculo se tomó en cuenta el combustible utilizado, para las diferentes actividades que requieren del mismo dentro del CEASA como son la utilización de (los vehículos MAQ, FORD, el tractor y la moto guadaña), así como también la utilización de GLP (gas licuado de petróleo) cilindros de 15Kg que son utilizados tanto en las diferentes actividades de los laboratorios de la institución, así como para la preparación de los alimentos que se sirven en los comedores que se encuentran dentro de las instalaciones del CEASA, para lo cual se utilizó el mismo poder calorífico y factor de emisión por defecto recomendados por el IPCC en las Directrices del año 2006.
- Se incluyó la huella del ciclo de vida del combustible utilizado, empleando factores de conversión de fuentes reconocidas, en este caso, la Joint Research Centre (JRC) de la Comisión Europea.

Cálculo de la huella de la electricidad.

- El consumo eléctrico total se obtuvo de las planillas de luz otorgadas por el departamento financiero de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

- Se utilizó el factor de emisión del Sistema Nacional Interconectado del año 2011 publicado por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) para convertir el consumo energético a emisiones de CO₂.



Cálculo de la Huella de Materiales.

- Para realizar el cálculo se incluyeron los siguientes materiales:
 - Derivados del vidrio.
 - Productos derivados del plástico.
 - Productos químicos, higiénicos y limpieza; pinturas vegetales, etc.
 - Productos básicos del hierro o del acero.
 - Productos básicos del cobre o níquel.
 - Productos básicos del aluminio y derivados.
 - Manufacturas del hierro, acero y otros metales corrientes (no aluminio), utensilios y herramientas.
 - Mobiliario y carruajes de hierro o acero y otros materiales.
 - Miscelánea manufacturas, material de oficina.
 - Maquinaria industrial y grandes equipamientos (y sus partes).
 - Aparatos eléctricos comunes, iluminación, electrodomésticos.

- Vehículos transporte (tierra, mar y aire), artefactos flotantes automóviles terrestres y tractores (y sus partes).
- Aparatos eléctricos de precisión, ordenadores, móviles, calculadoras, etc.

Cálculo de la huella de los servicios.

- Para realizar este cálculo se incluyó los siguientes servicios:
 - Servicio telefónico (telefonía fija) se utilizó el factor de emisión por defecto recomendados por el IPCC en las Directrices del año 2006.
 - Servicio de hospedaría, hoteles, para el cual se utilizó el factor de emisión por defecto recomendados por el IPCC en las Directrices del año 2006.
 - Servicios de transporte de personas, en el cual se incluyó el costo de las giras de observación realizada por los estudiantes, así como también la utilización diaria del autobús, y de vehículos particulares para llegar a al CEASA.
 - La conversión de dólares a unidades físicas (litros de diésel) se realizó estimando el porcentaje de combustible incluido en la facturación.

Cálculo de la huella agropecuaria y pesquera.

- Para realizar el cálculo se incluyó lo siguiente:

- Productos agropecuarios: para lo cual se tomó en cuenta los Animales Vivos ya que dentro del CEASA, existen un gran número de animales vivos, se utilizó el coeficiente de emisión defecto recomendados por el IPCC en las Directrices del año 2006.
- Servicios de restaurante, en el cual se incluye el servicios de restaurante otorgado por los comedores encontrados en el CEASA, el costo de alimentación de las giras realizadas por los estudiantes, y el costo de alimentación del personal de administración del CEASA, se utilizó el factor de emisión por defecto recomendados por el IPCC en las Directrices del año 2006.



Cálculo de la huella forestal.

- Se utilizó los datos del Método utilizado MC3.
- El Factor de emisión utilizado es el de la gasolina extra 0,693 tCO₂/Gj.
- Se utiliza el factor de conversión de productividad natural asignado por el Método utilizado.
- Se emplea el factor de absorción de bosques el cual es 3,67 tCO₂/ha.
- La información para los cálculos fue obtenida del área administrativa de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Cálculo de la huella hídrica.

Para realizar este cálculo se obtuvo la información del consumo de agua total del CEASA durante el año 2013. Cabe recalcar que esta información fue proporcionada por el departamento financiero y no esta desglosada por agua de consumo y agua de riego.

Cálculo de la huella de la ocupación de suelo.

- Para este cálculo se tomó en cuenta únicamente la ocupación de espacio terrestre.

Cálculo de la huella de los desechos.

- Para realizar este tipo de cálculo se obtuvo información del proyecto de reciclaje liderado por el Ing. Educar Cajas de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, en el cual los estudiantes realizaron pesajes de los diferentes desechos reciclables, papel y cartón y envases ligeros (plásticos, latas, brik), desechos orgánicos. Y en menor cantidad vidrio, y desechos peligrosos, para este cálculo se utilizaron los factores de emisión procedentes de IPCC (2006). Los GEI diferentes al CO₂, incluidos en el Protocolo de Kioto, se convirtieron a CO₂ equivalentes a través del Potencial de Calentamiento para un período de tiempo de 100 años.

2.3. Unidad de Estudio.

La investigación se realizó en la Hacienda de la Universidad Técnica de Cotopaxi denominada CEASA, que se encuentra ubicada en Salache bajo del cantón Latacunga, posee una extensión aproximada de 48 has.

2.4. Muestra.

Se realizó un muestreo probabilístico – estratificado, en el cual se dividió la población del CEASA por carreras, obteniendo así 5 estratos diferenciados: Ingeniería en Medio Ambiente, Ingeniería en Ecoturismo, Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agroindustrias y Medicina Veterinaria, para posteriormente realizar una selección al azar en cada una de las carreras citadas anteriormente.

2.5. Métodos y Técnicas a empleadas.

2.5.1. Métodos.

La investigación se apoyó en el método científico porque el mismo se define como un procedimiento riguroso formulado de una manera lógica para lograr la adquisición, organización o sistematización, expresión o exposición de conocimientos tanto en su aspecto teórico como en su fase experimental.

Además para cumplir con los objetivos propuestos y dar respuesta concreta al problema planteado, nos apoyamos en los siguientes métodos de investigación:

2.5.1.1. Método Inductivo.

Al utilizar este método me permitió observar detalladamente todas las actividades desarrolladas en el CEASA, con el propósito de llegar a la conclusión e identificar claramente las actividades antropogénicas de carácter organizacional desarrolladas dentro de la Institución.

Este método me permitió por medio del uso de la abstracción, analizar por separado las diferentes categorías de emisión para de esta manera poder realizar el inventario de gases del CEASA.

Con la aplicación de este método pudimos llegar a resultados generales, partiendo de un análisis particular de las diferentes actividades antropogénicas, obteniendo la Huella de Carbono Organizacional de la Institución en estudio.

2.5.1.2. Método Analítico.

Con la aplicación de este método se aplicó la metodología adecuada para el desarrollo de los diferentes cálculos y de esta manera se pudo desarrollar el cálculo general de la huella de carbono organizacional del CEASA.

2.5.1.3. Método Estadístico.

Este tipo de método fue aplicado durante la investigación, con la ayuda del mismo se realizó una interpretación clara y adecuada de los datos obtenidos en el transcurso de la investigación.

2.5.2. Técnicas.

2.5.2.1. Observación.

En la cual se utilizó como instrumento de recolección de datos: guías de observación, listado de cotejo; los instrumentos de registro fueron: papel y lápiz, cámara fotográfica; estos instrumentos fueron fundamentales para realizar el levantamiento de la línea base ambiental del CEASA.

2.5.2.2. Encuestas.

El tipo de encuesta que se aplicó a la población previamente muestreada fue una encuesta cerrada en la cual se logró la obtención de datos concretos sin variables mayores a las establecidas en las mismas.

2.6. Inventario de gases.

2.6.1. Límites operacionales.

Se ha incluido todas las emisiones directas (alcance 1) y emisiones indirectas derivadas del consume de electricidad (alcance 2). Además también se han incluido otras emisiones indirectas (alcance 3) que son generadas por las actividades del Campus CEASA. Estas fueron determinadas en base a los criterios para alcance 3 que marca el GHG Protocol.

Los viajes de los estudiantes se han tomado en cuenta como viajes de trabajo para lo cual se incluyen, alquiler de autobús y noches de pernocta.

La clasificación de las emisiones de GEIs, conforme a la Norma UNE – EN – ISO 14064: 2012, son las que se presentan a continuación:

Alcance 1.- Emisiones directas de GEI.

Las emisiones directas ocurren de fuentes que son propiedad de o están controladas por el Campus CEASA. Se incluyen:

- Emisiones por fuga de metano por el proceso de cocción de los alimentos.

- Emisiones directas de metano (CH₄) por los animales que se encuentran en el campus.

- Emisiones por quema de combustibles fósiles de los automóviles.
- Emisiones de metano por pozos sépticos del CEASA.

Alcance 2.- Emisiones indirectas de GEI.

Las emisiones indirectas son aquellas derivadas de su actividad pero generadas por otras entidades, se incluyen las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por el campus CEASA. Estas emisiones son:

- Emisiones asociadas al consumo de energía en edificios.

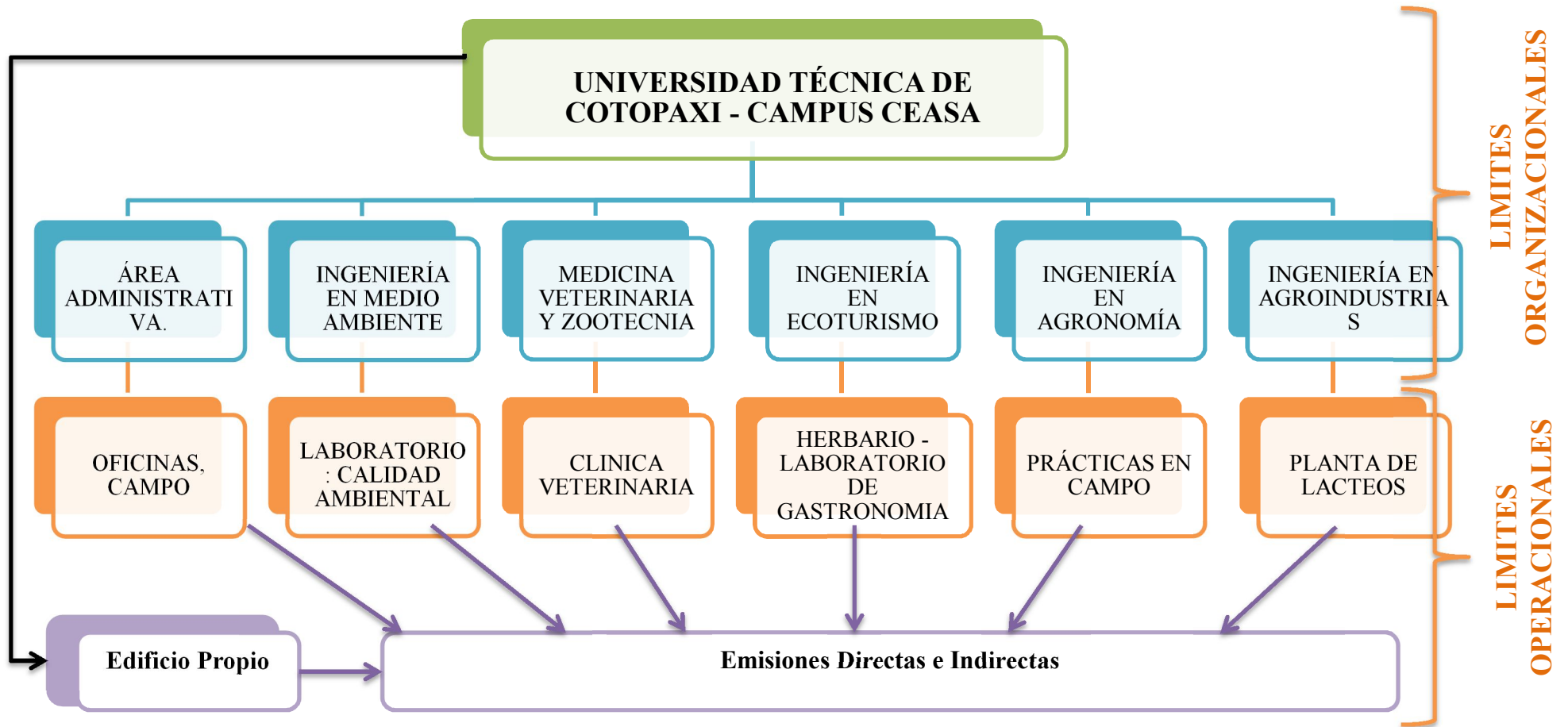
Alcance 3.- Otras emisiones indirectas.

El resto de las emisiones indirectas que son consecuencia de las actividades del Campus CEASA, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa. Estas otras emisiones son:

- Emisiones relacionadas con viajes de giras de observación y salidas de campo.
- Emisiones relacionadas con desplazamientos casa – campus de docentes, administrativos y estudiantes.
- Entre otras.

2.6.2. Límites Organizacionales.

GRÁFICO N° 8. LÍMITES ORGANIZACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – CEASA.



2.7. Levantamiento de información.

2.7.1. Fuentes de información.

La información utilizada para el levantamiento de información en el área de estudio corresponde al período 2013. La mayoría de información se la obtuvo mediante levantamiento in situ, a través de encuestas; aplicadas a los docentes, estudiantes, administrativos, personal de los diferentes comedores de la institución, así como también del Departamento Financiero, Almacén Universitario y Administración de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Para el procesamiento de la información se utilizaron fuentes secundarias como documentos científicos, manuales, catálogos, páginas web, entre otros.

2.7.1.1. Número de empleados y docentes en el CEASA.

2.7.1.1.1. número de empleados.

El número de empleados del área administrativa, y de docentes se lo obtuvo a partir de la nómina proporcionada por la secretaria académica.

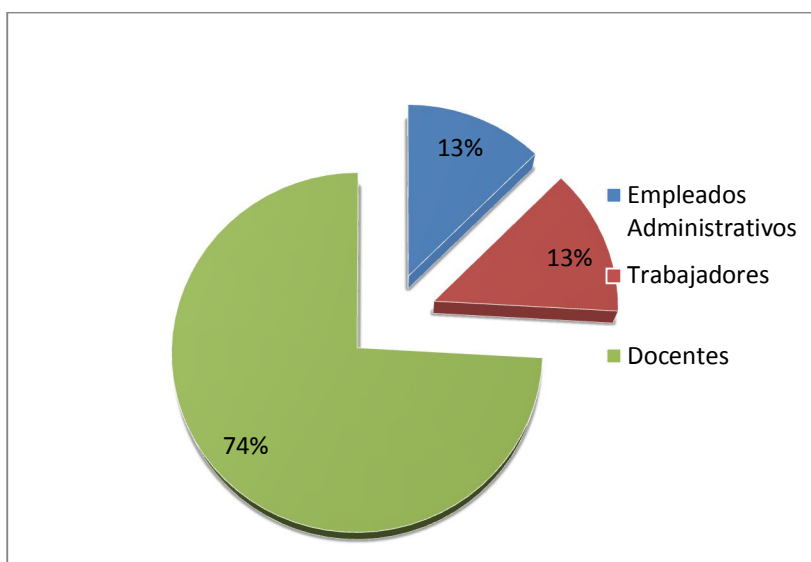
**TABLA N° 22. NÚMERO DE EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS Y
DOCENTES DEL CEASA.**

Año	Empleados Administrativos	Trabajadores	Docentes	Total
2013	14	15	83	112

Fuente: Secretaría Académica CEASA.

Elaborado por: Paola Laverde.

**GRÁFICO N° 9. PORCENTAJE DE PERSONAL ADMINISTRATIVO Y
DOCENTES EN EL CEASA.**



Fuente: Secretaría Académica CEASA.

Elaborado por: Paola Laverde.

2.7.1.1.2. número de estudiantes.

El número de estudiantes durante el período Septiembre – Febrero 2013, se lo obtuvo de las nóminas de la página web de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

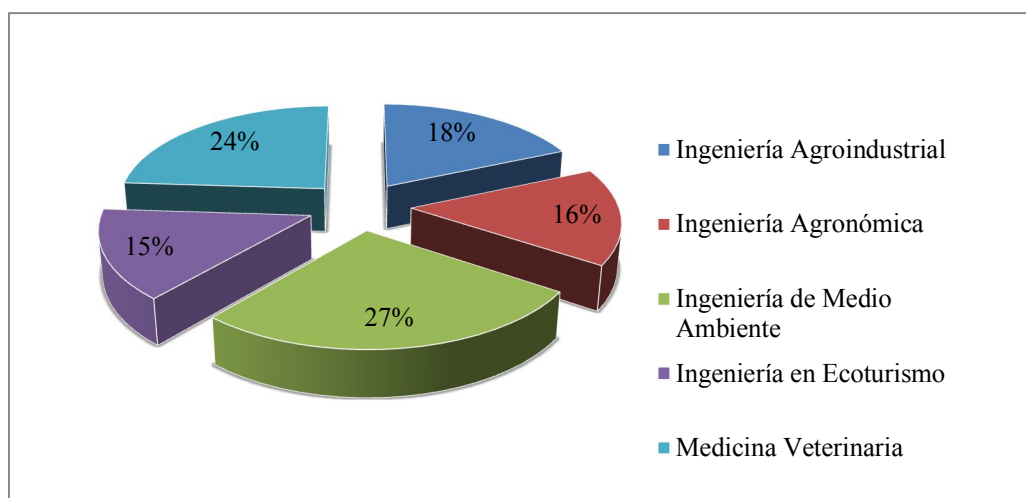
TABLA N° 23. NÚMERO DE ESTUDIANTES POR CARRERA CEASA.

Carrera	Número de estudiantes
Ingeniería Agroindustrial	185
Ingeniería Agronómica	158
Ingeniería de Medio Ambiente	271
Ingeniería en Ecoturismo	147
Medicina Veterinaria	240
TOTAL	1001

Fuente: Página WEB Universidad Técnica de Cotopaxi.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 24. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES DEL CEASA.



Fuente: Página WEB Universidad Técnica de Cotopaxi.

Elaborado por: Paola Laverde.

2.7.1.3. Consumos.

2.7.1.3.1. consumo de combustibles.

El consumo de combustibles del área de estudio se lo calculó en base a los datos proporcionados por el Departamento Financiero, y en base a las encuestas in situ realizadas a los encargados de los laboratorios del CEASA.

Se consideró que el consumo de combustible proviene de cuatro fuentes: Tractores de Marcas MAQ, Ford/CEYPSA XEA 055, tractor CEYPSA, Moto guadaña.

De igual manera se consideró que la utilización de GLP (gas licuado de petróleo) se utiliza en el CEASA, para las actividades desarrolladas en los diferentes laboratorios así como también para la preparación de los alimentos de los diferentes comedores que se encuentran dentro de las instalaciones del CEASA.

En el siguiente cuadro se detalla los equipos que consumen combustible en el CEYPSA.

TABLA N° 25. EQUIPOS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLE EN EL CEASA, Y SU RESPECTIVO CONSUMO EN DÓLARES DURANTE EL AÑO 2013.

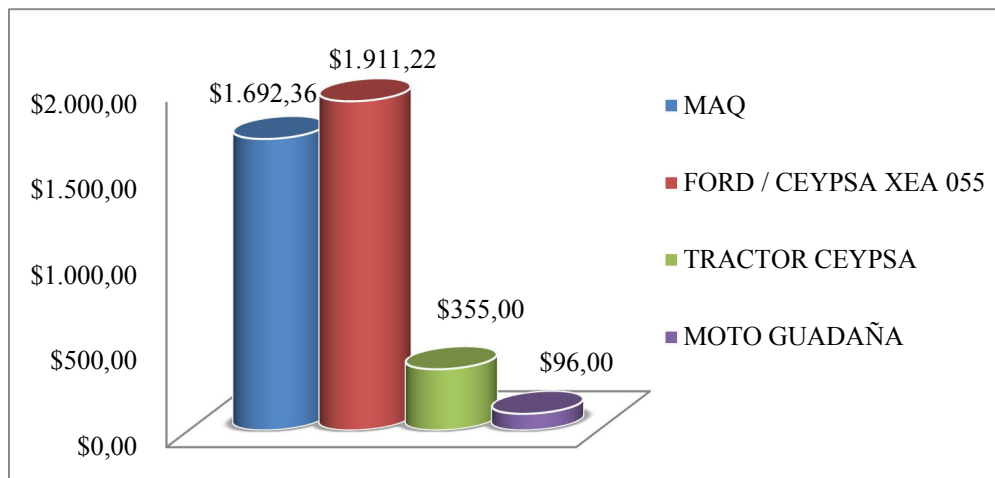
MAQ	FORD / CEYPSA XEA 055	TRACTOR CEYPSA	MOTO GUADAÑA	TOTAL
\$ 171,00	\$ 211,28	\$ 54,00	\$ 96,00	
\$ 102,30	\$ 174,13	\$ 256,50		
\$ 155,55	\$ 116,80	\$ 44,50		
\$ 49,72	\$ 170,92			

\$ 242,29	\$ 162,95			
\$ 178,55	\$ 157,15			
\$ 54,54	\$ 117,60			
\$ 122,00	\$ 51,00			
\$ 221,50	\$ 1,12			
\$ 134,51	\$ 171,65			
\$ 260,40	\$ 55,00			
	\$ 119,08			
	\$ 139,00			
	\$ 59,00			
	\$ 204,54			
\$ 1.692,36	\$ 1.911,22	\$ 355,00	\$ 96,00	4054,58

Fuente: Departamento Financiero Universidad Técnica de Cotopaxi.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 10. CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN EL CEASA POR MAQUINARIA Y EQUIPO DURANTE EL AÑO 2013.



Fuente: Departamento Financiero Universidad Técnica de Cotopaxi.

Elaborado por: Paola Laverde.

A continuación se detalla el consumo de GLP.

TABLA N° 26. CONSUMO DE GLP DENTRO DEL CEASA – 2013.

	CILINDROS GLP DE 15 KG AL MES	CILINDROS DE GLP DE 15 KG AL AÑO
COMEDORES	11	99
LABORATORIOS	5	45
TOTAL CILINDROS		144

Fuente: Encuesta in situ CEASA 2013.

Elaborado por: Paola Laverde.

2.7.1.3.2. consumo de electricidad.

El consumo de electricidad del área de estudio se lo cálculo en base a los datos obtenidos del Departamento Financiero de la Universidad Técnica de Cotopaxi, los mismos que fueron emitidos por la Empresa Eléctrica ELEPCO S.A.

En el CEASA se encuentran cuatro medidores de los cuales se obtienen los siguientes datos:

TABLA N° 27. CONSUMO ELÉCTRICO CEASA 2013.

MESES	NÚMERO DE MEDIDOR				TOTAL
	94961	283	117561	80172	
ENERO	\$ 57,96		\$ 129,74	\$ 198,49	
FEBRERO	\$ 59,06	\$ 27,61	\$ 114,48	\$ 171,38	
MARZO	\$ 60,70	\$ 210,74	\$ 104,16	\$ 120,58	
ABRIL	\$ 59,34	\$ 80,16	\$ 159,38	\$ 184,96	
MAYO	\$ 58,09	\$ 93,45	\$ 95,84	\$ 250,92	
JUNIO	\$ 58,33	\$ 95,34	\$ 163,11	\$ 236,02	
JULIO	\$ 53,58	\$ 89,37	\$ 156,32	\$ 237,12	
AGOSTO	\$ 53,63	\$ 54,40	\$ 184,12	\$ 151,11	
SEPTIEMBRE	\$ 53,58	\$ 51,85	\$ 143,37	\$ 123,95	
OCTUBRE	\$ 1.314,27	\$ 127,15	\$ 182,28	\$ 279,52	

NOVIEMBRE	\$ 255,60	\$ 83,26	\$ 154,22	\$ 204,54	
DICIEMBRE	\$ 313,00	\$ 96,23	\$ 173,44	\$ 233,79	
TOTAL	\$ 2.397,14	\$ 1.009,56	\$ 1.760,46	\$ 2.392,38	\$ 7.559,54

Fuente: Empresa Eléctrica ELEPCTO S.A.

Elaborado por: Paola Laverde.

**TABLA N° 28. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN KWH –
CEASA 2013.**

	NÚMERO DE MEDIDOR				
	94961	283	117561	80172	TOTAL
ENERO	941	0	2134	3440	
FEBRERO	956	364	1882	2925	
MARZO	945	1048	1686	1960	
ABRIL	953	864	2697	3183	
MAYO	942	1058	1528	4436	
JUNIO	944	1086	2768	4153	
JULIO	947	1405	2639	4174	
AGOSTO	948	965	3167	2540	
SEPTIEMBRE	947	909	2393	2024	
OCTUBRE	22422	1778	2408	4465	
NOVIEMBRE	4525	1327	2599	3555	
DICIEMBRE	5122	1123	2179	3543	
TOTAL	40592	11927	28080	40398	120997

Fuente: Empresa Eléctrica ELEPCTO S.A.

Elaborado por: Paola Laverde.

En el CEASA se han consumido un total de 120997 KWh, lo que representa un gasto de \$ 7.559,54.

2.7.1.4. *Materiales.*

- ▲ El valor económico de los diferentes materiales fue obtenido tanto del área administrativa de la universidad como del inventario realizado por el almacén universitario en el CEASA.

TABLA N° 29. CEMENTO.

UNIDAD	CEMENTO	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
20	Bancos sin espaldar en hormigón	31/10/2002	16,80	336,00
10	Juegos de mesas redondas con tres bancos en hormigo	31/10/2002	48,16	481,60
	Adquisición de cemento para el CEASA en el año 2013	Año 2013	1200,00	1200,00
TOTAL				2017,6

Fuente: Almacén Universitario y Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 30. LADRILLOS, CERÁMICA Y MATERIAL REFRACTARIO

UNIDAD	LADRILLOS, CERÁMICA Y MATERIAL REFRACTARIO	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
	Ladrillos adquiridos para el CEASA	Año 2013	3000,00	3000,00
TOTAL				3000,00

Fuente: Almacén Universitario y Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

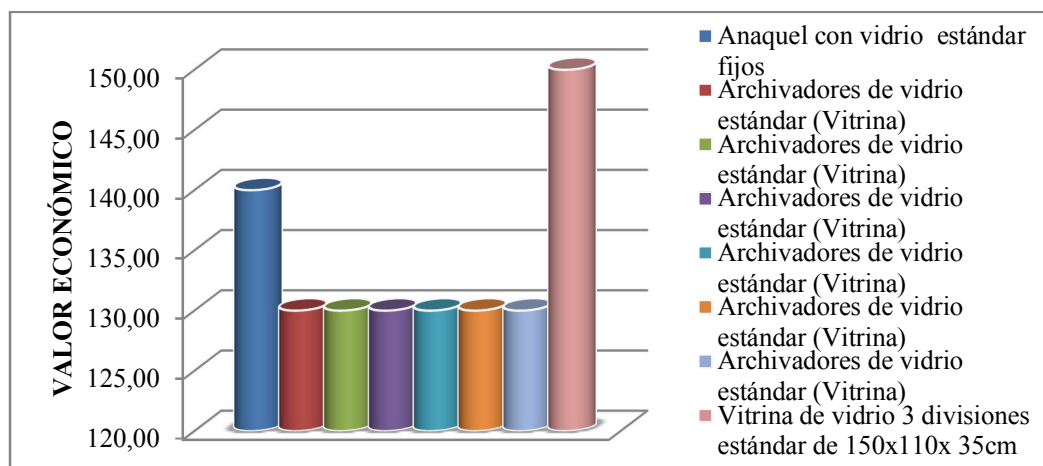
TABLA N° 31. MATERIALES DERIVADOS DEL VIDRIO PRESENTES EN EL CEASA.

UNIDAD	MATERIALES DERIVADOS DE VIDRIO PRESENTES EN EL CEASA	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Anaqueles con vidrio estándar fijos	29/07/1999	140,00	140,00
1	Archivadores de vidrio estándar (Vitrina)	13/12/2012	130,00	130,00
1	Archivadores de vidrio estándar (Vitrina)	13/12/2012	130,00	130,00
1	Archivadores de vidrio estándar (Vitrina)	13/12/2012	130,00	130,00
1	Archivadores de vidrio estándar (Vitrina)	13/12/2012	130,00	130,00
1	Archivadores de vidrio estándar (Vitrina)	13/12/2012	130,00	130,00
1	Archivadores de vidrio estándar (Vitrina)	13/12/2012	130,00	130,00
1	Vitrina de vidrio 3 divisiones estándar de 150x110x 35cm	22/05/2012	150,00	150,00
TOTAL				1070,00

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 11. MATERIALES DERIVADOS DEL VIDRIO PRESENTES EN EL CEASA.



Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

**TABLA N° 32. MATERIAL DE PORCELANA Y SANITARIOS
CERÁMICOS.**

UNIDAD	MATERIAL DE PORCELANA Y SANITARIOS CERÁMICOS	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
	Material de porcelana	Año 2013	800,00	800,00
TOTAL				800,00

Fuente: Almacén Universitario y Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

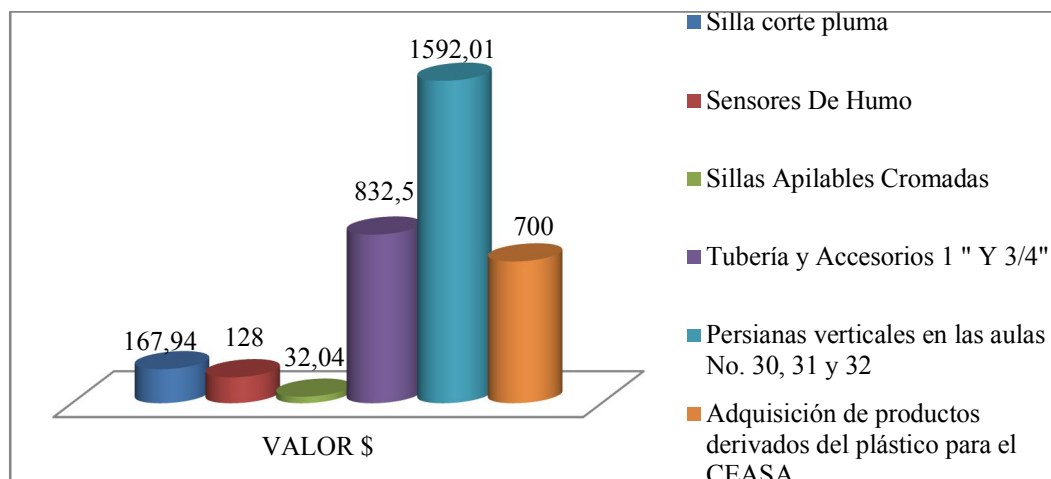
**TABLA N° 33. PRODUCTOS DERIVADOS DEL PLÁSTICO PRESENTES
EN EL CEASA.**

UNIDAD	PRODUCTOS DERIVADOS DEL PLÁSTICO PRESENTES EN EL CEASA	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR \$
9	Silla corte pluma estructura de tubo redondo de 7/8" patas con terminales en regatones plásticos pintura esmaltada asiento y espaldar con triplex tapizados con esponja y corosil lavable	14/06/2002	18,66	167,94
2	Sensores De Humo	30/08/2004	64,00	128,00
2	Sillas Apilables Cromadas	28/05/2004	64,08	32,04
1	Tubería y Accesorios 1 " Y 3/4"	10/05/2013	832,50	832,50
	Persianas verticales en las aulas No. 30, 31 y 32	Año 2013	1592,01	1592,01
	Adquisición de productos derivados del plástico para el CEASA	Año 2013	700,00	700,00
TOTAL				3452,49

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

**GRÁFICO N° 12. PRODUCTOS DERIVADOS DEL PLÁSTICO
PRESENTES EN EL CEASA.**



Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 34. VESTUARIO Y TEXTIL SINTÉTICO CONFECCIONADO.

UNIDAD	VESTUARIO Y TEXTIL SINTÉTICO CONFECCIONADO	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR \$
	Vestuario para administrativos del CEASA	Año 2013	5000,00	5000,00
TOTAL				5000,00

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 35. PRODUCTOS QUÍMICOS, HIGIÉNICOS Y LIMPIEZA.

UNIDAD	PRODUCTOS QUÍMICOS, HIGIÉNICOS Y LIPIEZA	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR \$
	Productos químicos	Año 2013	2000,00	2000,00
TOTAL				2000,00

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 36. PERFUMERÍA, CERA, BETÚN, PINTURAS SINTÉTICAS Y BARNICES SINTÉTICOS.

PERFUMERÍA, CERA, BETÚN, PINTURAS SINTÉTICAS Y BARNICES SINTÉTICOS	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
Adquisición de materiales de pintura	2013	3077,31	3077,31
TOTAL			3077,31

Fuente: Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 37. ABONOS.

UNIDAD	ABONOS	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR \$
	Abonos	Año 2013	2500,00	2500,00
TOTAL				2500,00

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 38. PRODUCTOS FARMACÉUTICOS.

UNIDAD	PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR \$
	Productos farmacéuticos	Año 2013	2000,00	2000,00
TOTAL				2000,00

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

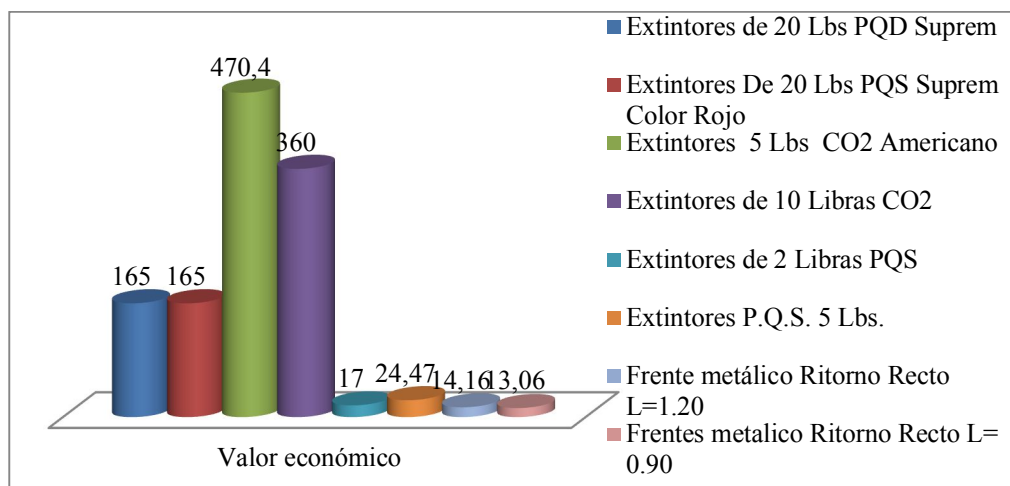
TABLA N° 39. PRODUCTOS BÁSICOS DEL HIERRO O DE ACERO PRESENTES EN EL CEASA.

UNIDAD	PRODUCTOS BÁSICOS DEL HIERRO O ACERO PRESENTES EN EL CEASA	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
3	Extintores de 20 Lbs PQD Suprem	11/07/2003	55,00	165,00
3	Extintores De 20 Lbs PQS Suprem Color Rojo	11/07/2003	55,00	165,00
2	Extintores 5 Lbs CO ₂ Americano	24/04/2002	235,20	470,40
6	Extintores de 10 Libras CO ₂	20/08/2007	60,00	360,00
1	Extintores de 2 Libras PQS	25/06/2007	17,00	17,00
1	Extintores P.Q.S. 5 Lbs. capacidad recargable con manómetro visor pitón de desfogue y soporte incorporado	14/11/2002	24,47	24,47
1	Frente metálico Ritorno Recto L=1.20	30/04/2002	14,16	14,16
1	Frentes metálico Ritorno Recto L= 0.90	30/04/2002	13,06	13,06
TOTAL				1229,09

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

**GRÁFICO N° 13. PRODUCTOS BÁSICOS DEL HIERRO O DE ACERO
PRESENTES EN EL CEASA.**



Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

**TABLA N° 40. PRODUCTOS BÁSICOS DEL COBRE O NÍQUEL
PRESENTES EN EL CEASA.**

UNIDAD	PRODUCTOS BÁSICOS DEL COBRE O NIQUEL PRESENTES EN EL CEASA	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
40	Sillas niquelada construida de tubo redondo 7/8 x 1.20 tapizado	23/02/2000	30,00	1200,00
	TOTAL			1200,00

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 41. PRODUCTOS BÁSICOS DEL ALUMINIO Y DERIVADOS.

PRODUCTOS BÁSICOS DEL ALUMINIO Y DERIVADOS	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
9.09 Metros cuadrados de mamparas con aluminio serie 100 mixta con vidrio catedral y yute. Incluye una puerta con cerradura	10/12/2008	778,00	778,00
TOTAL			778,00

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 42. MANUFACTURAS DEL HIERRO, ACERO Y OTROS METALES CORRIENTES (NO ALUMINIO), UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS.

UNIDAD	MANUFACTURAS DEL HIERRO, ACERO Y OTROS METALES CORRIENTES (NO ALUMINIO), UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS.	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
10	Azas de inoculación 2.5mm	29/12/2008	2,89	28,90
4	Bandejas inoxidable para recolección de vísceras	15/06/2009	133,93	535,72
10	Calibradores pie de Rey Mitutoya 12	29/12/2008	88,00	880,00
1	Guillotina marca Krause	05/05/2006	150,00	150,00
100	Moldes circular para 500 gr. construido en acero inoxidable	15/06/2009	4,46	446,00
10	Moldes para embutidos construidos en acero inoxidable con tapa	15/06/2009	169,64	1696,40
2	Moldes para mantequilla para yz y 34 de libra en acero inoxidable	15/06/2009	4,46	8,92
1	Pedestal Microf Boom	27/07/2007	18,00	18,00
1	Pedestal retorno 3 cajones frente metálico	30/04/2002	113,87	113,87
6	Pinzas para extractor Soxhlet Doblenuz	29/12/2008	18,61	111,66
1	Soporte para extintores de 2 libras	25/06/2007	5,00	5,00
1	Tibro Ds-100r Kit Device Server Starter	08/09/2005	190,00	190,00

	Ki			
1	Trocar normal x 18 cm	05/11/1999	10,43	10,43
	TOTAL			4194,90

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 43. MOBILIARIO Y CARRUAJES DE HIERRO O ACERO Y OTROS MATERIALES SINTÉTICOS.

UNIDAD	MOBILIARIO Y CARRUAJES DE HIERRO O ACERO Y OTROS MATERIALES SINTÉTICOS.	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Anaquelel metálico de 4 servicios con puertas de vidrio	30/06/1997	5,61	5,61
1	Archivador de 4 gavetas metálico	18/04/2006	146,52	146,52
2	Archivadores de metal de 4 gavetas color negro	15/04/1999	200,00	400,00
2	Archivadores metálico de 4 gavetas	01/02/2006	159,00	318,00
2	Archivadores metálico de 4 gavetas	19/12/2011	140,00	280,00
8	Archivadores de cuatro gavetas en Tol	13/12/2012	120,00	960,00
1	Archivador de 4 gavetas metálicos color negro	28/02/2005	159,00	159,00
1	Caseta de TOL de 180 cm de alto en la parte delantera 186 cm de alto en la parte posterior 150 cm de largo y 120 cm de ancho de color azul	30/05/1998	264,41	264,41
2	Casilleros para estudiante de 20 compartimiento tubo cuadrado de 1" x 1.5/tubo cuadrado de 3/4 x 1.5 x tol de 1/25	12/12/2013	540,00	1080,00
4	Contacto magnético normal	30/08/2004	7,00	28,00
1	Estantería metálica	01/02/2006	98,00	98,00
1	Estantería metálica de 2,0x1,0x35	13/12/2012	130,00	130,00
1	Estructura metálica con ganchos colgantes elaborada en tubo galvanizado	15/06/2009	401,79	401,79
2	Juegos de silla de espera tri personal	13/12/2012	171,10	342,20
32	Silla cromada tubo redondo de 7/8 x 15	21/12/2004	33,00	10626,00
2	tapizada			
1	Silla Erika III con brazo damasco color vino	12/07/2002	110,88	110,88

2	Silla Kresy C/APOY. brazas plastificada	23/06/1998	28,00	56,00
1	Silla secretaria berlin sin brazos damasco	30/04/2002	99,68	99,68
1	Silla secretaria neumática	28/02/2005	143,00	143,00
3	Silla secretaria neumática con brazos	30/08/2004	133,24	399,72
1	Silla secretaria sin brazo	03/12/2008	94,00	94,00
1	Silla secretarias mecánica	18/04/2006	61,70	61,70
1	Silla sin brazo damasco	30/04/2002	40,00	40,00
59 9	Sillas visita	12/12/2013	36,96	22139,04
28 5	Sillas corte pluma	28/05/2004	25,74	7335,90
10 7	Sillas corte pluma estructura de tubo redondo de 7/8" patas con terminales en regatones plásticos pintura esmaltada asiento y espaldar con triplex	14/06/2002	18,66	1996,62
17 1	Sillas tubo cuadrado (color crema y forrado con color negro)	19/12/2002	22,67	3876,57
3	Sillones Aliza secretaria damasco	23/06/1998	33,00	99,00
1	Sillón tipo ejecutivo color negro giratorio y reclinable	30/06/1997	16,95	16,95
1	Sillón Zenith Semi-ejecutivo C.B./B.	23/06/1998	92,00	92,00
2	Soportes media luna en tol	30/04/2002	27,80	55,60
4	Soportes Ritorno 2"	30/04/2002	16,05	64,20
3	Tres casetas metálicas tipo jaula en tubo cuadrado de 50 x50x3mm la base inferior y parlantes principales, el resto de estructura en tubo cuadrado de 40x40x2mm y tool hg 1/20	08/11/2013	1.700,00	5.100,00
2	Vitrina Inova 15 Pies Parrot 1500 VITSERIE 92114301V766-9211301V767	12/12/2012	1.059,00	2118,00
TOTAL				59.138,39

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 44. MISCELÁNEA MANUFACTURAS, MATERIAL DE OFICINA.

UNIDAD	MISCELÁNEA MANUFACTURAS, MATERIAL DE OFICINA.	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Papelera 2 servicio	28/02/2005	8,00	8,00
1	Papelera 2 servicio	01/02/2006	8,00	8,00
1	Papelera 2 servicios Metálicas	17/07/2003	9,05	9,05
1	Papelera de 3 servicios	18/04/2006	10,80	10,80
1	Papelera de dos servicio	27/12/2002	6,72	6,72
1	Papeleras 2 servicios	18/04/2006	9,02	9,02
1	Papeleras de 2 servicios	18/05/2007	14,00	14,00
	Materiales de oficina adquiridos para el CEASA	Año 2013	800,00	800,00
TOTAL				865,59

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 45. MAQUINARIA INDUSTRIAL Y GRANDES EQUIPAMIENTOS (Y SUS PARTES).

UNIDAD	MAQUINARIA INDUSTRIAL Y GRANDES EQUIPAMIENTOS (Y SUS PARTES).	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Ablandador 3 pies cubículos cilindro de fibra de vidrio y cabezal marca Pentair	10/05/2013	3.333,12	3.333,12
1	Agitador construida en acero inoxidable	15/06/2009	44,64	44,64
1	Autoclave	06/07/2007	4.060,00	4.060,00
1	Autoclave vertical EA -632 en acero inoxidable panel con reloj y switch de presión incluye porta canastilla capacidad: 50lts 220v	29/12/2008	3.990,00	3.990,00
1	Banco de hielo de 5HP para enfriar 5000 lts de agua a aproximadamente 1 o c	15/06/2009	8.919,65	8.919,65

	funcionamiento a 220v			
1	Baño María	06/07/2007	1138,50	1138,50
1	Baño María de 22 litros -Marca: K-GEMMY Rango de temperatura: T° ambiente + 5°C a 100°C.Estabilidad: ±0.1°C a 37°C Uniformidad: ±0.2°C a 37°C -Precisión: ±0.4°C a 37°C - Control de temperatura: Analógico- Tanque: De acero inoxidable de fácil lavado.- Incluye: 01 tapa en acero inoxidable, de tipo tejadillo. Modelo YCW-01	02/12/2013	700,00	700,00
1	Bascula de peso hasta 50 kg.	15/06/2009	1.026,78	1.026,78
1	Batidora de mantequilla autovolcable elaborada en acero inoxidable para 40 lts de proceso motor de 1HP monofásico reducción de velocidad por medio de poleas y bandas el equipo ira montado sobre una estructura de tubo galvanizado en con pintura anti	15/06/2009	1.026,79	1.026,79
1	Bomba centrifugada de 2HP monofásica 110V marca THEBE TH-16 AL 1F	10/05/2013	677,04	677,04
1	Bomba de agua eléctrica de HP procedencia italiana	29/09/2001	216,14	216,14
2	Bombas dosificadora de cloro marca 30 GPD	10/05/2013	421,85	843,70
2	Bombas sanitaria para transportar leche 1/2 HP carcaza en acero inoxidable aspa impulsadora en acero INOX AISI 304 220 VOLT.	15/06/2009	1.071,43	2.142,86
1	Bomba sumergible de 1HP marca: FRANKLIN ELECTRICNMODELO L20P4EJ - 04 (2145089003 SERIE N° 0GL18-07-1262	15/10/2007	605,00	605,00
1	Caldero automático acuotubular 15 BHP funcionamiento a 220 110 volt. monofásico del tipo vertical	15/06/2009	6.607,14	6.607,14
1	Calefón Eltachi 16 Litros	27/11/2013	220,64	220,64
1	Cámara de ahumado contiene d'mper para regulación parrillas y recipientes recolectores de ceniza	15/06/2009	4.642,86	4.642,86
1	Centrifuga acero inoxidable 4 marcos grandes ocho pequeños	02/04/2002	224,00	224,00
1	Compresor Coleman Powernate CLC63110	05/04/2001	379,50	379,50
1	Compresor 5HP 28 galones	15/06/2009	758,93	758,93
1	Cuarto frio modular de 18 MTS3 para congelación de -22-18 grados centígrados unidad condensador de 2 HP hermética a fre?n R 502 evaporador de 12.000 BTU con resistencias con sus accesorios de funcionamiento automático	15/06/2009	5.089,00	5.089,00

1	Curter 15 Kg paila giratoria en acero inoxidable	15/06/2009	12.500,00	12.500,00
1	Descremadora eléctrica para 125 litros hora. marca ELECREM	15/06/2009	2.544,64	2.544,64
1	Deshidratador de bandejas construida en acero inoxidable capacidad 25 kg/parada con 5 bandejas de proceso	15/06/2009	7.125,00	7.125,00
1	Despulpadora 100-150 kg/ hora elaborada en acero inoxidable	15/06/2009	1.785,71	1.785,71
5	Destilador de agua boeco 5/6 LTS/H	29/12/2008	1.738,40	8.692,00
1	Embutidora hidráulica 12 kg de pistón	15/06/2009	4.017,85	4.017,85
1	Enfriador aplacas construida en acero inoxidable para capacidad de 500 lts /hora importado	15/06/2009	8.035,72	8.035,72
1	Envasadora de fundas automático para envasar productos líquidos	15/06/2009	14285,71	14285,71
1	Envasadora manual 100 litros construido en acero inoxidable contiene válvula dosificadora	15/06/2009	428,58	428,58
2	Envasadora manual por gravedad para 100 lts	15/06/2009	214,28	428,56
8	Eólicos ex 600-28-02 acero inoxidable	24/10/2013	268,80	2.150,40
1	Equipo de calentamiento sohxlet ma electro thermal -usa para 3 puestos incluye varillas para soporte. 110V	29/12/2008	1.798,00	1.798,00
1	Equipo de ordeño 2 puestos: bomba de vacío sistema de escape unidades de ordeño manguera de leche y vacío 1 pulsador 2 conexiones de tarro 1 vacuometro motor eléctrico motor a gasolina 1 sistema VRS	22/10/2007	2.854,87	2.854,87
2	Espectrofotometro genesys -20 thermo spectronic: 325 a 1100. Interface RS232 CAT. FISHER	29/12/2008	2.538,00	5.076,00
1	Esterilizador Memmert SNB -400 capacidad: 53lts medidas internas 40x40x33cm temperatura de 30a220 2 bandejas conexión 110v	29/12/2008	1.468,90	1.468,90
1	ESTUFA Marca: BINDER Red-Line Modelo: RE-115 Procedencia: ALEMANIA CARACTERISTICAS: Control por microprocesador con pantalla digital de la temperatura en grados centígrados Ajuste de temperatura con 1 grado de sensibilidad En el contador de tiempo se puede ajustar a 0-999 minutos o en continuo Pre-set de alta temperatura límite de seguridad de clase termostato 1Conducto de escape (0 50mm / 1.97 pulgadas) en la parte trasera de la unidad con la diapositiva ajustable manualmente	02/12/2013	2.820,00	2.820,00

	Interior de acero inoxidable equipado con 2 estantes cromados			
3	Extractores Soxhlet completo 500ML	29/12/2008	168,00	504,00
1	Filtro de arena marca Jazzi modelo 450 serie N. 41200671200115	10/05/2013	781,20	781,20
1	Filtro de carbono marca Jazzi modelo 450 código 040118	10/05/2013	885,36	885,36
2	Helicoidales de 12 pulgadas 220 V. 32W acero inoxidable total	24/10/2013	168,00	336,00
1	Horno 6 latas turbo 110 Vol (incluye 10 latas lisas) marca Hornipan a gas	27/11/2013	2.670,00	2.670,00
2	Horno Mufla Thermol YNE FB1415M	29/12/2008	1.650,40	3.300,80
1	Inyector Gunther Manual PP3 # 661 Trifásico / 1 Kit Aguja 3mm /1 Kit Aguja De 1 Unidad	07/12/2012	4.600,00	4.600,00
1	Kit de inseminación bovinos (comprende 2 pinzas 1 grande y 1 pequeña 1 termómetro dos pistolas de inseminar y 1 termo	05/11/1999	399,82	399,82
1	Licuada de 15 Litros 110	27/11/2013	810,00	810,00
2	Liras para corte de cuajada construida en acero inoxidable	15/06/2009	66,96	133,92
1	Máquina empacadora al vacío para un puesto marca Komet alemán barra de sellado: 1	15/06/2009	4.464,29	4.464,29
1	Marmita concentradora de mermeladas para 200 lts moto reductor de 1/2 hp aspa agitadora tapas	15/06/2009	2.678,57	2.678,57
1	Mesa de moldeo y desuerado para 100 quesos de 500 gr. cada uno elaborada en acero inoxidable montada en una estructura de tubo galvanizado con pintura anticorrosiva	15/06/2009	562,50	562,50
1	Mesa de trabajo construida en acero inoxidable estructura en tubo galvanizado con pintura anticorrosiva	15/06/2009	562,50	562,50
1	Mesa para laboratorio de metal con aglomerado	19/04/1996	60,00	60,00
1	Mesa plana de trabajo construida en acero inoxidable estructura en tubo galvanizado con pintura anticorrosiva	15/06/2009	562,50	562,50
1	Mescladora vertical, capacidad 20qq por hora, con motor 7 caballos trifásico de 1700 revoluciones por minuto	24/09/2013	2.665,60	2.665,60
1	Mezcladora 50 kg construida en acero inoxidable reducción de velocidad por cadenas y pitones motor de 2HP.	15/06/2009	2.500,00	2.500,00
1	Molino de carne rendimiento 12 libras /minuto contiene	15/06/2009	2.321,43	2.321,43
1	Molino de martillo motor 7 caballos de fuerza, de 1700 revoluciones por minuto	24/09/2013	2.464,00	2.464,00

	con capacidad de 20qq			
1	Motosierra MS 650X 75 PROTECIN	18/07/2005	637,87	637,87
1	Motosierra STIHL 066	11/04/2001	937,00	937,00
1	Pasteurizadora de placas para leche tres etapas calentamiento enfriamiento regeneración y pasteurización para una producción aproximada de 500 lts/ hora incluye válvula de desvío tubería de retención bomba sanitaria y tablero de control automático	15/06/2009	26.785,71	26.785,71
1	Peladora de pollos 10 pollos	14/12/2012	1.650,00	1.650,00
2	Penetrómetro para medir grado de maduración de frutas	29/12/2008	548,00	1.096,00
1	Platina temperada de laboratorio Área calentada: 470 x 260 mm. Temperatura pre-ajustada (37°C), con unidad de control integrada y suministro	02/12/2013	665,00	665,00
1	Platina térmica para estereo-microscopio Unidad de control HT 50 para platina calefaccionada	02/12/2013	400,00	400,00
1	Prensa mecánica de tornillo y presión por gravedad para 200 quesos de 500 gr. construida en acero al carbono con pintura anticorrosivo las partes en contacto con el producto están forradas en acero inoxidable	15/06/2009	848,64	848,64
1	Regulador Tripplite 1800 VA	11/11/2006	177,00	177,00
1	Selladora de fundas de tipo manual con sellado de pie	15/06/2009	312,50	312,50
1	Sierra circular construida en acero inoxidable	15/06/2009	1.696,43	1.696,43
1	Sistema de filtro pulidores carcaza 20 pulgadas con soporte color celeste	10/05/2013	312,48	312,48
1	Soldadora Lincoln AC-225	06/04/2001	351,60	351,60
1	Sopladora de aire Black Decker Serie BB60D-B3	19/07/2012	237,00	237,00
1	Tanque de enfriamiento para embutidos construidos en acero inoxidable	15/06/2009	660,71	660,71
1	Tanque isotérmico de almacenamiento de leche cruda 200 lts doble pared en acero inoxidable	15/06/2009	7.500,00	7.500,00
1	Tanque isotérmico de almacenamiento de leche pasteurizada 200 lts bruto doble pared en acero inoxidable aisi 304 fondos y tapas de sección tronco cónica escafandra con seguro entrada de leche moterreductor de baja revolución 1/4 HP monofásico 220 V	15/06/2009	7.500,00	7.500,00
1	Termo Mive 20 kilos (capacidad 600 dosis)	02/12/2013	580,00	1.160,00

1	Tina de pasteurización y cuajado de 500 litros doble pared construida en acero inoxidable fondo inclinado 3 % hacia la llave de salida fondo exterior en acero negro para llama directa contiene válvula de seguridad llave de drenaje neplós de conexión	15/06/2009	1.803,58	1.803,58
1	Tina de recepción y filtrado de leche para un volumen 320 lts brutos elaborado en hacer inoxidable Aisi 304 de sección rectangular válvula salida producto en 1.5 pulgadas de media vuelta con bola inoxidable incluye una tapa abatible patas de soporte con ni	15/06/2009	660,72	660,72
1	Tina para escalado de frutas para 200 litros construida en acero inoxidable incluye tapas y patas en el mismo material	15/06/2009	1.383,92	1.383,92
2	Tinas para escaldad de embutidos cap. 200 lts. construida en acero inoxidable incluye tapas y patas en el mismo material	15/06/2009	1.383,92	2.767,84
1	Tina salmuera 500 litros elaborada en acero inoxidable de sección rectangular válvula salida producto en 1.5 pulg cromada de media vuelta con bola inoxidable incluye tapa abatible y patas	15/06/2009	1.071,43	1.071,43
1	Transformador Monof 10KVA 18800V CONV y accesorios	19/06/2007	2.079,64	2.079,64
1	Vaginoscopio para ovejas con cono acrílico y lámpara incluida	02/12/2013	300,00	300,00
1	yogurtera para 300 Lts	15/06/2009	2.410,00	2.410,00
TOTAL				221.325,79

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 46. APARATOS ELÉCTRICOS COMUNES, ILUMINACIÓN, ELECTRODOMÉSTICOS.

UNIDAD	APARATOS ELÉCTRICOS COMUNES, ILUMINACIÓN, ELECTRODOMÉSTICOS.	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Amplificador phone 865	27/07/2007	480,00	480,00
1	Aspiradora	12/02/2002	166,85	166,85

1	Balanza electrónica capacidad 5 Kg* 1 Gr	15/06/2009	312,50	312,50
1	Balanza electrónica 30 Kg* 200 Gr.	15/06/2009	758,93	758,93
5	Balanza electrónica digital precisa capacidad G. / 0.01g	29/12/2008	1488,90	7444,50
1	Cocina 4 quemadores material acero pulido de 1mm quemadores grandes de bronce 2 quemadores 40x40 medida total 140x40x90 alto incluye válvula y manguera perilla redonda	26/11/2013	849,99	849,99
1	Cocina 4 quemadores material acero pulido de 1mm quemadores grandes verdes 2 quemadores 60x60 2 quemadores 60x30 medida total 200x60x40 alto incluye válvula y manguera perilla redonda	26/11/2013	959,99	959,99
2	Congeladores electrolux 28 pies EFC803NBJW SERIE 10630009-10630010	12/12/2012	1250,00	2500,00
1	Conector 3232 Q 1200	30/04/2002	11,46	11,46
1	Conector 3232 Q 1500	30/04/2002	13,99	13,99
2	Discriminadores de audio	30/08/2004	44,00	88,00
5	Lámparas de luz ultravioleta espectro	29/12/2008	234,20	1171,00
1	Lámpara para proyector Panasonic PT-LC56U	23/06/2008	460,00	460,00
2	Micrófonos Shure PG 58	27/07/2007	60,00	120,00
1	Monitor HP Flat Pant 17"monitor HP 17	18/04/2006	350,00	350,00
1	Nevera Daewoo 4.90 P FRE-146	26/11/2012	250,00	250,00
3	Pantallas de proyección de datos retráctil 1.5m x 2m	10/07/2013	101,92	305,76
1	Regulador de voltaje	18/04/2005	19,64	19,64
1	Regulador de voltaje TDE	01/01/2001	35,84	35,84
1	Sirena de 30W con caja electrostática	30/08/2004	45,00	45,00
1	UPS	09/09/2004	170,00	170,00
1	UPS en línea ultimate LCD 10KVA	09/06/2004	5900,00	5900,00
1	UPS Powercom en línea ULT CD 3KVA	26/08/2004	1540,00	1540,00
1	UPS ultimate Powercom LCD de 15 KVA manual de usuario software de comunicación	19/08/2005	9000,00	9000,00
	Adquisición de materiales eléctricos sala de profesores	2013	628,38	628,38
TOTAL				33581,83

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

**TABLA N° 47. VEHÍCULOS TRANSPORTE (TIERRA, MAR Y AIRE),
ARTEFACTOS FLOTANTES AUTOMÓVILES TERRESTRES Y
TRACTORES (Y SUS PARTES).**

UNIDAD	VEHÍCULOS TRANSPORTE (TIERRA, MAR Y AIRE), ARTEFACTOS FLOTANTES AUTOMÓVILES TERRESTRES Y TRACTORES (Y SUS PARTES).	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Cargadora frontal Marca Quicke de fabricación sueca modelo Q720 con kit para montaje en tractor case IH JX equipada con 2 cilindros hidráulicos de doble efecto para levante y 2 para volteo del cucharón.	30/12/2008	8.082,00	8.082,00
1	Carro elaborado en acero inoxidable para transporte del animal (1.50 x 0.70)	15/06/2009	696,43	696,43
3	Carros transportador de gavetas construida en acero inoxidable	15/06/2009	348,22	1.044,66
1	Cortadora rotativa marca Yomel de fabricación Argentina modelo 1821 br de 1.75 m de ancho de corte por medio de 2 cuchillas. Trasmisión multiplicadora de velocidad accionada directamente por medio de cardan con embrague de seguridad.	30/12/2008	3.042,00	3.042,00
1	Resembradora de pastos marca Fankhauser de fabricación brasilera modelo 1013 de 9 hileras con separación de 220 a 225mm ancho de trabajo de 1.92m equipada con 3 tolvas para abono con capacidad para 130lt para semilla de pasto de 168 l.	30/12/2008	11.979,00	11.979,00
1	Tracto Bomba Caprari Mec D2 65A	01/05/2003	2.602,24	2.602,24
1	Tracto bomba Marrk Perles de 2 HP motor W56 de 110 Y 220 voltios	21/05/2004	398,00	398,00
1	Tractor Craftsman LT. 3000/20 HP de fabricación usa con luces encendido electrónico motor a gasolina de un cilindro marca Griggsstration enfriado por aire forzado caja de cambios de 7 velocidades 6 adelante y una en reversa amperímetro llantas p	28/09/2006	2.697,00	2.697,00
1	Tractor de cortar césped 14.5 H automático Murray	18/12/2001	1.462,54	1.462,54
2	Tractor de ruedas marca Case-IH modelo jx70 de doble tracción motor a diésel	30/12/2008	29.880,00	59.760,00

	turbo alimentado de 69 HP 3 cilindros 179 pulgadas cubicas. Transmisión sincronizada de 12 velocidades adelante y 4 atrás.			
1	Tractor Mitsubishi MT 300 D	20/05/1999	6.000,00	6.000,00
TOTAL				97.763,87

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

**TABLA N° 48. APARATOS ELÉCTRICOS DE PRECISIÓN,
ORDENADORES, MÓVILES, CALCULADORAS, ETC.**

UNIDAD	APARATOS ELÉCTRICOS DE PRECISIÓN, ORDENADORES, MÓVILES, CALCULADORAS, ETC	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Computador Desktop HP 6200 procesador: Intel Core I7 2600 disco duro. 500 Gb memoria RAM 4 Gb monitor 18.5" teclado, mouse serie CPU mxl2011qbk/monitor cnc207nw2z teclado baudu0ovb116df /mouse fatsq0e8k1ldl disco duro sata 500gb s/n s2a3a394 tarjeta madre s/npcbwu0ld61pd94 incluye cables de poder , videos y documentación sistema operativo Linux free 3.0.4	23/05/2012	911,42	911,42
1	Disco duro externo 1TB Hitachi serie HZ321WHH	19/07/2012	100,00	100,00
3	HP Access Point AP 8760 Dual Radio Wireless 108 Mbps 11 A/B/G + adaptador Access Point 3 Com	19/07/2012	212,92	638,76
1	Cámara de Neubauer	02/12/2013	120,00	120,00
1	Cámara digital incluye cable de corriente para cámara (adaptador canon digital	05/04/2006	579,46	579,46
1	Cámara fotográfica marca Sony modelo W55 7.2mp LCD 2.5 5.6Mb batería memory stick sandisk 1 Gb	14/05/2007	350,00	350,00
1	Central telefónica Panasonic KX-TES824SERIE: 2CBCW017127 tarjeta Panasonic serie: 2ABCC035826	30/10/2012	533,00	533,00
1	Central telefónica teléfono Panasonic con pantalla de cristal líquido de 16 cifras manos libres redial flash 12 teclas para líneas programable ejecutivo	07/04/2005	659,00	659,00

1	COMPAQ 15 procesador Intel Pentium IV de 8.8Ghz disco 80GB CD- Writer CD-ROM serie monitor MYA411001B CPU serie: MXJ42708FZ mouse genius óptico serie 109325604197 teclado HP serie N: B77670AGAQ1381	30/08/2004	1070,00	1070,00
5	Computador con disco duro de 80GB DE 7200 rpm Memoria RAM DE 512 MB DRR 333 MHz (256 MB HP 256 MB KINGSTON)	16/04/2004	2112,30	10561,50
1	Computador 3.0 GHz /512 MB/80GB/CD WR CPU HP teclado HP serie mouse F93AA0AN3SG1YA0	18/04/2006	921,00	921,00
1	Computador COMPAQ Businees procesador Intel Pentium IV 2.8GHZ cache 512KB memoria RAM 256MB disco duro 80GB serie procesador Intel Pentium IV 2.8GHZ cache 512KB memoria RAM 256MB disco duro 80GB serie monitor LE17HGLXC00485T / CPU MXJ45107F5 MXJ45	18/04/2005	1010,00	1010,00
1	Computador COMPAQ Evo V220 monitor serie N. MX322WDO79-CPU serie N.MXD32706VC. teclado serie N. C0305041410 mouse serie N S/N030536129	15/09/2003	1090,20	1090,20
1	Computador HP COMPAQ Businees modelo DC500 procesador Intel Pentium IV 2.8GHZ cache 512KB memoria RAM 256MB disco duro 80GB teclado B77670ACPQZ0K4 mouse /F6AB70AUSQU03J/	18/04/2005	1010,00	1010,00
1	Computador 1GB de memoria RAM DDR-2-400Mhz/ disco duro 80GB/CD WR/monitor 17 LCD HP tarjeta de red 10/100/1000 tarjeta de sonido incorporada/128MB de memoria de video serie monitor CNC627QX17/CPU MXJ6290D4Y/teclado B93CB0ACPT4CAH/ mouse C/T:F93AA0AN3T0	19/09/2006	1029,00	1029,00
52	Computadores Clon Xtratech Intel Core I5, 4 GB, disco 500GB con procesador y Motheerboard Intel pantalla Samsung 19"	14/12/2012	589,00	30628,00
10	Computadores COMPAQ Busines modelo procesador Intel Pentium IV 2.8 GHz cache 512 KB memoria DDRAM 256 MB disco duro 80GB unidad CDRW	18/04/2005	1010,00	10100,00
1	Computador COMPAQ Intel Pentium IV 2 8 GHz cache 512 KB memoria RAM 256 MB disco duro 80 GB	18/04/2005	1010,00	1010,00
4	Computadores Dell Optiplex X 9020	25/03/2014	962,21	3848,84

1	Computador Desktop HP 6200 procesador Intel Core i7-2600 memoria RAM 4GB disco duro 500GB monitor 18.5" teclado	26/04/2012	909,43	909,43
1	Computador HP 6300 Intel Core i7-3770, 3,40 GHz, 500 Gb, tarjeta de audio integrada, interfaz Sata, memoria 4Gb, monitor Hp wide 18,5", soporta 32 o 64 bits, tarjeta de red, tipo de memoria DDR3 PCSERIE: CPU: MXL3021SK1, MONITOR: 6CM30312TF, TECLADO BDAEV0QVB3Q7CU MOUSE: FCGLH0DFZ3CA9B Incluye: Cable de poder PC, cable de poder monitor, cable de datos VGA para monitor, folletos de instrucciones, CD de instalación para monitor.	23/04/2013	989,05	989,05
1	Computador HP 6300 marca Hewlett Packard modelo HP Intel (R CORE) TM i7-3770 CPU/3.40 GHZ memoria 4GB disco duro interno 500GB 7200 RPM Smart Serie : CPU MXL2361N4D/ serie monitor 6CM2140Q8B/teclado BAUDU00VB2Q06D incluye cable de poder, video y documentación	27/11/2012	898,92	898,92
1	Computador HP COMPAQ Business Desktop modelo DC5000 procesador Intel Pentium disco 80GB monitor 15" HP SVGA teclado ZM4313906076 /MOUSE 0009029	26/08/2004	1100,00	1100,0
1	Computador HP DC 5100 P4 3.0 GHz / 1GB de memoria RAM DDR-2-400Mhz/ disco duro 80GB/CD WR/MONITOR 17" LCD HP tarjeta de red 10/100/1000 tarjeta de sonido incorporada/128MB de memoria de video teclado CTB93CB0ACPT5OUS mouse F93AAOIN3T01WOC	19/09/2006	1029,00	1029,00
1	Computador HP DC 5700 SSF procesador Intel Core (2.13 GHz 3MB L2 cache 1066 MHz FSB) 1 GB-DDR 2 disco duro HP 160 ?GB SATA 3.0 Gb/s MONITOR 17? LCD HP 8 puertos USB. Teclado serie: BC3370ADPU4IKI / mouse serie: FB7330AN3U23DI8	12/07/2007	1500,00	1500,00
1	Computador HP DC 5700 SSF procesador Intel Core (2.13 GHz 3MB L2 cache 1066 MHz FSB) 1 GB-DDR 2 disco duro HP 160 ?GB SATA 3.0 Gb/s monitor 17? LCD HP 8 puertos USB. Teclado serie: BC3370ADPU8401 / mouse serie: FB7330AN3U22GAA	12/07/2007	1500,00	1500,00
1	Computador HP Evo DC5000 procesador	12/07/2004	1112,00	1112,00

	Intel Pentium IV DE 2.8HHZ 512 memoria RAM Kingston 333MHZ disco duro de 80GB.			
10	Computadores HP Evo DC5700 procesador Intel Core 2 DUO procesador (2.13GHz 2MB L2 cache 1066-MHz FSB) 1-GB DDR2 disco duro HP 160-GB SATA 3.0-Gb/S monitor 17 teclado BC3370ACPUAAXZ mouse FB7330AN3U23CJV	30/04/2007	1150,00	11500,00
21	Computador Intel Pentium D./CACHE de 1MB/ memoria RAM de 1GB DDR-2 667 MHz disco duro de 80GB. 7200RPM SATA monitor HP LCD 17" /COMBO DVD-CD Writer HP/MOUS PS/2 con netscroll HP/ tarjeta de red 10/100/1000/ 8 puertos USB 3 PCI/tarjeta de sonido incorpora	11/12/2006	1040,00	21840,00
1	Computador SFF Intel Pentium D./cache de 1MB/ memoria RAM de 1GB DDR-2 667 MHz disco duro de 80GB. 7200RPM SATA monitor HP LCD 17" /COMBO DVD-CD Writer HP/MOUS PS/2 con netscroll HP/ tarjeta de red 10/100/1000/ 8 puertos USB 3 PCI/TARJ teclado B93CVOACPTV4A0	11/12/2006	1040,00	1040,00
1	Computador tarifificador	09/09/2004	700,00	700,00
3	Computadores marca: HEWLETT PACKARD modelo: HP 6200 PRO MT procesador: Intel Core i7-2600 velocidad del procesador 3.4 GHz memoria RAM: 4 GB instalada tarjeta de video: Intel HD Graphics HD 2000 disco duro interno : 500 Gb 7200 rpm Smart sata número de núcleos: 4 teclado HP PS/2/MOUSE HP PS/2 unidad óptica: HP Supermulti Lightscribe DVD-RW-Drive SISTEMA OPERATIVO: Sistema operativo basado en Software libre mouse óptico	06/08/2012	903,87	2711,61
1	Computador portátil satélite 1800-S274 PII 120 GB 256M Product Key PVRCC-348BY-4J3VT CWJY7-4VMMY/ incluye maletín negro	10/04/2002	1982,40	1982,40
1	CT6016 Tarifificador Software y conector	09/09/2004	2250,00	2250,00
3	Detectores infrarrojos de movimiento	31/03/2004	33,00	99,00
1	Disco Duro Omega 80gb Portátil	05/04/2007	146,00	146,00
1	Equipos telefónicos (contiene 4 teléfonos y cuatro cabinas)	09/09/2004	80,00	80,00
1	Estación de trabajo Pentium 4 1800 MHZ disco duro 40 GB o GB EIDE ATA 100 memoria RAM 128 MB CD 52X CD	20/12/2002	1454,88	1454,88

	Writer Floppy 1.44MB NIC 10/100 MBPS Ethernet Windows 2000/ WINDOWS XP monitor COMPAQ 15" MV 550V teclado COMPAQ serie N. CO208182460 mouse Compa			
1	Fax	09/09/2004	140,00	140,00
1	Fax Panasonic laser modelo KX-FL541	06/10/2005	306,00	306,00
1	Fax Panasonic y teléfono inalámbrico modelo KXFP391T	19/05/2006	159,81	159,81
1	HP V1910-24G Switch gestionado JE006A serie: CN36BX2233	10/12/2013	347,20	347,20
1	Impresora HP Laser Jet color 4650	21/11/2005	2455,00	2455,00
1	Impresora 1015	29/12/2004	234,84	234,84
1	Impresora HP Laser Jet color 4650	21/11/2005	2455,00	2455,00
1	Impresora HP modelo 1505 incluye cable de poder y CD de instalación	02/06/2008	165,85	165,85
1	Impresora HP Laser Jet P2055 DN printer impresión B/N A4 mediano volumen (35PPM) blanco y negro, tarjeta de red, puerto USB 2.0 incluye 1 tóner HP CE505A• 1 cable de poder cable de red• 1 cable de datos USB• 1 CD con Software de instalación• documentación SERIE VNB3S02569	28/05/2012	376,20	376,20
1	Impresora HP Laser Jet modelo M3027 x MFP multifunción printer bajo volumen b/n rendimiento 27 ppm disco duro de 40gb puerto USB 2.0 tarjeta en red fax modem serie cnqcb87621	28/07/2012	1628,55	1628,55
1	Impresora matricial	09/09/2004	280,00	280,00
1	Impresora Láser Jet HP 4200 memoria 48 MB ampliables hasta 416 MB	18/08/2003	1563,00	1563,00
1	Impresora marca: Samsung modelo 6 multifunción B7N A4 alto volumen. Samsung SCX-6545N. .PLANET	18/01/2011	2172,06	2172,06
1	Impresora HP Laser Jet 4200N	28/05/2004	1375,00	1375,00
1	Impresora Lexmark Z32	28/09/2001	117,60	117,60
1	Impresora HP monocromática 4250 y cable de impresora USB	29/07/2005	1251,00	1251,00
1	Impresora Lexmark Z32	10/09/2001	117,60	117,60
2	Pares Motorola 5 millas Recar	11/05/2007	64,73	129,46
1	Proyector de datos marca Panasonic modelo PT - LC 560 serie N SF330072	06/12/2007	918,40	918,40
5	Proyector Epson X14 lúmenes XGA, USB presenta imágenes desde dispositivo USB, •LCD, contraste 3000:1, entrada de video RCA y RGBSeries:PTKP2500742; PTKP2500747; PTKP2500814; PTKP2500762; PTKP2500915; PTKP2500763; PTKP2500808;	08/12/2012	820,00	4100,00

	PTKP2500822; PTKP2500829; PTKP2900151; PTKP2900092; PTKP2900110; PTKP2900093; PTKP2900192	PTKP2500907; PTKP2900098; PTKP2900062; PTKP29000102; PTKP2900195; PTKP2900089;			
1	Proyector multimedia NEC M350X maleta de transporte, cable de poder cable VGA, CD instalación, control remoto y pilas series: 2940220UG/2940196UG/2540905UF		06/12/2012	824,00	824,00
3	Proyectores Epson Powerlite 905, 3000 Lúmenes/ Tecnología Epson 3 LCD, resolución XGA/USB/RED //		10/07/2013	1142,40	3427,20
1	Radios intercomunicadores par FM 14 CH KENWOOD código NO UBZLF14		19/10/2001	193,18	193,18
1	Retroproyector Sony Luminosidad 1800 Lúmenes		26/08/2005	1650,00	1650,00
1	Tablero eléctrico bomba 2 HP Beaucoup		10/05/2013	833,28	833,28
2	Teclados de extensión melaminicos		30/04/2002	20,14	40,28
1	Teléfono		14/05/2007	51,04	51,04
1	Teléfono		30/03/2007	72,48	72,48
1	Teléfono ejecutivo		14/12/2006	86,00	86,00
1	Teléfono inalámbrico Panasonic 2.4 GHZ contestador KX-TG2583S		23/06/2004	169,50	169,50
1	Teléfono Panasonic KX-TG2224 serie N.		30/09/2004	120,00	120,00
1	Teléfono Panasonic G281 2.4 GHz		30/03/2007	72,48	72,48
1	Teléfono Panasonic KX -TG2740		30/06/2005	220,00	220,00
1	Teléfono sencillo Panasonic : KX-TS 15 LX		28/04/2001	52,64	52,64
1	Teléfono Panasonic KX-T2315		01/07/1997	29,71	29,71
2	Switch 3 COM 8 Puertos		30/03/2007	72,43	144,86
1	Switch 3 Com Vaselina 2824 10/100/100		12/03/2010	355,00	355,00
1	Switch Connet 24 Puertos		29/07/2005	214,65	214,65
2	Switch Office Connet 16 Puertos		29/07/2005	117,94	235,88
1	Impresora HP Laser Jet 1020 más cable USB y CD de instalación		09/04/2007	169,00	169,00
TOTAL					148266,22

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

2.7.1.5. Servicios.

2.7.1.5.1. servicios de hospedería, hoteles.

Este rubro fue obtenido mediante una encuesta in situ a 35 estudiantes que fungen como presidente de curso, los cuales representan a los diferentes cursos de cada una de las carreras.

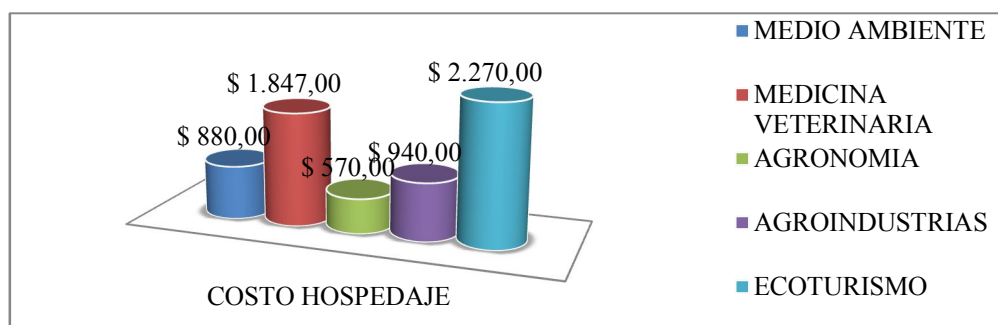
TABLA N° 49. GASTOS DE HOSPEDAJE EN LAS DIFERENTES CARRERAS – CEASA 2013.

	COSTO HOSPEDAJE
MEDIO AMBIENTE	\$ 880,00
MEDICINA VETERINARIA	\$ 1.847,00
AGRONOMIA	\$ 570,00
AGROINDUSTRIAS	\$ 940,00
ECOTURISMO	\$ 2.270,00
TOTAL	\$ 6.507,00

Fuente: Encuestas presidentes de curso.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 14. GASTOS EN HOSPEDAJE – CEASA 2013.



Fuente: Encuestas presidentes de curso.

Elaborado por: Paola Laverde.

Cómo podemos observar durante el período Septiembre 2013 – Febrero 2014 la carrera de ecoturismo es la que ha gastado mayor cantidad de dinero en hospedaje, ya que esta carrera continuamente realiza salidas de campo y giras de observación.

2.7.1.5.2. servicio telefónico (telefonía fija).

Los datos de consumo telefónico fueron proporcionados por el Departamento Financiero, las planillas de consumo telefónico son emitidas por la Corporación de Telecomunicaciones Nacional sede Cotopaxi, CNT – Cotopaxi.

TABLA N° 50. CONSUMO DE TELEFONÍA FIJA – CEASA 2013.

	NÚMERO TELEFÓNICO: 032266164
ENERO	\$ 54,39
FEBRERO	\$ 58,32
MARZO	\$ 51,34
ABRIL	\$ 127,04
MAYO	\$ 75,29
JUNIO	\$ 49,74
JULI	\$ 20,04
AGOSTO	\$ 54,01
SEPTIEMBRE	\$ 49,84
OCTUBRE	\$ 78,34
NOVIEMBRE	\$ 84,73
DICIEMBRE	\$ 45,05
TOTAL	\$ 748,13

Fuente: Departamento Financiero – Cnt – Cotopaxi.

Elaborado: Paola Laverde.

2.7.1.5.3. servicios de transporte de personas.

Para el cálculo de servicios de transporte de personas, se lo realiza por dos fuentes:

- Costo de alquiler de buses para giras, esta información se la obtuvo de una encuesta in situ aplicada a los estudiantes.

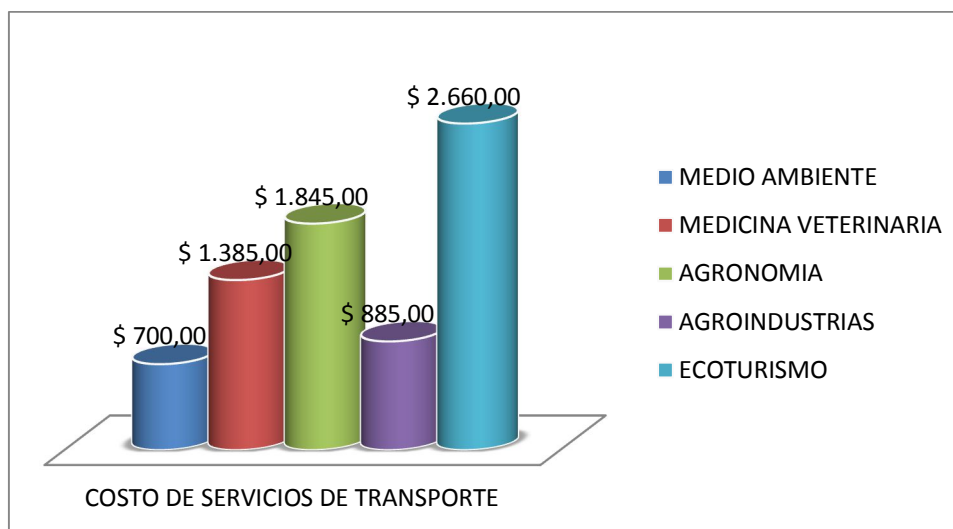
TABLA N° 51. SERVICIO DE TRANSPORTE “BUS”, GIRAS CEASA – 2013.

	COSTO HOSPEDAJE
MEDIO AMBIENTE	\$ 700,00
MEDICINA VETERINARIA	\$ 1.385,00
AGRONOMIA	\$ 1.845,00
AGROINDUSTRIAS	\$ 885,00
ECOTURISMO	\$ 2.660,00
TOTAL	\$ 7.475,00

Fuente: Encuestas realizadas a estudiantes CEASA.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 15. SERVICIO DE TRANSPORTE “BUS”, GIRAS CEASA - 2013.



Fuente: Encuestas realizadas a estudiantes CEASA.

Elaborado por: Paola Laverde.

- Bus para traslado de estudiantes al CEASA de lunes a viernes:

Según una encuesta realizada in situ a los estudiantes del CEASA, se obtuvo que el 88% de los estudiantes no poseen automóvil propio para trasladarse al CEASA, es por ello que utilizan el servicio público es decir el Bus de la compañía SULTADA DEL COTOPAXI.

Para calcular este servicio se solicitó a la compañía facturas del consumo de combustible, de las rutas y número de transportes que son enviados diariamente al CEASA, obteniendo una negativa a esta petición, es por ello que estos datos fueron obtenidos de la facturación de la Gasolinera Sultana del Cotopaxi, mediante una encuesta directa realizada a los empleados de la gasolinera los cuales facilitaron facturas de diferentes automotores.

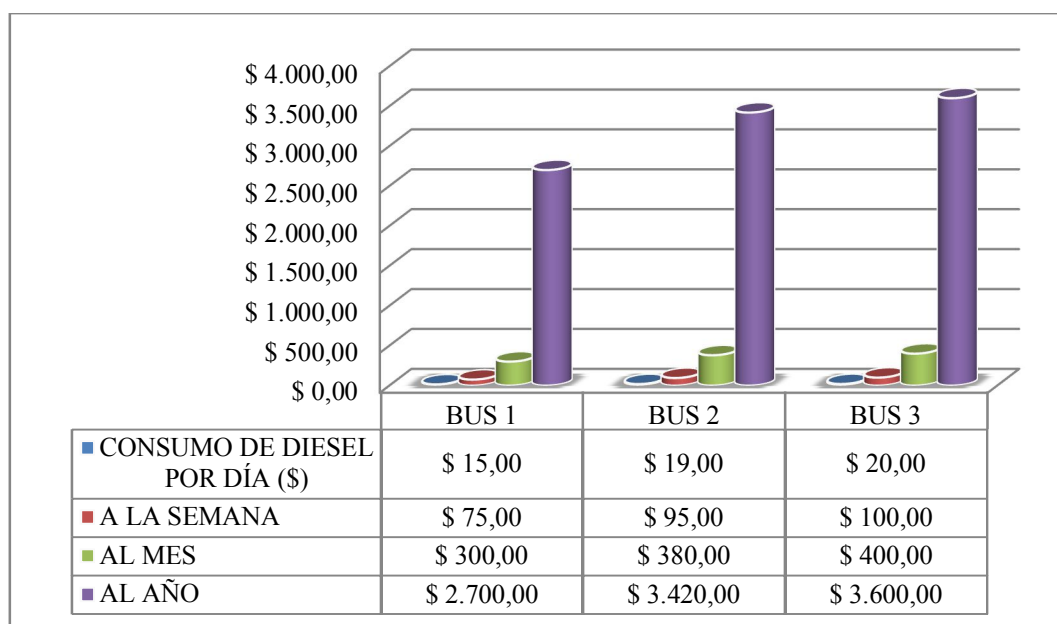
TABLA N° 52. SERVICIO DE TRANSPORTE DE ESTUDIANTES “BUS”.

	CONSUMO DE DIESEL POR DÍA (\$)	A LA SEMANA	AL MES	AL AÑO
BUS 1	\$ 15,00	\$ 75,00	\$ 300,00	\$ 2.700,00
BUS 2	\$ 19,00	\$ 95,00	\$ 380,00	\$ 3.420,00
BUS 3	\$ 20,00	\$ 100,00	\$ 400,00	\$ 3.600,00
TOTAL				\$ 9.720,00

Fuente: Facturas gasolinera Sultana del Cotopaxi.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 16. SERVICIO DE TRANSPORTE DE ESTUDIANTES “BUS”.



Fuente: Facturas gasolinera Sultana del Cotopaxi.

Elaborado por: Paola Laverde.

- Automóvil propio para servicio de traslado de docentes y estudiantes:

Este dato se obtuvo de una encuesta in situ realizada a los estudiantes, docentes y administrativos del CEASA, según mencionada encuesta se obtuvo que un 12% de los estudiantes poseen automóvil propio, un 82% de los docentes poseen automóvil propio y 60% de los administrativos poseen automóvil propio.

El dato obtenido de esta encuesta y sabiendo que las personas que poseen automóvil propio viajan solas al CEASA nos permitió calcular el total de viajeros por kilómetro recorrido.

TABLA N° 53. VKM* DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE ESTUDIANTES, DOCENTES, ADMINISTRATIVOS “AUTOMÓVIL PROPIO”.

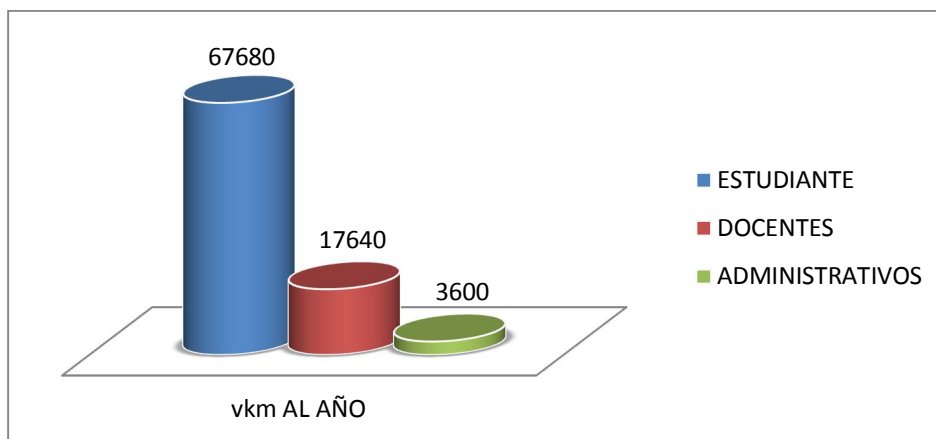
	NÚMERO DE PERSONAS QUE UTILIZAN EL AUTOMOVIL	KM RECORRIDOS	vkm A LA SEMANA	vkm AL MES	vkm AL AÑO
ESTUDIANTES	188	10	1880	7520	67680
DOCENTES	49	10	490	1960	17640
ADMINISTRATIVOS	10	10	100	400	3600
TOTAL					88920

Fuente: Encuestas a estudiantes, docentes, administrativos.

Elaborado por: Paola Laverde.

*VKM = viajeros por kilómetro recorrido.

GRÁFICO N° 17. VKM DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE ESTUDIANTES, DOCENTES, ADMINISTRATIVOS “AUTOMÓVIL PROPIO”.



Fuente: Encuestas a estudiantes, docentes, administrativos.

Elaborado: Paola Laverde.

2.7.1.6. Recursos Agrícolas y pesqueros.

Para realizar el cálculo los datos fueron obtenidos de las encuestas in situ realizadas a los estudiantes, administrativos y propietarios en los lugares que expenden alimentos dentro del CEASA.

- Animales vivos.

Este dato se lo obtuvo de los registros llevados por el administrador de la hacienda. Ing. Román.

A continuación se detalla el valor de los animales vivos del CEASA.

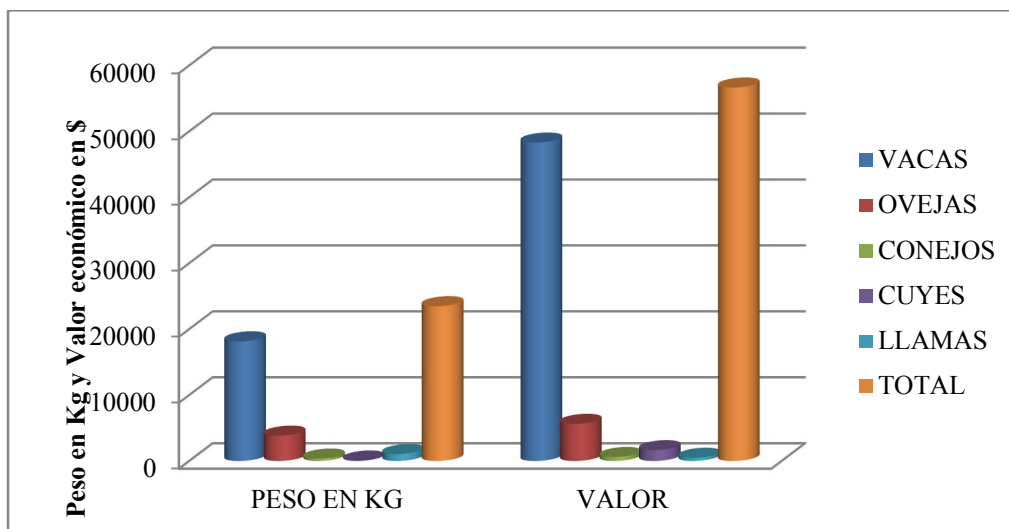
TABLA N° 54. VALOR ECONÓMICO Y PESO DE LOS ANIMALES VIVOS DEL CEASA.

	NUMERO	PESO EN KG	VALOR
VACAS	33	18150	\$ 48.300,00
OVEJAS	48	3840	\$ 5.630,00
CONEJOS	92	368	\$ 600,00
CUYES	107	73,46	\$ 1.635,00
LLAMAS	7	1050	\$ 490,00
TOTAL		23481,46	\$ 56.655,00

Fuente: Encuestas a estudiantes, docentes, administrativos.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 18. VALOR ECONÓMICO Y PESO DE LOS ANIMALES VIVOS DEL CEASA.



Fuente: Encuestas a estudiantes, docentes, administrativos.

Elaborado: Paola Laverde.

- Carnes:

Este dato se obtuvo de la encuesta realizada a los propietarios de los lugares que expenden alimentos dentro del CEASA.

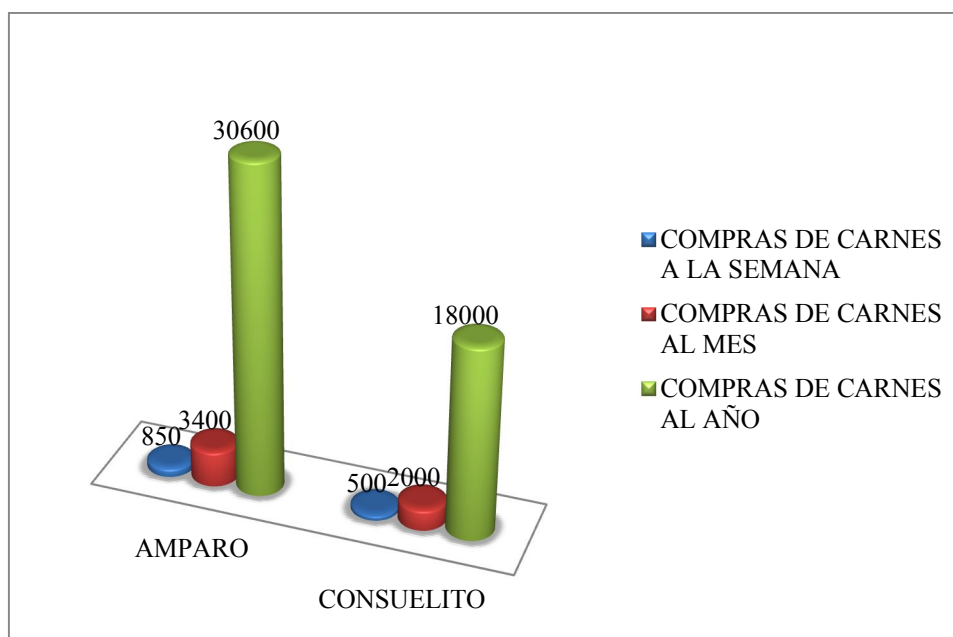
TABLA N° 55. VALOR ECONÓMICO DE CARNES PARA PREPARAR ALIMENTOS.

	COMPRAS DE CARNES A LA SEMANA	COMPRAS DE CARNES AL MES	COMPRAS DE CARNES AL AÑO
AMPARO	\$ 850	\$ 3400	\$ 30600
CONSUELITO	\$ 500	\$ 2000	\$ 18000
TOTAL			\$ 48600

Fuente: Encuestas a propietarios de lugares que expenden alimentos dentro del CEASA.

Elaborado por: Paola Laverde

GRÁFICO N° 19. VALOR ECONÓMICO DE CARNES PARA PREPARAR ALIMENTOS.



Fuente: Encuestas a propietarios de lugares que expenden alimentos dentro del CEASA.

Elaborado: Paola Laverde.

2.7.1.6.1. *servicios de restaurante.*

Estos datos fueron obtenidos de las encuestas in situ realizadas a los estudiantes, administrativos y a los propietarios de los lugares que expenden alimentos dentro del CEASA.

- A los estudiantes para conocer el valor económico de gastos en alimentación en las giras realizadas.
- A los administrativos para conocer el valor económico de gastos en alimentación.
- A los propietarios de lugares que expenden alimentos para conocer el valor económico de ventas de alimentos dentro del CEASA.

TABLA N° 56. SERVICIOS DE RESTAURANTE CEASA 2013.

	ALIMENTACIÓN (\$)
ESTUDIANTES	\$ 10.209,00
ADMINISTRATIVOS	\$ 9.625,00
COMEDORES	\$ 20.520,00
TOTAL	\$ 40.354,00

Fuente: Encuestas in situ CEASA.

Elaborado por: Paola Laverde.

2.7.1.7. *Recursos forestales.*

Para realizar el cálculo los datos fueron obtenidos del inventario realizado por el guarda almacén de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

TABLA N° 57. TROZAS DE MADERA, PUNTALES, PILOTES, ESTIBA, PALETS, TRAVIESAS, ETC.

UNIDAD	TROZAS DE MADERA, PUNTALES, PILOTES, ESTIBA, PALETS, TRAVIESAS, ETC.	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR \$
	Trozos de madera adquirida para el CEASA	Año 2013	500,00	500,00
TOTAL				2000,00

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 58. MADERA CORTADA, ASERRADA, CEPILLADA.

UNIDAD	MADERA CORTADA, ASERRADA, CEPILLADA.	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Mango para aza de inoculación	29/12/2008	12,10	12,10
1	Mango para aza de inoculación	29/12/2008	12,10	12,10
	Madera adquirida para el CEASA	Año 2013	1500,00	1500,00
TOTAL				1524,2

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 59. CHAPAS DE MADERA

UNID	CHAPAS DE MADERA	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR \$
	Chapas	Año 2013	250,00	250,00
TOTAL				250,00

Fuente: Almacén Universitario, Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 60. MADERA CONTRACHAPADA, PANELES.

UNIDAD	MADERA CONTRACHAPADA, PANELES.	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	11.6 metros cuadrados paneles de división tallados en su caras armazón en laurel prieto MDF 18mm terminados en laca catalizada vidrios catedral color bronce plata de 6mm incluye dos puertas de 1.80 x 0.90mm. ventanillas laterales tablero RE	31/07/2007	870,00	870,00
1	11.6 metros cuadrados paneles de división tallados en su caras armazón en laurel prieto MDF 18mm terminados en laca catalizada vidrios especiales polarizados color plata 6mm incluye dos puertas de 1.80 x 0.90mm.	31/07/2007	986,00	986,00
1	8.42 laboratorio computo 3 y 4 metros cuadrados paneles de división tallado en sus dos caras armazón en laurel prieto MDF 18mm terminados en laca	31/07/2007	589,40	589,40
1	Panel modular tele/tela 1.20 X 0.90	30/04/2002	76,88	76,88
3	Pizarrones de tiza liquida fijo grande (con filis negro y para colocar el borrador)	19/12/2002	73,65	220,95
1	Pizarrón de tiza liquida de 120X 240	29/12/2005	70,00	70,00
1	Pizarrón en tinta liquida en armazón de aluminio a su alrededor tubo 1 1/4 de color bronce	26/12/2005	120,00	120,00
8	Pizarrones tiza liquida fijos grandes 1.20 X 2.2	02/05/2004	81,24	649,92
3	Pizarrones de tiza liquida	06/03/2001	56,00	168,00
1	Pizarrones de tiza liquida. Estructura de tubo cuadrado de 1 por 1.5 mm de calibre. Medidas 1.80 x 1.80mts. Con pedestal. Pizarra de madera triplex de 12 mm forradas por las dos caras. Terminados en laca automotriz color verde	25/06/2009	200,00	200,00
TOTAL				3951,15

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 61. ARTÍCULOS MANUFACTURADOS DE MADERA (NO MUEBLES).

UNIDAD	ARTÍCULOS MANUFACTURADOS DE MADERA (NO MUEBLES).	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Aviso externo	09/09/2004	400,00	400,00
1	Cartelera de 2.00*0.80	01/02/2006	88,00	88,00
1	Cartelera de 2.45*1.25	01/02/2006	125,00	125,00
1	Estánder modular 9 m2 decorativo para feria	10/11/2003	950,00	950,00
1	Estantería lacada de 2.66 m. de largo 2.40 de alto y 0.50 de fondo	13/11/1998	313,60	313,60
2	Estanterías regulables de 2 m de alto 1 m de ancho y 0.30 m de fondo	07/07/1997	44,00	88,00
3	Perchas de Tool	13/11/2006	180,00	540,00
1	Puerta de madera lacada insonora hp de 2.05 x 0.79m - instalada con espuma	21/11/2008	160,00	160,00
1	Superficie península 1.80 x1.20 derecho	30/04/2002	63,97	63,97
1	Superficie ritorno península 1.50 x 1.20 Izq/Melam	30/04/2002	61,43	61,43
1	Superficie ritorno rectangular 0.30 x 0.60	30/04/2002	19,58	19,58
TOTAL				2809,58

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 62. MOBILIARIO CON BASE PRINCIPAL DE MADERA.

UNIDAD	MOBILIARIO CON BASE PRINCIPAL DE MADERA	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
1	Anaqueles	03/12/2008	160,00	160,00
2	Anaqueles estándares fijos	01/02/2006	129,00	258,00
3	Anaqueles estándares regulables	28/10/2004	134,87	404,61
1	Archivador de 4 gavetas	03/12/2008	150,00	150,00

3	Archivadores 4 gavetas	28/06/2004	160,85	482,55
1	Archivador aéreo	23/04/2007	121,00	121,00
2	Archivadores aéreo de 0,40x0,80	13/12/2012	70,00	140,00
1	Archivador aéreos 2 de 1m 1 de 1.50m ancho	26/02/2007	50,00	50,00
2	Cajas Wharferdole 215	27/07/2007	260,00	520,00
19	Escritorio docente de 150 x 70	12/12/2013	224,00	4256,00
2	Escritorio ejecutivo tablero enchapado color café	29/07/1999	200,00	400,00
1	Escritorio tipo gerente con tres gavetas y patas cromadas	30/05/1996	210,00	210,00
1	Estación de trabajo millenium completa	30/08/2004	238,16	238,16
1	Estación de trabajo multiforma	18/04/2006	265,45	265,45
2	Estaciones de trabajo multiforma tipo gerente	28/02/2005	299,00	598,00
1	Estación de trabajo multiforma tipo gerente completa	22/10/2004	305,71	305,71
1	Estación de trabajo tipo gerente completo	28/06/2004	318,92	318,92
2	Estaciones de trabajo en l de 1,50x1,40	13/12/2012	170,00	340,00
2	Gabinetes para extintor para extintor de 5 lbs color rojo con puerta de vid	24/04/2002	28,00	56,00
1	Mesa - escritorio tipo ejecutivo para computadora	08/07/2002	119,84	119,84
1	Mesa lacada para computadora	16/09/1999	110,00	110,00
129	Mesa bipersonal tubo cuadrado estructural 1"x 1.5mm con tablero enchapado a un lado MDF 54 x120	13/11/2006	65,00	8385,00
5	Mesas con tubo cuadrado de 1" color negro tablero de enchapado color café con regatones de caucho	30/05/1997	12,00	60,00
10	Mesas de color negro con tubo cuadrado de 1"	30/06/1997	1,60	16,00
1	Mesa de computador porta teclado móvil y gaveta para papel continuo	11/04/1996	44,00	44,00
1	Mesa de sesiones con 6 sillas vidrio superior	26/02/2007	750,00	750,00
1	Mesa de trabajo	15/06/2009	562,50	562,50
2	Mesa estudiante tipo espe tablero negro	20/05/2002	42,72	85,44
86	Mesa para estudiante de 120x53x75	12/12/2013	112,00	9632,00
34	Mesas rectangulares bipersonales de 1.40 x 0.50 de fondo x0.75 de alto tubo cuadrado de 1 1/4 x 1.5 color negro tablero MDF de 18 mm y tol negro de 1/25	19/12/2006	65,00	2210,00
2	Mesas rectangulares de 108 largo 51 de fondo y 75 alto	13/11/2006	59,00	118,00
1	Mesa rectangular bipersonal de 1.40 x 0.50 de fondo x0.75 de alto tubo cuadrado de 1 1/4 x 1.5 color negro tablero MDF	19/12/2006	65,00	65,00

	de 18 mm y tol negro de 1/25			
12	Mesas trapezoidales	05/05/2003	43,57	522,84
16	Mesas trapezoidales tablero aglomerado color crema	19/12/2002	39,08	625,28
4	Mesa trapezoidal. (color crema tablero de aglomerado color café y alrededor cauchos negros)	19/12/2002	39,08	156,32
2	Mesas trapezoides construidas en tubo cuadrado de 1 1/4 y 1 5	21/12/2004	42,00	84,00
45	Mesas estudiante tipo espe tablero negro	20/05/2002	42,72	1922,40
2	Mesas estudio tipo III	18/04/2006	84,91	169,82
17	Mesas pequeñas para computadora	28/02/2005	79,87	1357,79
118	Mesas rectangulares de 108 largo 51 de fondo y 75 alto	13/11/2006	59,00	6962,00
2	Mesas rectangulares bipersonales de 1.40 x 0.50 de fondo x0.75 de alto tubo cuadrado de 1 1/4 x 1.5 color negro tablero MDF de 18 mm y tol negro de 1/25	19/12/2006	65,00	130,00
60	Mesas trapezoidal. (color crema tablero de aglomerado color café y alrededor cauchos negros)	19/12/2002	39,08	2344,80
52	Mesas trapezoides construidas en tubo cuadrado de 1 1/4 y 1 5	21/12/2004	42,00	2184,00
1	Mueble bajo de cocina fabricado en MDF lacado catalizadas bisagras de presión rieles metálicas	22/12/2005	720,00	720,00
1	Mueble recibidor de 1.50 x 0.49 x 0.90 parte superior recubierta con material posformado terminado con laca catalizada una cajonera en la mitad y dos pares de puertas a los costados	22/12/2008	350,00	350,00
1	Mueble y cabina incluye (1 sillón triplex damasco color celeste y silla damasco color celeste 1 estación de trabajo 1 gaveta un porta teclado	09/09/2004	2000,00	2000,00
TOTAL				50961,43

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 63. PAPEL, CARTÓN Y SUS MANUFACTURAS.

UNIDAD	PAPEL, CARTÓN Y SUS MANUFACTURAS	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
-	Papel Bond, carpetas, etc.	2013	2.000,00	2.000,00
TOTAL				2.000,00

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 64. PRODUCTOS EDITORIALES, PRENSA E INDUSTRIA GRÁFICA.

UNIDAD	PRODUCTOS EDITORIALES, PRENSA E INDUSTRIA GRÁFICA	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
-	Elaboración de materiales impresos para la asamblea nacional del confca	2013	132,67	132,67
-	Productos editoriales adquiridos para el CEASA	Año 2013	5000,00	5000,00
-	Editoriales existentes en la biblioteca del CEASA	Año 2013	10000,00	10000,00
TOTAL				15132,67

Fuente: Almacén Universitario, Área administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

2.7.1.8. Agua.

Para realizar el cálculo los datos fueron obtenidos del Departamento financiero, en donde se obtuvo el valor de consumo de agua en el año 2013.

TABLA N° 65. CONSUMO DE AGUA CEASA.

Consumo de agua	FECHA DE ADQUISICIÓN	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
Consumo de agua del CEASA	2013	1131,76	1131,76
TOTAL			1131,76

Fuente: Almacén Universitario.

Elaborado por: Paola Laverde.

2.7.1.9. Residuos, Vertidos y Emisiones.

2.7.1.9.1. residuos no peligrosos.

Para realizar este cálculo se obtuvo información del proyecto de reciclaje liderado por el Ing. Educar Cajas de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, en el cual los estudiantes realizaron pesajes de los diferentes desechos reciclables, papel y cartón y envases ligeros (plásticos, latas, brik), desechos orgánicos. Y en menor cantidad vidrio, y desechos peligrosos:

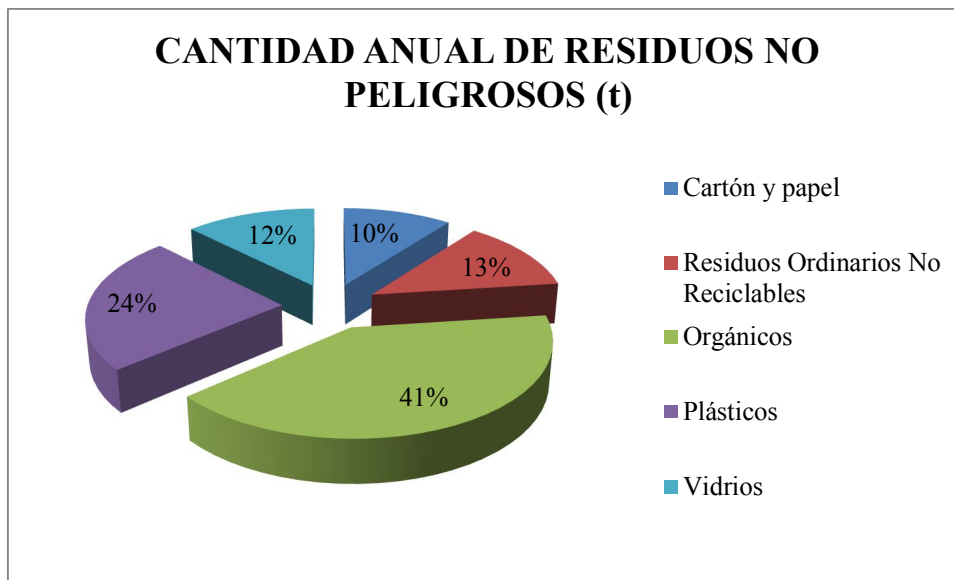
TABLA N° 66. CANTIDAD ANUAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

TIPOS DE DESECHOS	CANTIDADES DE DESECHOS RECICLADOS				
	UNA SEMANA			UN MES	UN AÑO
	MASA (Lb)	MASA (Kg)	MASA (t)	MASA (t)	MASA (t)
Cartón y papel	55,52	25,24	0,02524	0,10096	1,0096
Residuos Ordinarios No Reciclables	67,27	30,58	0,03058	0,12232	1,2232
Orgánicos	217,42	98,83	0,09883	0,39532	3,9532
Plásticos	127,6	58,00	0,058	0,232	2,32
Vidrios	66,61	30,28	0,03028	0,12112	1,2112
TOTAL	534,42	242,93	0,24293	0,97172	9,7172

Fuente: Proyecto Reciclaje “Ing. Eduardo Cajas”.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 20. CANTIDAD ANUAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.



Fuente: Proyecto Reciclaje “Ing. Eduardo Cajas”.

Elaborado por: Paola Laverde.

2.7.1.9.2. *residuos peligrosos.*

Cantidad anual de residuos peligrosos.

Para realizar este cálculo se obtuvo información del proyecto de reciclaje liderado por el Ing. Educar Cajas de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente.

TABLA N° 67. CANTIDAD ANUAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.

TIPOS DE DESECHOS	CANTIDADES DE DESECHOS RECICLADOS				
	UNA SEMANA			UN MES	UN AÑO
	MASA (Lb)	MASA (Kg)	MASA (t)	MASA (t)	MASA (t)
Desechos peligrosos	64,24	29,20	0,0292	0,1168	1,168
TOTAL	64,24	2529,2	2,5292	10,1168	101,168

Fuente: Proyecto Reciclaje “Ing. Eduardo Cajas”.

Elaborado por: Paola Laverde.

Aguas Residuales domésticas (Emisión de CH₄).

El campus CEASA, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, no sistema de alcantarillado por lo cual las aguas residuales domésticas, son vertidas a pozos sépticos, mismos que son limpiados tres veces al año.

 **Cálculo de aguas residuales domésticas (Emisión de CH₄).**

El volumen evacuado al año de la fosa séptica, fue proporcionado por el área administrativa de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Para el cálculo de emisión de CH₄, de la fosa séptica, se tomó una muestra de los residuos u aguas residuales y se envió a un laboratorio para analizar el DBO₅.

**TABLA N° 68. VOLUMEN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS
EVACUADAS DE LA FOSA SÉPTICA.**

Fosa séptica	Volumen (kg/año)
CEASA	11340

Fuente: Área Administrativa.

Elaborado por: Paola Laverde.

**TABLA N° 69. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL AGUA RESIDUAL
DOMÉSTICA DE LA FOSA SÉPTICA.**

Parámetro	Unidad	Valor promedio
DBO ₅	Mg/l	158

Fuente: Informe análisis de la Universidad Católica del Ecuador.

Elaborado por: Paola Laverde.

- **Estimación de la carga contaminante.**

La carga contaminante anual se determinará multiplicando el volumen total de lodos desalojados en la zona de influencia del CEASA durante el año 2013 por el

valor promedio de DBO obtenido en el análisis de aguas residuales domésticas mencionado anteriormente.

$$DBO_5 \times Q_a = \text{Carga contaminante}^7$$

$$0,158 \frac{kg}{m^3} \times 11340 \frac{kg}{año} = 1791,72 \frac{kg}{año}$$

La carga contaminante anual calculada es 0,00179172 t/año.

Para el factor de emisión se utiliza el porcentaje de calentamiento de la global Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, page 22; el cual es 21tCO₂.

2.7.2. Cálculo de la Huella de Carbono Organizacional.

El cálculo de la Huella de Carbono Organizacional tiene como base fundamental la división del consumo para la productividad. Este procedimiento se aplica a todo tipo de consumo de recursos.

Según la metodología MC3, los consumos se dividen en nueve categorías:

⁷ Marta Cruells Pérez, Adolfo Garcés Martínez, 2008, EDAR para una población de más de 100.000 habitantes equivalentes,

- Combustible.
- Energía.
- Materiales.
- Servicios.
- Recursos Agrícolas y Pesqueros.
- Recursos Forestales.
- Agua.
- Uso de suelo.
- Residuos.

Así mismo y según se indica en la norma ISO 14064, se agruparon en: emisiones directas, indirectas y otras emisiones indirectas.

2.7.2.1. Cálculo de la huella asociada al consumo de combustible.

Los datos necesarios para este cálculo son los siguientes:

- Consumo de combustible: Cálculo en el inciso anterior.
- Densidad dependiendo del tipo de combustible: Las densidades utilizadas se muestran a continuación:

TABLA N° 70. DENSIDADES DE LOS COMBUSTIBLES.

Combustible	Densidad a 15°C	Densidad Promedio (Kg/Gal)
Diésel Oil	850 Kg/m ³	3,22
Gasolina Extra	735-785 Kg/m ³	2,88
Gasolina Súper	0,71 – 0,72 g/ml	2,71
GLP	0,535 g/cm ³	0,828

Fuente: Material Safety Data Sheet (MSDS), Petrocomercial, Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial, 2007.

Elaborado por: Paola Laverde.

- Poder calorífico: Los valores utilizados se obtuvieron de las Directrices del IPCC del 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, indicados en el siguiente cuadro:

TABLA N° 71. PODER CALORÍFICO DE LOS COMBUSTIBLES.

Combustible	Poder calorífico (Tj/Gg)
Diésel Oil	43
Gasolina Extra	44,3
Gasolina súper	44,3
GLP	48,27

Fuente: IPCC, 2006.

Elaborado por: Paola Laverde.

- Productividad energética media mundial. Se refiere a la cantidad de energía que puede producir o asimilar una hectárea de terreno. El IPCC en el año 2001 calculó un valor de 50,04545 GJ/ha/año.

- Factor de emisión de CO₂. El IPCC en las Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero del año 2006, determina los siguientes valores por defecto⁸.

TABLA N° 72. FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ PARA COMBUSTIBLES.

Combustible	Factores de emisión de CO₂ (KgCO₂/TJ)	Factor de emisión de CO₂ (tCO₂/GJ)
Gasolina para motores	69300	0,0693
Gas/ diésel	74100	0,0741
Gas licuado de petróleo	63100	0,0631

Fuente: IPCC, 2006.

Elaborado por: Paola Laverde.

La incertidumbre del factor de emisión por defecto para el CO₂ es del 2 al 5 por ciento debido a la incertidumbre de la composición del combustible y la utilización de mezclas de combustibles si no se conoce la composición de la misma.

La forma de calcular la huella de carbono es multiplicar el consumo de combustible en GJ/año por el factor de emisión de CO₂, obteniendo de esta manera la huella de carbono.

⁸ Se utilizaron los valores por defecto ya que en el Ecuador todavía no existen cálculos oficiales de los factores de emisión. En la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, Ecuador 2011, también se utilizaron los valores publicados por el IPCC.

También debe incluirse el consumo de combustible asociado al ciclo de vida del producto por lo que se utilizaron factores de conversión elaborados por Joint Research Centre (JRC) de la Comisión Europea publicados en el 2008, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

TABLA N° 73. FACTORES DE CONVERSIÓN ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA.

Proceso	Factor de Conversión Análisis Ciclo de Vida	Valor Neto de gases de Efecto Invernadero Emitidos (g CO ₂ Eq/Mjf)	Valor Neto de Gases de Efecto Invernadero Emitidos (Kg CO ₂ Eq/Mjf)
	Energía Consumida (MJx/Mjf)*		
Crudo gasolina ^a	0,14	12,5	0,0125
Crudo a diésel	0,16	14,2	0,0142
Gas licuado de petróleo	0,32	13,0	0,0130

Fuente: Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context. WELL-TO-TANK Report Version 2c, March 2007.

Elaborado por: Paola Laverde.

Al final de este punto se presenta la tabla con todos los resultados. El cálculo modelo de la huella asociada al GLP, para el CEASA es el siguiente:

Cálculo de la Huella de Carbono de Gas Licuado de Petróleo.

$$2678,4 \frac{m^3}{año} \times 0,828 \frac{Kg}{m^3} \times \frac{1t}{1000Kg} \times 48,27 \frac{GJ}{t} \times 0,0631 \frac{tCO_2}{GJ} = 6,75 tCO_2$$

Ciclo de Vida:

$$107,05 \frac{GJ}{año} \times 0,32 \times 0,0130 \frac{tCO_2}{GJ} = 0,45 \frac{tCO_2}{año}$$

Total Huella de Carbono de Gas licuado de petróleo al año:

$$6,75 \frac{tCO_2}{año} + 0,45 \frac{tCO_2}{año} = 7,2 \frac{tCO_2}{año}$$

Cálculo de la Huella de Carbono de gasolina extra:

$$2845,8 \frac{gal}{año} \times \frac{2,88Kg}{1 gal} \times \frac{1t}{1000Kg} \times 44,30 \frac{GJ}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{GJ} = 25,16 tCO_2$$

Ciclo de Vida:

$$363,08 \frac{GJ}{año} \times 0,14 \times 0,0125 \frac{tCO_2}{GJ} = 0,64 tCO_2$$

Total Huella de Carbono Gasolina Extra:

$$25,16 \frac{tCO_2}{año} + 0,64 \frac{tCO_2}{año} = 25,8 \frac{tCO_2}{año}$$

Cálculo de la Huella de Carbono de Diésel:

$$394,44 \frac{\text{gal}}{\text{año}} \times \frac{2,88 \text{ Kg}}{1 \text{ gal}} \times \frac{1 \text{ t}}{1000 \text{ Kg}} \times 43 \frac{\text{GJ}}{\text{t}} \times 0,0741 \frac{\text{tCO}_2}{\text{GJ}} = 3,62 \text{tCO}_2$$

Ciclo de Vida:

$$48,85 \frac{\text{GJ}}{\text{año}} \times 0,16 \times 0,0142 \frac{\text{tCO}_2}{\text{GJ}} = 0,11 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}}$$

Total Huella de Carbono Diésel:

$$3,62 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 0,11 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} = 3,73 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}}$$

Total Huella de Carbono de combustibles:

$$7,2 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 25,8 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 3,73 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} = 36,73 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}}$$

La Huella asociada al consumo de combustible se asignará a la huella de bosques para absorción de CO₂.

La huella de carbono calcula al año es de 36,73 tCO₂/año.

2.7.2.2. Cálculo de la huella asociada al consumo eléctrico.

Los datos necesarios para el cálculo de la huella asociada al consumo eléctrico son:

- Consumo eléctrico: Calculado en el inciso anterior.
- Factores de Emisión de CO₂: SE utilizaron los factores de emisión de CO₂ del Sistema Nacional Interconectado (SIN) del Ecuador al año 2011, publicados por el CONELEC.

TABLA N° 74. FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ DEL SNI AÑO 2011.

Proyectos	Factor de Emisión de CO ₂ del SIN Año 2011	
	tCO ₂ /MWh	tCO ₂ /GJ
Ex Post del margen combinado termoeléctricos e hidroeléctricos	0,5669	0,15745704
Ex Ante del margen combinado termoeléctrico e hidroeléctricos	0,5531	0,15448458

Fuente: Factores de Emisión de CO₂ del SIN. Año 2011.

Elaborado por: Paola Laverde.

- Factores de conversión para transformar de KWh a GJ. En este caso se utilizarán las siguientes conversiones:

TABLA N° 75. CONVERSIÓN DE UNIDADES.

Fuente de Energía	Unidad	Es igual a: (GJ)
Energías Renovables y nuclear	1KWh	0,0036

Fuente: Huella Ecológica y Desarrollo Sostenible. Doménech. 2007.

Elaborado por: Paola Laverde.

- Huella asociada al ciclo de vida de las centrales hidroeléctricas. Se utilizarán las siguientes conversiones:

TABLA N° 76. FACTORES DE CONVERSIÓN ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA.

Proceso	Factores de conversión Análisis Ciclo de Vida (ACV)	Valor Neto de Gases de Efecto Invernadero Emitidos (gCO ₂ Eq/MJf)	Valor Neto de Gases de Efecto Invernadero Emitidos (tCO ₂ Eq/MJF)
	Energía Consumida (MJx/MJf)*		
Central hidroeléctrica		20	0,00002

MJx = energía neta gastada excluyendo la energía transferida al combustible final y MJf = energía contenida en el combustible final.

Fuente: Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context, WELL-TO-TANK Report Version 2c, March 2007.

Elaborado por: Paola Laverde.

Cálculo de la Huella asociada al consume eléctrico proveniente de hidroeléctricas.

$$120997 \frac{KWh}{año} \times \frac{0,0036GJ}{KWh} \times 0,1545 \frac{tCO_2}{GJ} = 67,29 \frac{tCO_2}{año}$$

Ciclo de Vida:

$$120997 \frac{KWh}{año} \times 20 \frac{\frac{gCO_2Eq}{MJf}}{1KWh} \times \frac{1t}{1000000g} = 2,42 \frac{tCO_2}{año}$$

Total Huella de Carbono de electricidad:

$$67,29 \frac{tCO_2}{año} + 2,42 \frac{tCO_2}{año} = 69,71 \frac{tCO_2}{año}$$

La Huella de carbono de electricidad es de 69,712 tCO₂/año.

2.7.2.3. Cálculo de la huella de carbono de materiales.

- ▲ Los valores de los diferentes materiales se los cálculo en el punto anterior.
- ▲ El factor de inversión utilizado es el calculado en el método utilizado.
- ▲ La Intensidad Energética Media utilizada es la calculada en el método utilizado.
- ▲ El factor de emisión utilizado es el de Gasolina Extra, ya que los diferentes materiales han ingresado al CEASA, por medio de vehículo que utilizan este tipo de combustible, la cual es de 0,0693 tCO₂/Gj.

TABLA N° 77. FACTORES DE CONVERSIÓN T/\$, INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIA GJ/T.

MATERIAL	FACTORES DE CONVERSIÓN t/\$	INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIA Gj/t
Cemento (Hormigón)	-	1,00
Ladrillos, cerámica y material refractario	361,75	2,92
Derivados del vidrio	675,75	21,00
Material de porcelana y	361,75	50,00

sanitarios cerámicos		
Productos derivados del plástico	1380,22	80,00
Vestuario y textil sintético confeccionado	7050,87	107,80
Productos químicos, higiénicos y limpieza; pinturas vegetales, etc.	915,90	42,50
Perfumería, cera, betún, pinturas sintéticas y barnices sintéticos	3126,75	100,00
Abonos	370,33	20,98
Productos farmacéuticos	36230,13	200,00
Productos básicos del hierro o del acero	752,15	25,00
Productos básicos del cobre o níquel	5888,32	60,00
Productos básicos del aluminio y derivados	2207,79	205,00
Manufacturas del hierro, acero y otros metales corrientes (no aluminio), utensilios y herramientas	4297,29	60,00
Mobiliario y carruajes de hierro o acero y otros materiales sintéticos	5827,72	100,00
Miscelánea manufacturas, mat. oficina	2.868,47	75,00
Maquinaria industrial y grandes equipamientos (y sus partes)	5532,58	100,00
Aparatos eléctricos comunes, iluminación, electrodomésticos	5409,07	100,00
Vehículos transporte (tierra, mar y aire), artefactos flotantes automóviles terrestres y tractores (y sus partes)	5347,70	100,00
Aparatos eléctricos de precisión, ordenadores, móviles, calculadoras, etc.	2984,51	257,14

Fuente Método MC3 – V.2.0.

Elaborado: Paola Laverde.

Cemento:

El precio del cemento en el Ecuador durante el año 2013 fue de \$ 7,30.

$$2017,60 \frac{\$}{\text{año}} \div 7,30\$ = 276,38 \text{ año}$$
$$276,38 \text{ año} \times 0,1t \times 1,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 1,92 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Ladrillos, cerámica y material refractario:

$$\left(3000,00 \frac{\$}{\text{año}} \div 361,75 \frac{t}{\$} \right) \times 2,92 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 1,68 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Derivados de Vidrio:

$$\left(1.070,00 \frac{\$}{\text{año}} \div 675,75 \frac{t}{\$} \right) \times 21,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 2,30 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Material de porcelana y sanitarios cerámicos:

$$\left(800,00 \frac{\$}{\text{año}} \div 361,75 \frac{t}{\$} \right) \times 50,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 7,66 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Productos Derivados del Plástico:

$$\left(3452,49 \frac{\$}{\text{año}} \div 1380,22 \frac{t}{\$} \right) \times 80,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 13,87 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Vestuario y textil sintético confeccionado:

$$\left(5000,00 \frac{\$}{\text{año}} \div 7050,87 \frac{t}{\$} \right) \times 107,80 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 5,30 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Productos químicos, higiénicos y limpieza:

$$\left(2000,00 \frac{\$}{\text{año}} \div 915,90 \frac{t}{\$} \right) \times 42,50 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 6,43 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Perfumería, cera, betún, pinturas sintéticas y barnices sintéticos:

$$\left(3077,31 \frac{\$}{\text{año}} \div 3126,75 \frac{t}{\$} \right) \times 100,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 6,82 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Abonos:

$$\left(2500,00 \frac{\$}{\text{año}} \div 370,33 \frac{t}{\$} \right) \times 20,98 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 9,81 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Productos farmacéuticos:

$$\left(2000,00 \frac{\$}{\text{año}} \div 36230,13 \frac{t}{\$} \right) \times 200,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 0,77 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Productos básicos del hierro o del acero:

$$\left(1229,09 \frac{\$}{\text{año}} \div 752,15 \frac{t}{\$}\right) \times 25,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 2,83 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Productos básicos del cobre o níquel:

$$\left(1200,00 \frac{\$}{\text{año}} \div 5888,32 \frac{t}{\$}\right) \times 60,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 0,85 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Productos básicos del aluminio y derivados:

$$\left(778,00 \frac{\$}{\text{año}} \div 2207,79 \frac{t}{\$}\right) \times 205,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 5,01 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

**Manufacturas del hierro, acero y otros metales corrientes (no aluminio),
utensilios y herramientas:**

$$\left(4194,90 \frac{\$}{\text{año}} \div 4297,29 \frac{t}{\$}\right) \times 60,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 4,06 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Mobiliario y carruajes de hierro o acero y otros materiales sintéticos:

$$\left(59138,39 \frac{\$}{\text{año}} \div 5827,72 \frac{t}{\$}\right) \times 100,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 70,32 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Miscelánea manufacturas, materiales de oficina:

$$\left(865,59 \frac{\$}{\text{año}} \div 2868,47 \frac{t}{\$}\right) \times 75,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 1,57 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Maquinaria industrial y grandes equipamientos (y sus partes):

$$\left(221325,79 \frac{\$}{\text{año}} \div 5532,58 \frac{t}{\$}\right) \times 100,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 277,23 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Aparatos eléctricos comunes, iluminación, electrodomésticos:

$$\left(33581,83 \frac{\$}{\text{año}} \div 5409,07 \frac{t}{\$}\right) \times 100,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 43,02 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Vehículos transporte (tierra, mar y aire), artefactos flotantes automóviles terrestres y tractores (y sus partes):

$$\left(97763,87 \frac{\$}{\text{año}} \div 5347,70 \frac{t}{\$}\right) \times 100,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 126,69 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Aparatos eléctricos de precisión, ordenadores, móviles, calculadoras, etc.:

$$\left(148266,22 \frac{\$}{\text{año}} \div 2984,51 \frac{t}{\$}\right) \times 257,14 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 885,26 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Total Huella de Carbono de materiales:

$$\begin{aligned} & 1,92 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 1,68 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 2,30 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 7,66 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 13,87 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 5,30 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + \\ & 6,43 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 6,82 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 9,81 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 0,77 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 2,83 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 0,85 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + \\ & 5,01 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 4,06 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 70,32 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 1,57 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 277,23 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 43,02 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + \\ & 126,69 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} + 885,26 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} = 1.473,40 \frac{\text{tCO}_2}{\text{año}} \end{aligned}$$

2.7.2.4. Cálculo de la huella de carbono de servicios y contrataciones.

En esta categoría se han tomado en cuenta dos subcategorías:

- Servicios con baja movilidad.
- Servicios de transporte de personas.

Los datos necesarios para el cálculo de la huella asociada a servicios son:

- Costo total del servicio: Obtenido en el inciso anterior.
- Porcentaje de la factura correspondiente a gasto energético. Se estima que aproximadamente un 8% de la factura del servicio telefónico corresponde a energía, mientras que un 6% de la factura del servicio de hospedaje corresponde a energía.
- Combustible utilizado por la compañía de transporte, así como también por los estudiantes y docentes, los autobuses de la compañía de transporte

Sultana del Cotopaxi que presta sus servicios a la Institución utilizan diésel.

- Poder calorífico del diésel y gasolina. En este caso es 43 GJ/t y 44,30 GJ/t respectivamente (IPCC, 2006).
- Factor de emisión del diésel y la gasolina. Sus valores son 0,0741 tCO₂/GJ y 0,0693 tCO₂/GJ respectivamente (IPCC – 2006).

Cálculo factor de conversión – Servicios de baja movilidad 0,06153846154.

Hospedaje:

$$\left((6\% \div 100\%) \div 1,30\$ \right) \times \left(0,8Kg \div \frac{1t}{1000Kg} \right) = 0,00003692 \frac{t}{\$}$$

Telefonía:

$$\left((8\% \div 100\%) \div 1,30\$ \right) \times \left(0,8Kg \div \frac{1t}{1000Kg} \right) = 0,00004923 \frac{t}{\$}$$

Cálculo de la Huella de Carbono de Servicios con baja movilidad:

Servicios de hospedaría:

$$6507,00 \frac{S}{año} \times 0,00003692 \frac{t}{\$} \times 44,30 \frac{GJ}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{GJ} = 0,74 \frac{tCO_2}{año}$$

Servicios de Telefonía:

$$748,1 \frac{\$}{\text{año}} \times 0,00004923 \frac{t}{\$} \times 44,30 \frac{GJ}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{GJ} = 0,11 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Total Huella de Carbono Servicios con baja movilidad:

$$0,74 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,11 \frac{tCO_2}{\text{año}} = 0,85 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Cálculo Factor de conversión Servicios de transporte de personas.

Bus Giras- Autobús:

$$\left((20\% \div 100\%) \div 0,90\$ \right) \times \left(0,8Kg \div \frac{1t}{1000Kg} \right) = 0,00017778 \frac{t}{\$}$$

Vehículos privados:

$$\left((20\% \div 100\%) \div 1,30\$ \right) \times \left(0,8Kg \div \frac{1t}{1000Kg} \right) = 0,00012308 \frac{t}{\$}$$

Cálculo de la Huella de Carbono de Servicios de transporte de personas.

- Bus Giras:

$$7475,00 \frac{\$}{\text{año}} \times 0,00017778 \frac{t}{\$} \times 43,00 \frac{GJ}{t} \times 0,0741 \frac{tCO_2}{GJ} = 4,23 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Ciclo de vida:

$$57,14 \frac{GJ}{año} \times 0,16 \times 0,0142 \frac{tCO_2}{GJ} = 0,13 \frac{tCO_2}{año}$$

Total Huella de Carbono del Bus Giras:

$$4,23 \frac{tCO_2}{año} + 0,13 \frac{tCO_2}{año} = 4,36 \frac{tCO_2}{año}$$

- **Autobús:**

$$9720,00 \frac{\$}{año} \times 0,00017778 \frac{t}{\$} \times 43,00 \frac{GJ}{t} \times 0,0741 \frac{tCO_2}{GJ} = 5,51 \frac{tCO_2}{año}$$

Ciclo de vida:

$$74,30 \frac{GJ}{año} \times 0,16 \times 0,0142 \frac{tCO_2}{GJ} = 0,17 \frac{tCO_2}{año}$$

Total Huella de Carbono del Autobús:

$$5,51 \frac{tCO_2}{año} + 0,17 \frac{tCO_2}{año} = 5,68 \frac{tCO_2}{año}$$

- **Vehículo particular:**

$$88920,00 \frac{vKm}{año} \times 0,00218 \frac{GJ}{vKm} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{GJ} = 13,43 \frac{tCO_2}{año}$$

Ciclo de Vida:

$$193,85 \frac{GJ}{año} \times 0,16 \times 0,0142 \frac{tCO_2}{GJ} = 0,44 \frac{tCO_2}{año}$$

Total Huella de Carbono de los Vehículos privados:

$$13,43 \frac{tCO_2}{año} + 0,44 \frac{tCO_2}{año} = 13,87 \frac{tCO_2}{año}$$

Total Huella de Carbono de Servicios de transporte de personas:

$$4,36 \frac{tCO_2}{año} + 5,68 \frac{tCO_2}{año} + 13,87 \frac{tCO_2}{año} = 23,91 \frac{tCO_2}{año}$$

Total Huella de Carbono de Servicios:

$$0,85 \frac{tCO_2}{año} + 23,91 \frac{tCO_2}{año} = 24,76 \frac{tCO_2}{año}$$

La Huella de Carbono del CEASA en cuanto a servicios es de 24,76 tCO₂/año.

2.7.2.5. *Cálculo de la huella de carbono de recursos agrícolas.*

En esta categoría se han tomado en cuenta dos subcategorías:

- Productos agropecuarios.
- Servicios de restaurante.

Los datos necesarios para el cálculo de la huella asociada a recursos agrícolas:

- Número de cada subgrupo de ganado: establecido en el inciso anterior.
- Factores de emisión de CH₄: tomados del IPCC, para Fermentación entérica.

Para los servicios de restaurante se necesitará:

- Costo total del servicio: Obtenido en el inciso anterior.
- Porcentaje de la factura correspondiente a gasto energético. Se estima que aproximadamente un 8% de la factura del servicio telefónico corresponde a energía, mientras que un 6% de la factura del servicio de hospedaje corresponde a energía.
- Combustible utilizado por la compañía de transporte, así como también por los estudiantes y docentes, los autobuses de la compañía de transporte

Sultana del Cotopaxi que presta sus servicios a la Institución utilizan diésel.

- Poder calorífico de la gasolina. En este caso es 44,30 GJ/t (IPCC, 2006).
- Factor de emisión gasolina. 0,0693 tCO₂/GJ respectivamente (IPCC – 2006).

TABLA N° 78. FACTOR DE EMISIÓN POR FERMENTACIÓN ENTÉRICA DE GANADO.

Ganado	KgCH₄/cabeza/año	tCO₂/cabeza/año
Vacuno	63	1,323
Ovino	5	0,105
Camélidos	46	0,866
Conejos	No determinado	
Cuyes	No determinado	

Fuente: Directrices IPCC 2006.

Elaborado por: Paola Laverde.

Productos Agropecuarios:

- **Ganado Vacuno:**

$$33 \times 1,323tCO_2eq = 43,66tCO_2eq$$

- **Ganado Ovino:**

$$48 \times 0,105tCO_2eq = 5,04tCO_2eq$$

- **Ganado camélido:**

$$7 \times 0,966tCO_2eq = 6,76 tCO_2eq$$

Total Huella de Carbono de productos agropecuarios:

$$43,66tCO_2eq + 5,04tCO_2eq + 6,76 tCO_2eq = 55,46 tCO_2eq$$

Ya que no existe un factor de emisión de CH₄, para cuyes y conejos se ha decidido omitir a los mismos.

Servicios de restaurante.

Para el cálculo de servicios de restaurante se utilizó un global de todos los gastos realizados en el año en alimentación; tanto de alimentación en giras realizadas por los estudiantes, alimentación de los administrativos y la venta de alimentos de los comedores; teniendo un total de \$40.354,00, de los cuales se desglosan como a continuación se explica:

• **Comidas de empresa:**

\$40.354,00

Del cual se desglosa un 94% de servicios de restaurante y un 6% de alimentos.

- **Servicios de restaurante.**

Factor de Conversión:

$$\left((8\% \div 100\%) \div 1,30\$ \right) \times \left(0,8Kg \div \frac{1t}{1000Kg} \right) = 0,00004923 \frac{t}{\$}$$

Cálculo del 94% “Servicios de restaurante” :

$$\$40.354,00 \times 0,00004923 \frac{t}{\$} \times 44,30 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 6,10tCO_2$$

Cálculo del 6% “Alimentos” :

$$(6\% \div 100\%) \times \$40.354,00 = 2421,24\$/año$$

- **Carnes:**

$$(25\% \div 100\%) \times \$2421,24 = 605,31\$/año$$

Del porcentaje asignado a la carne se desglosa:

- 25% para pollos y aves.
- 25 % cerdos y embutidos.
- 50% bovinos, ovino y caprino.

Para los cuales se utilizaron los Factores de Conversión e Intensidad Energética Media calculada por el método utilizado.

TABLA N° 79. FACTOR DE CONVERSIÓN, INTENSIDAD ENERGÉTICA DE CARNES.

PRODUCTO	FACTORES DE CONVERSIÓN t/\$	INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIA Gj/t
Pollo, aves	1.664,75	33,04
Cerdo, embutidos (pastos)	1.664,75	33,04
Cerdo, embutidos (cultivos)	1.664,75	33,04
Bovino (pastos)	1.664,75	33,04
Bovino (cultivos)	1.664,75	33,04
Ovino-caprino (pastos)	1.664,75	33,04
Pescados y mariscos	1.923,00	57,52
Cereales, harinas, pastas, arroz, pan	363,08	6,86
Bebidas (zumos, vino, alcoholes)	812,98	14,00
Legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos	723,84	3,70
Azúcares, dulces, turrone	1.455,52	14,62
Aceites y grasas	1.609,53	15,00
Lácteos (quesos, nata, leche)	1.126,71	18,68
Cafés, té, cacao	2.384,38	17,01

Fuente Método MC3 – V.2.0.

Elaborado: Paola Laverde

Pollos y Carnes:

$$\left(\left((25 \div 100) \times 605,31 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1664,75 \frac{t}{\$} \right) \times 33,04 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$

$$= 0,21 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Cerdo, embutidos (pastos):

$$\left(\left((12,5 \div 100) \times 605,31 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1664,75 \frac{t}{\$} \right) \times 33,04 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,10 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Cerdo, embutidos (cultivos):

$$\left(\left((12,5 \div 100) \times 605,31 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1664,75 \frac{t}{\$} \right) \times 33,04 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,10 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Bovino (pastos):

$$\left(\left((16,67 \div 100) \times 605,31 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1664,75 \frac{t}{\$} \right) \times 33,04 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,14 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Bovino (cultivos):

$$\left(\left((16,67 \div 100) \times 605,31 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1664,75 \frac{t}{\$} \right) \times 33,04 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,14 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Ovino-caprino (pastos):

$$\left(\left((16,67 \div 100) \times 605,31 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1664,75 \frac{t}{\$} \right) \times 33,04 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,14 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Pescados y mariscos:

$$\left(\left((25 \div 100) \times 2421,2 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1923,00 \frac{t}{\$} \right) \times 57,52 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 1,25 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Cereales, harinas, pastas, arroz, pan:

$$\left(\left((12 \div 100) \times 2421,2 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 363,08 \frac{t}{\$} \right) \times 6,86 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,38 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Bebidas (zumos, vino, alcoholes) :

$$\left(\left((10 \div 100) \times 2421,2 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 812,98 \frac{t}{\$} \right) \times 14,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,29 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos:

$$\left(\left((8 \div 100) \times 2421,2 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 723,84 \frac{t}{\$} \right) \times 3,70 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,07 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Azúcares, dulces, turrónes:

$$\left(\left((6 \div 100) \times 2421,2 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1455,52 \frac{t}{\$} \right) \times 14,62 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,10 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Aceites y grasas:

$$\left(\left((5 \div 100) \times 2421,2 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1609,53 \frac{t}{\$} \right) \times 15,00 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,08 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Lácteos (quesos, nata, leche):

$$\left(\left((5 \div 100) \times 2421,2 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 1126,71 \frac{t}{\$} \right) \times 18,68 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$
$$= 0,14 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Cafés, té, cacao:

$$\left(\left((4 \div 100) \times 2421,2 \frac{\$}{\text{año}} \right) \div 2384,38 \frac{t}{\$} \right) \times 17,01 \frac{Gj}{t} \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj}$$

$$= 0,05 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Total Huella de Carbono de Servicios de Restaurante de bosques:

$$6,10 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,21 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,10 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,10 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,14 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,14 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 1,4 \frac{tCO_2}{\text{año}} +$$

$$1,25 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,38 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,29 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,07 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,10 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,08 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,14 \frac{tCO_2}{\text{año}} +$$

$$0,05 \frac{tCO_2}{\text{año}} = 9,29 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Adicional algunos productos cárnicos generan una huella en otros ecosistemas a continuación se detallan los productos y su factor de conversión, que son recomendados por el método utilizado.

El factor de absorción utilizado es el establecido por ECCP (2004).

TABLA N° 80. ECOSISTEMAS Y SUS FACTORES DE CONVERSIÓN.

PRODUCTOS	ECOSISTEMA	FACTOR DE CONVERSIÓN Productividad natural t/ha/año	FACTOR DE ABSORCIÓN tCO ₂ /ha
Pollo, aves	Tierra cultivable	1,96	1,98
Cerdo, embutidos	Pastos	0,93	0,84

(pastos)			
Cerdo, embutidos (cultivos)	Tierra cultivable	0,83	1,98
Bovino (pastos)	Pastos	0,29	0,84
Bovino (cultivos)	Tierra cultivable	0,26	1,98
Ovino-caprino (pastos)	Pastos	0,59	0,84
Pescados y mariscos	Mar	0,048	0,24
Cereales, harinas, pastas, arroz, pan	Tierra cultivable	2,21	1,98
Bebidas (zumos, vino, alcoholes)	Tierra cultivable	5,75	1,98
Legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos	Tierra cultivable	12,08	1,98
Azúcares, dulces, turrone s	Tierra cultivable	4,00	1,98
Aceites y grasas	Tierra cultivable	0,47	1,98
Lácteos (quesos, nata, leche)	Pastos	9,78	0,84
Cafés, té, cacao	Tierra cultivable	3,17	1,98

Fuente Método MC3 – V.2.0.

Elaborado: Paola Laverde

Pollo, aves:

$$\left(0,09 \frac{t}{año} \div \frac{ha}{1,96t} \right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,09 tCO_2$$

Cerdo, embutidos (pastos):

$$\left(0,05 \frac{t}{año} \div \frac{ha}{0,93t} \right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = 0,04 tCO_2$$

Cerdo, embutidos (cultivos):

$$\left(0,05 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{0,83t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,11 tCO_2}$$

Bovino (pastos):

$$\left(0,06 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{0,29t}\right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,17 tCO_2}$$

Bovino (cultivos):

$$\left(0,06 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{0,26t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,44 tCO_2}$$

Ovino-caprino (pastos):

$$\left(0,06 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{0,59t}\right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,08 tCO_2}$$

Pescados y mariscos:

$$\left(0,31 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{0,048t}\right) \times 0,24 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{2,02 tCO_2}$$

Cereales, harinas, pastas, arroz, pan:

$$\left(0,80 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{2,21 t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,72 tCO_2}$$

Bebidas (zumos, vino, alcoholes):

$$\left(0,30 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{5,75 t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,10 tCO_2}$$

Legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos:

$$\left(0,27 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{12,08 t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,04 tCO_2}$$

Azúcares, dulces, turrónes:

$$\left(0,10 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{4,00 t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,05 tCO_2}$$

Aceites y grasas:

$$\left(0,08 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{0,47 t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,31 tCO_2}$$

Lácteos (quesos, nata, leche):

$$\left(0,11 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{9,78 t}\right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = 0,01 tCO_2$$

Cafés, té, cacao:

$$\left(0,04 \frac{t}{año} \div \frac{\frac{ha}{año}}{3,17 t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,03 tCO_2$$

Total Huella de Carbono de Servicios de Restaurante:

$$9,29 \frac{tCO_2}{año} + 0,09tCO_2 + 0,04tCO_2 + 0,11tCO_2 + 0,17tCO_2 + 0,44tCO_2 + \\ 0,08tCO_2 + 2,02tCO_2 + 0,72tCO_2 + 0,10tCO_2 + 0,04tCO_2 + 0,05tCO_2 + \\ 0,31tCO_2 + 0,01tCO_2 + 0,03tCO_2 = 13,50 \frac{tCO_2}{año}$$

Total Huella De Carbono De Recursos Agrícolas:

$$55,46tCO_2 + 13,50tCO_2 = 68,96 tCO_2$$

2.7.2.6. *Cálculo de la Huella de Carbono de recursos forestales.*

- ▲ Los valores de los diferentes recursos forestales se los cálculo en el punto anterior.
- ▲ El factor de inversión utilizado es el calculado en el método utilizado.
- ▲ La Intensidad Energética Media utilizada es la calculada en el método utilizado.
- ▲ El factor de emisión utilizado es el de Gasolina Extra, ya que los diferentes materiales han ingresado al CEASA, por medio de vehículo que utilizan este tipo de combustible, la cual es de 0,0693 tCO₂/Gj.
- ▲ Adicional a la huella de asociada al “ecosistema” bosques para CO₂, la cual es la superficie de bosque necesaria para absorber el CO₂ emitido en la quema de combustibles, en la fabricación de bienes, en el gasto energético de los servicios contratados, en la energía consumida en el tratamiento de residuos, etc., los recursos forestales general huella de carbono directamente en el ecosistema bosques, para lo cual se utiliza el factor de absorción (tCO₂/ha) de dicho ecosistema, el cual es de 3,67 tCO₂/ha, según el IPCC 2006.

Es el principal "ecosistema" al que se le imputa huella, en las organizaciones. Es la superficie de bosque necesaria para absorber el CO₂ emitido en la quema de combustibles, en la fabricación de bienes, en el gasto energético de los servicios contratados, en la energía consumida en el tratamiento de residuos, etc.

Para este cálculo adicional; se utiliza el factor de Productividad natural que se detalla en la Tabla 82.

TABLA N° 81. FACTORES DE CONVERSIÓN \$/T, INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIA GJ/T.

RECURSO FORESTAL	FACTORES DE CONVERSIÓN t/\$	INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIA Gj/t
Trozas de madera, puntales, pilotes, estiba, pallets, traviesas, etc.	331,29	5,00
Madera cortada, aserrada, cepillada	331,29	10,00
Chapas de madera	331,29	15,00
Madera contrachapada, paneles	331,29	20,00
Artículos manufacturados de madera, doméstico, decorativo, prefabricados... (no muebles)	331,29	30,00
Mobiliario con base principal de madera	2563,44	100,00
Papel, cartón y sus manufacturas	760,08	35,00
Productos editoriales, prensa e industria gráfica	2651,45	35,00

Fuente Método MC3 – V.2.0.

Elaborado: Paola Laverde.

TABLA N° 82. FACTOR DE CONVERSIÓN PRODUCTIVIDAD NATURAL (T/HA/AÑO).

RECURSO FORESTAL	PRODUCTIVIDAD NATURAL (t/ha/año)
Trozas de madera, puntales, pilotes, estiba, pallets, traviesas, etc.	1,19
Madera cortada, aserrada, cepillada	1,19
Chapas de madera	1,19
Madera contrachapada, paneles	1,19
Artículos manufacturados de madera,	1,19

doméstico, decorativo, prefabricados... (no muebles)	
Mobiliario con base principal de madera	1,19
Papel, cartón y sus manufacturas	1,01
Productos editoriales, prensa e industria gráfica	1,01

Fuente Método MC3 – V.2.0.

Elaborado: Paola Laverde.

Trozas de madera (Bosque para CO₂):

$$\left(\left(500 \frac{\$}{\text{año}} \div 331,29 \frac{t}{\$} \right) \times 5,00 \frac{Gj}{t} \right) \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 0,52 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Trozas de madera (Bosque):

$$\left(1,51 \frac{t}{\text{año}} \div 1,19 \frac{\text{ha}}{\text{año}} \right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{\text{ha}} = 4,64 tCO_2$$

Madera cortada, aserrada, cepillada (Bosque para CO₂):

$$\left(\left(1524,20 \frac{\$}{\text{año}} \div 331,29 \frac{t}{\$} \right) \times 10,00 \frac{Gj}{t} \right) \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 3,19 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Madera cortada, aserrada, cepillada (Bosque):

$$\left(4,60 \frac{t}{\text{año}} \div 1,19 \frac{\text{ha}}{\text{año}} \right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{\text{ha}} = 14,14 tCO_2$$

Chapas de madera (Bosque para CO₂):

$$\left(\left(250,20 \frac{\$}{\text{año}} \div 331,29 \frac{t}{\$} \right) \times 15,00 \frac{Gj}{t} \right) \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 0,78 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Chapas de madera (Bosque CO₂):

$$\left(0,75 \frac{t}{\text{año}} \div 1,19 \frac{\text{ha}}{t} \right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{\text{ha}} = 2,32 tCO_2$$

Madera contrachapada, paneles (Bosque para CO₂):

$$\left(\left(3951,15 \frac{\$}{\text{año}} \div 331,29 \frac{t}{\$} \right) \times 20,00 \frac{Gj}{t} \right) \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 16,53 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Madera contrachapada, paneles (Bosque):

$$\left(11,93 \frac{t}{\text{año}} \div 1,19 \frac{\text{ha}}{t} \right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{\text{ha}} = 36,66 tCO_2$$

Artículos manufacturados de madera, doméstico, decorativo, prefabricados... (No muebles) (Bosque para CO₂):

$$\left(\left(2809,58 \frac{\$}{\text{año}} \div 331,29 \frac{t}{\$} \right) \times 30,00 \frac{Gj}{t} \right) \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 17,63 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Artículos manufacturados de madera, doméstico, decorativo, prefabricados... (No muebles) (Bosque):

$$\left(8,48 \frac{t}{año} \div 1,19 \frac{ha}{año} \right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 26,07 tCO_2$$

Mobiliario con base principal de madera (Bosque para CO₂):

$$\left(\left(50961,43 \frac{\$}{año} \div 2.563,44 \frac{t}{\$} \right) \times 100,00 \frac{Gj}{t} \right) \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 137,77 \frac{tCO_2}{año}$$

Mobiliario con base principal de madera (Bosque):

$$\left(19,88 \frac{t}{año} \div 1,19 \frac{ha}{año} \right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 61,11 tCO_2$$

Papel, cartón y sus manufacturas (Bosque para CO₂):

$$\left(\left(2000,00 \frac{\$}{año} \div 760,08 \frac{t}{\$} \right) \times 35,00 \frac{Gj}{t} \right) \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 6,38 \frac{tCO_2}{año}$$

Papel, cartón y sus manufacturas (Bosque):

$$\left(2,63 \frac{t}{año} \div 1,01 \frac{ha}{año} \right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 9,56 tCO_2$$

Productos editoriales, prensa e industria gráfica (Bosque para CO₂):

$$\left(\left(15132,70 \frac{\$}{\text{año}} \div 2651,45 \frac{\$}{t} \right) \times 35,00 \frac{Gj}{t} \right) \times 0,0693 \frac{tCO_2}{Gj} = 13,84 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Productos editoriales, prensa e industria gráfica (Bosque para CO₂):

$$\left(5,71 \frac{t}{\text{año}} \div 1,01 \frac{\text{ha}}{t} \right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{\text{ha}} = 20,74 tCO_2$$

Total Huella de Recursos Forestales:

$$\begin{aligned} & 0,52 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 4,64 tCO_2 + 3,19 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 14,14 tCO_2 + 0,78 \frac{tCO_2}{\text{año}} + \\ & 2,32 tCO_2 + 16,53 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 36,66 tCO_2 + 17,63 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 26,07 tCO_2 + \\ & 137,77 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 61,11 tCO_2 + 6,38 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 9,56 tCO_2 + 13,84 \frac{tCO_2}{\text{año}} + \\ & \qquad \qquad \qquad 20,74 tCO_2 = 371,88 tCO_2 \end{aligned}$$

2.7.2.7. Cálculo de la Huella Hídrica.

- Para este cálculo se necesita el consumo de agua del año 2013 del CEASA.
- El Factor de conversión utilizado es de 1500 m³/ha/año, es un factor predeterminado.

- El Factor de absorción utilizado es de 3,67 tCO₂ predeterminado por el IPCC 2006.

$1131,8 \frac{m^3}{año} \div \frac{ha}{1500 m^3} = 0,8 \frac{ha}{año}$
$0,8 \frac{ha}{año} \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 2,77 \frac{tCO_2}{año}$

2.7.2.8. Cálculo de la Huella de carbono del uso del suelo.

- Para este cálculo se necesita la extensión en hectáreas del suelo cultivable.
- Factor de Emisión relativos de cambio de existencias para la gestión de los pastizales.

TABLA N° 83. FACTOR DE EMISIÓN RELATIVOS DE CAMBIO DE EXISTENCIAS PARA LA GESTIÓN DE LOS PASTIZALES.

Factor	Nivel	Valor por defecto	Definición
Gestión (FMG)	Pastizal mejorado	1,14	Representa el pastizal gestionado sosteniblemente, con pastoreo moderado y que recibe al menos una mejora (p. ej, fertilización, mejora de especies o riego).

Fuente: Directrices IPCC 2006.

Elaborado por: Paola Laverde.

Calculo Huella de Carbono Uso de suelo:

$$14,3ha \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 28,34tCO_2$$

2.7.2.9. *Cálculo Huella de carbono asociada a los Residuos.*

Calculo asociada a los residuos no peligrosos.

Los datos necesarios para este cálculo son:

- Generación de Residuos no peligrosos y peligrosos en el CEASA.
- Índice de conversión. Se utilizó los índices de conversión publicados en la “Propuesta de Índices de Conversión para la Obtención de la Huella de los Residuos y los Vertidos realizada por el Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social (OIDLES) de la Universidad de Málaga en el año 2008”.

Se multiplica la generación de los diferentes desechos por el índice de conversión correspondiente, este valor se multiplica por el factor de absorción de CO₂ de cada uso de tierra y se obtiene la Huella de Carbono.

TABLA N° 84. MATRIZ DE RESIDUOS Y VERTIDOS (ÍNDICES DE CONVERSIÓN).

	Bosques para CO2 [ha]	Tierra cultivable [ha]	Pastos [ha]	Bosque [ha]	Terreno Construido [ha]	Mar [ha]
Residuos no peligrosos						
Residuos urbanos y asimilables (verted.)	0,001460	0,0	0,0000000605	0,0000256	0,0001680	0,0
Orgánicos (alimentos)	0,002420	0,0	0,0000003260	0,0002470	0,0003180	0,0
Papel y cartón	0,004330	0,0	0,0000002770	0,0001430	0,0001200	0,0
Envases ligeros (plástico, latas, brik)	0,036800	0,0	0,0000032500	0,0006700	0,0006990	0,0
Vidrio	0,000000	0,0	0,0000000000	0,0000000	0,0000449	0,0
Residuos peligrosos						
Sanitarios y MER	0,723000	0,0	0,0000979000	0,0079600	0,0003010	0,0
Envases contaminados (incluye metálicos)	0,024200	0,0	0,0000009810	0,0015100	0,0027000	0,0

Fuente: Propuesta de Índices de Conversión para la Obtención de la Huella de los Residuos y los Vertidos realizada por el Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social (OIDLES) de la Universidad de Málaga en el año 2008.

Elaborado por: Paola Laverde.

TABLA N° 85. FACTORES DE ABSORCIÓN POR ECOSISTEMAS.

ECOSISTEMA	FACTORES DE ABSORCIÓN (tCO ₂ /ha)	
	Tasa	Fuente
Bosques para CO ₂	3,67	IPCC (2006)
Superficie cultivable	1,98	ECCP (2004)
Pastos	0,84	comentario
Bosques	3,67	IPCC (2006)
Superficie construida	1,98	
Mar	0,24	comentario

Elaborado por: Paola Laverde.

Residuos No Peligrosos.

Residuos urbanos y asimilables (verted.) (Bosques para CO₂):

$$\left(1,2232 \frac{t}{año} \times 0,001460 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 0,007 \frac{tCO_2}{año}$$

Residuos urbanos y asimilables (verted.) (Tierra cultivable):

$$\left(1,2232 \frac{t}{año} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{año}$$

Residuos urbanos y asimilables (verted.) (Pastos):

$$\left(1,2232 \frac{t}{año} \times 0,0000000605 \frac{ha}{t}\right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{año}$$

Residuos urbanos y asimilables (verted.) (Bosque):

$$\left(1,2232 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0000256 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Residuos urbanos y asimilables (verted.) (Terreno construido):

$$\left(1,2232 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0001680 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Residuos urbanos y asimilables (verted.) (Mar):

$$\left(1,2232 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 0,24 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Huella de Residuos urbanos y asimilables:

$$0,007 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} \\ + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} = 0,007 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Orgánicos (Bosques para CO₂):

$$\left(3,9532 \frac{t}{\text{año}} \times 0,002420 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 0,035 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Orgánicos (Tierra cultivable):

$$\left(3,9532 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Orgánicos (Pastos):

$$\left(3,9532 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0000003260 \frac{ha}{t}\right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Orgánicos (Bosque):

$$\left(3,9532 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0002470 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 0,004 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Orgánicos (Terreno construido):

$$\left(3,9532 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0003180 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,002 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Orgánicos (Mar):

$$\left(3,9532 \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 0,24 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Huella de Orgánicos:

$$0,035 \frac{tCO_2}{año} + 0,000 \frac{tCO_2}{año} + 0,000 \frac{tCO_2}{año} + 0,004 \frac{tCO_2}{año} + 0,002 \frac{tCO_2}{año} \\ + 0,000 \frac{tCO_2}{año} = \mathbf{0,041 \frac{tCO_2}{año}}$$

Papel y Cartón (Bosques para CO₂):

$$\left(1,0096 \frac{t}{año} \times 0,004330 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,016 \frac{tCO_2}{año}}$$

Papel y Cartón (Tierra cultivable):

$$\left(1,0096 \frac{t}{año} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,000 \frac{tCO_2}{año}}$$

Papel y Cartón (Pastos):

$$\left(1,0096 \frac{t}{año} \times 0,0000002770 \frac{ha}{t}\right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,000 \frac{tCO_2}{año}}$$

Papel y Cartón (Bosque):

$$\left(1,0096 \frac{t}{año} \times 0,0001430 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,001 \frac{tCO_2}{año}}$$

Papel y Cartón (Terreno construido):

$$\left(1,0096 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0001200 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Papel y Cartón (Mar):

$$\left(1,0096 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 0,24 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Huella de Papel y Cartón:

$$0,016 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,001 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} \\ + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} = 0,017 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases ligeros (plástico, latas, brik) (Bosques para CO₂):

$$\left(2,32 \frac{t}{\text{año}} \times 0,036800 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 0,313 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases ligeros (plástico, latas, brik) (Tierra cultivable):

$$\left(2,32 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases ligeros (plástico, latas, brik) (Pastos):

$$\left(2,32 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0000032500 \frac{ha}{t}\right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,000} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases ligeros (plástico, latas, brik) (Bosque):

$$\left(2,32 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0006700 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,006} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases ligeros (plástico, latas, brik) (Terreno construido):

$$\left(2,32 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0006990 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,003} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases ligeros (plástico, latas, brik) (Mar):

$$\left(2,32 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 0,24 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,000} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Huella de Envases ligeros (plástico, latas, brik):

$$0,313 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,006 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,003 \frac{tCO_2}{\text{año}} \\ + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} = \mathbf{0,322} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Vidrio (Bosques para CO₂):

$$\left(1,2112 \frac{t}{\text{año}} \times 0,000000 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Vidrio (Tierra cultivable):

$$\left(1,2112 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Vidrio (Pastos):

$$\left(1,2112 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0000000000 \frac{ha}{t}\right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Vidrio (Bosque).

$$\left(1,2112 \frac{t}{\text{año}} \times 0,00000000 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Vidrio (Terreno construido):

$$\left(1,2112 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0000449 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Vidrio (Mar):

$$\left(1,2112 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 0,24 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,000} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Huella de Vidrio:

$$0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} = \mathbf{0,000} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Residuos Peligrosos.

Envases contaminados (incluye metálicos) (Bosques para CO₂):

$$\left(1,168 \frac{t}{\text{año}} \times 0,024200 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,104} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases contaminados (incluye metálicos) (Tierra cultivable):

$$\left(1,168 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,000} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases contaminados (incluye metálicos) (Pastos):

$$\left(1,168 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0000009810 \frac{ha}{t}\right) \times 0,84 \frac{tCO_2}{ha} = \mathbf{0,000} \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases contaminados (incluye metálicos) (Bosque):

$$\left(1,168 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0015100 \frac{ha}{t}\right) \times 3,67 \frac{tCO_2}{ha} = 0,006 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases contaminados (incluye metálicos) (Terreno construido):

$$\left(1,168 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0027000 \frac{ha}{t}\right) \times 1,98 \frac{tCO_2}{ha} = 0,006 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Envases contaminados (incluye metálicos) (Mar):

$$\left(1,168 \frac{t}{\text{año}} \times 0,0 \frac{ha}{t}\right) \times 0,24 \frac{tCO_2}{ha} = 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Huella de Envases contaminados:

$$0,104 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,006 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,006 \frac{tCO_2}{\text{año}} \\ + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} = 0,116 \frac{tCO_2}{\text{año}}$$

Total Huella De Carbono De Residuos:

$$0,007 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,041 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,017 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,322 \frac{tCO_2}{\text{año}} + 0,000 \frac{tCO_2}{\text{año}} + \\ 0,116 \frac{tCO_2}{\text{año}} = 0,504 tCO_2$$

2.7.2.10. Cálculo de la Huella de carbono de Gases Efecto Invernadero Protocolo Kioto.

Las descargas a las fosas sépticas se incluyen como emisiones de metano de los mismos utilizando la DBO₅ promedio.

Los datos requeridos para este cálculo son los siguientes:

- Volumen de residuos de las fosas sépticas generados en un año.
- Valores de la DBO₅. Cuyos valores fueron calculados anteriormente.
- Factor de emisión de metano para cada vía o sistema de tratamiento y/o eliminación de aguas residuales domésticas. Mismo que fue calculado en base a los lineamientos del IPCC del año 2006 con la siguiente ecuación:

$$EF_j = B_o \times MCF_j$$

Dónde:

- EF_j= factor de emisión, t. De CH₄/kg, de DBO.
- B_o = capacidad máxima de producción de CH₄, kg de CH₄/kg, de COD. (en vista de que no se cuentan con datos calculados se utilizará el valor por defecto de 0,6 kg de CH₄/kg de BOD).
- MCF_j = factor corrector para el metano (fracción). Se utilizó el factor por defecto de 0,5 tomado de los lineamientos del IPCC 2006.

$$EFj = 0,6 \text{ kg } CH_4 \times 0,5$$

$$EFj = 0,3 \text{ kg } CH_4/\text{kg}$$

El cálculo nos da un factor de emisión de metano de 0,3 kg CH₄/ kg DBO para el área de estudio.

Las emisiones de metano se calcularon en base a la siguiente fórmula propuesta en los lineamientos del IPCC del año 2006.

$$\text{Emisiones de } CH_4 = \left[\sum (U_i \times T_{i,j} \times EF_j) \right] (TOW - S) - R$$

Dónde:

- Emisiones de CH₄ = emisiones de CH₄ durante el año del inventario, kg. De CH₄/año.
- TOW = total de materia orgánica en las aguas residuales del año del inventario, kg. de DBO/año.
- S = componente orgánico durante el año del inventario, kg. de DBO/año.
- U_i = fracción de la población del grupo de ingresos i en el año del inventario.
- T_i = grado de utilización de vía o sistema de tratamiento y/o eliminación j, para cada fracción de grupo de ingresos i en el año del inventario.

- i = grupo de ingresos; rural, urbano, de altos ingresos y urbano de bajos ingresos.
- j = cada vía o sistema de tratamiento / eliminación.
- EF_j = factor de emisión, kg. de DBO/año.
- R = cantidad de CH_4 recuperada durante el año de inventario, kg. de DBO/año.

Los valores U_i y T_i se tomaron de las tablas de valores sugeridos para la urbanización (U) y el grado de utilización de la vía del tratamiento o eliminación del método por grupo de ingresos (T_i) para varios países. Se adoptaron los valores de México y Brasil ya que son los únicos incluidos para América Latina y El Caribe, siendo $U_i = 0,45$ y $T_i = 0,20$. Los valores de S y R son cero ya que no se separó el componente orgánico del lodo ni se recuperó metano en el año de estudio.

$Emisiones\ de\ CH_4 = \left[\left(0,45 \times 0,20 \times 0,3 \frac{kg\ CH_4}{kg} \right) \right] \left(0,158 \frac{kg}{año} - 0 \right) - 0$
$Emisiones\ de\ CH_4 = 0,004266 \frac{kg\ CH_4}{año}$

Este valor se multiplica por el potencial de calentamiento global ($21\ tCO_{2-eq}/tCH_4$) para calcular las toneladas equivalentes de CO_2 , obteniendo $0,089586\ tCO_{2-eq}/año$, este resultado se le incluye en la Huella de carbono de bosques necesarios para absorber CO_2 .

Calculo de la huella de carbono de las aguas residuales domésticas de la fosa séptica a partir de la generación de metano (CH₄).

$$0,004266 \frac{kg CH_4}{año} \times \frac{1 tCH_4}{1000 kg CH_4} \times \frac{21 tCO_{2-eq}}{tCH_4} = 0,000089586 \frac{tCO_{2-eq}}{año}$$

2.8. Análisis e interpretación de datos.

La huella bruta del CEASA de la Universidad Técnica de Cotopaxi es de 2077,055 tCO₂, su contra huella es de 28,34 tCO₂, por lo que se puede determinar que la huella neta es de 2048,71309 tCO₂.

En la Tabla N° 86, se realiza un resumen de la Huella de Carbono el CEASA.

TABLA N° 86. HUELLA DE CARBONO DEL CEASA.

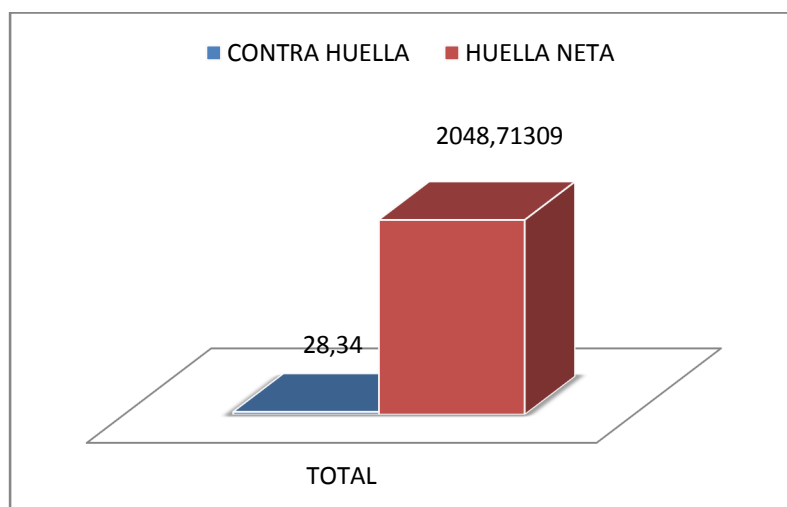
	HUELLA DE CARBONO		
	HUELLA BRUTA	CONTRA HUELLA	HUELLA NETA
	[tCO ₂]	[tCO ₂]	[tCO ₂]
1. Emisiones Directas			
Combustibles	36,73	0,00	36,73
Total Emisiones Directas	36,73	0,00	36,73
2. Emisiones Indirectas			
Electricidad	69,71	0,00	69,71
Total Emisiones Indirectas	69,71	0,00	69,71
3. Otras Emisiones Indirectas			
Materiales	1473,40	0,00	1473,40
Servicios y contrataciones	24,76	0,00	24,76
Recursos agrícolas y pesqueros	68,96	0,00	68,96

Recursos Forestales	371,88	0,00	371,88
Agua	2,77	0,00	2,77
Uso del suelo	28,34	28,34	0,00
Residuos no peligrosos	0,387	0,00	0,387
Residuos peligrosos	0,116	0,00	0,116
Residuos reactivos	0,00	0,00	0,00
Vertidos en efluentes	0,00	0,00	0,00
Gases GEI Protocolo Kioto	0,000089586	0,00	0,000089586
Total Otras Emisiones Indirectas	1970,61309	0,00	1942,27309
TOTAL	2077,055	28,34	2048,71309

Fuente: Hoja de Cálculo de Huella de Carbono basado en el formato de la Metodología MC3 de Juan Luis Doménech.

Elaborado por: Paola Laverde.

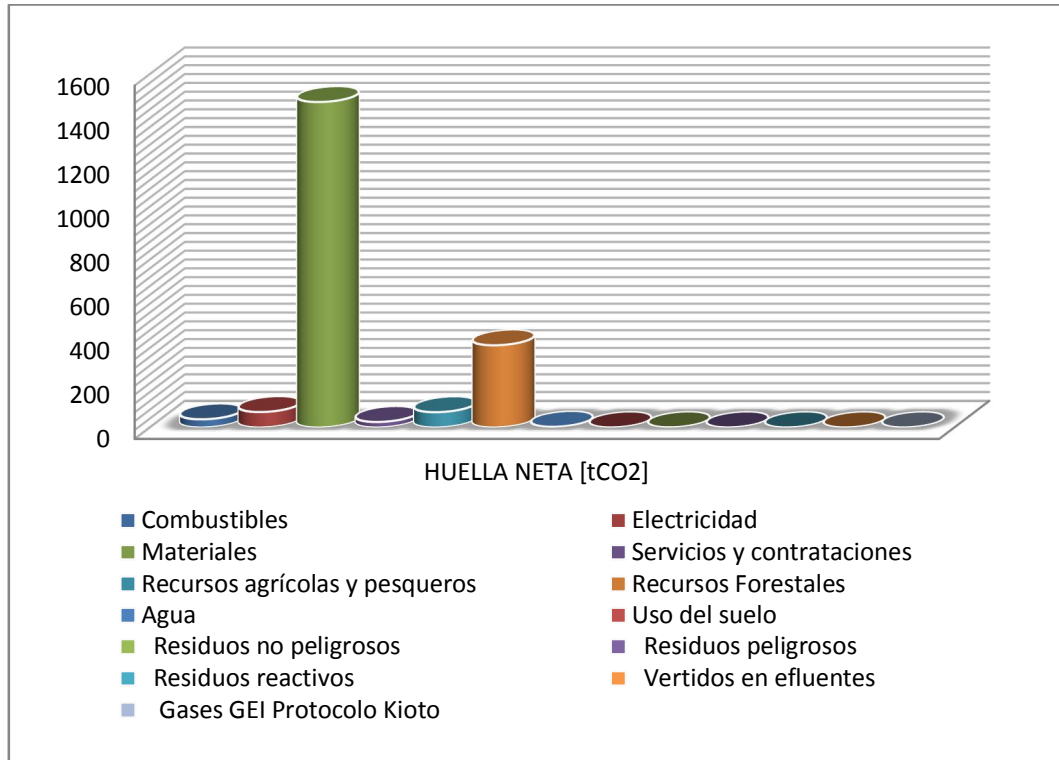
GRÁFICO N° 21. HUELLA DE CARBONO DEL CEASA.



Fuente: Hoja de Cálculo de Huella de Carbono basado en el formato de la Metodología MC3 de Juan Luis Doménech.

Elaborado por: Paola Laverde.

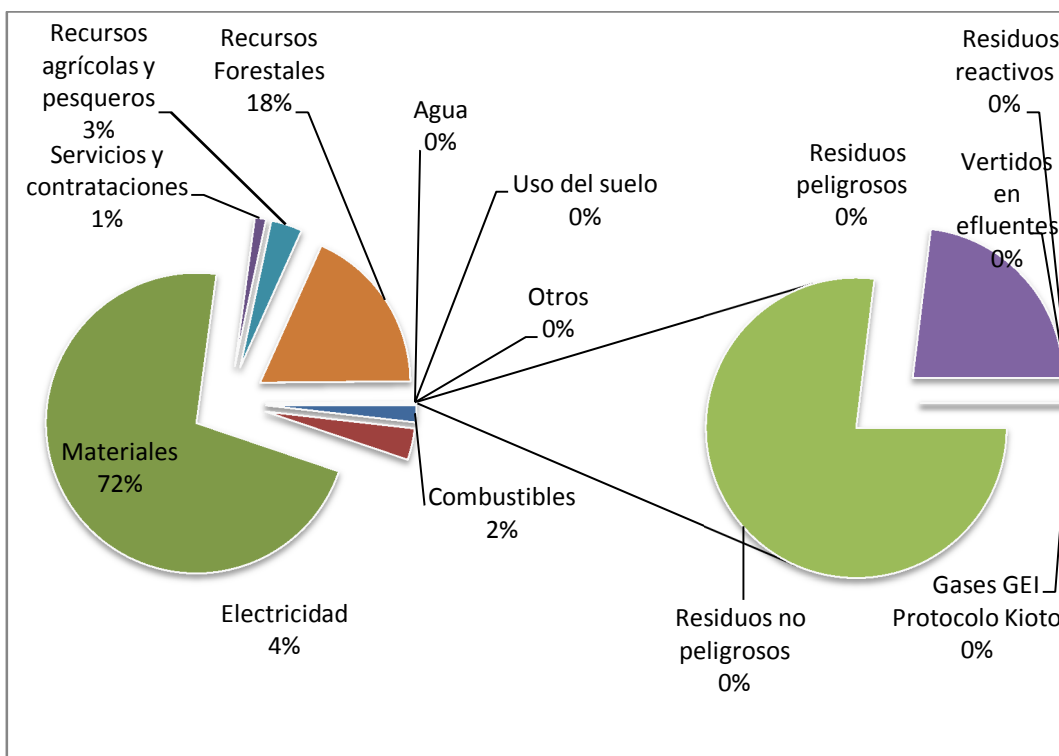
GRÁFICO N° 22. HUELLA DE CARBONO ORGANIZACIONAL DEL CEASA POR CATEGORÍA DE CONSUMO.



Fuente: Hoja de Cálculo de Huella de Carbono basado en el formato de la Metodología MC3 de Juan Luis Doménech.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 23. PORCENTAJE DE LA HUELLA DE CARBONO ORGANIZACIONAL DEL CEASA POR CATEGORÍA DE CONSUMO.



Fuente: Hoja de Cálculo de Huella de Carbono basado en el formato de la Metodología MC3 de Juan Luis Doménech.

Elaborado por: Paola Laverde.

Al analizar la huella de carbono del CEASA por categorías de consumo, podemos observar que el mayor porcentaje de emisiones de tCO₂ es la de los Materiales con un 72%, seguida de los Recursos Forestales con un 18%, Electricidad 4%, Recursos agrícolas y pesqueros 3%, Combustibles 2%, Servicios y contrataciones 1%, Agua 0%, Uso de suelo 0%, Residuos no peligrosos 0%, Residuos peligrosos 0%, Residuos reactivos 0%, Vertidos en efluentes 0%, Gases GEI Protocolo Kioto “Metano” 0%.

Dentro de los Materiales, los aparatos eléctricos de precisión ocupan un 43,26% (885,26tCO₂), seguido de la Maquinaria industrial y grandes equipamientos (y sus

partes) con un 13,55% (277,23tCO₂), Vehículos transporte (tierra, mar y aire) con un 6,19% (126,69tCO₂), Mobiliario y carruajes de hierro o acero y otros materiales sintéticos con un 3,44% (70,32tCO₂), y los demás ítems conforman un 2,18% (44,59 tCO₂).

En los Recursos forestales, el Mobiliario con base principal de madera ocupa un 9,63% (198,87tCO₂), seguido de Madera contrachapada, paneles con un 2,57% (53,19tCO₂), Artículos manufacturados con un 2,12% (43,7tCO₂), Productos editoriales, prensa e industrial gráfica con un 1,67% (34,58tCO₂), los demás ítems de la categoría de los recursos forestales conforman un 2,01% (41,53tCO₂).

En la Electricidad al ser de origen hidráulico se tiene un 4% de emisiones tCO₂ (69,71 tCO₂).

Dentro de los Recursos Agrícolas y Pesqueros, el ganado vacuno contribuye con un 1,90% (43,66 tCO₂), mientras que los demás ítems conforman el 1,10% (25,30 tCO₂).

En los combustibles la Gasolina Extra contribuye con un 1,40% (25,80 tCO₂), seguido del Gas Licuado de Petróleo con un 0,39% (7,20 tCO₂), y el Diésel con un 0,20% (3,73 tCO₂).

A continuación se representan las diferentes categorías por tipo de alcance, 1,2 y 3. (Ver Tabla 87).

TABLA N° 87. HUELLA DE CARBONO DEL CEASA POR TIPO DE ALCANCE.

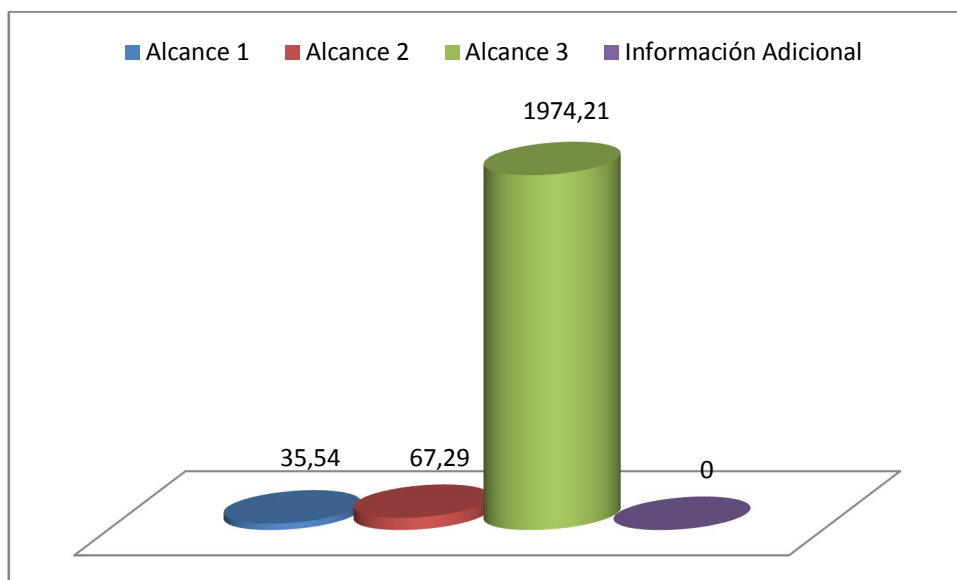
	Huella de Carbono (tCO ₂)			
	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Información Adicional
Combustibles (Combustión)	35,54			
Otras emisiones directas	0,0			
Gases GEI Protocolo Kioto (Combustión)	0,0			
Electricidad		67,29		
Gases GEI Protocolo Kioto		0,0		
Combustibles (Ciclo de vida)			1,19	
Electricidad (Ciclo de vida)			2,42	
Materiales (no orgánicos)			1473,40	
Servicios y contrataciones			24,76	
Recursos agrícolas y pesqueros			68,96	
Recursos forestales			371,88	
Agua			2,77	
Uso de suelo			28,34	
Residuos no peligrosos			0,387	
Residuos peligrosos			0,1	
Residuos radiactivos			0,0	
Vertidos en efluentes			0,0	
Gases GEI Protocolo Kioto			0,000089586	
Combustibles (Combustión biocombustibles)				0,0
Gases GEI Protocolo Kioto (Combustión biocombustibles)				0,0
TOTAL	35,54	67,29	1974,21	0,0

Fuente: Hoja de Cálculo de Huella de Carbono basado en el formato de la Metodología MC3 de Juan Luis

Doménech.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 24. HUELLA DE CARBONO DEL CEASA POR TIPO DE ALCANCE.



Fuente: Hoja de Cálculo de Huella de Carbono basado en el formato de la Metodología MC3 de Juan Luis Doménech.

Elaborado por: Paola Laverde.

Las emisiones de la Huella de Carbono Organizacional que se agrupan en el alcance 3 (otras emisiones indirectas) son las más representativas ya que las mismas incluyen el análisis de ciclo de vida de combustibles, electricidad, materiales no orgánicos, servicios y contrataciones, recursos forestales, agua. Uso de suelo y residuos.

Huella por tipo de ecosistemas.

A continuación se detallan los diferentes ecosistemas a los cuales se imputa tCO₂. (Ver tabla N° 88).

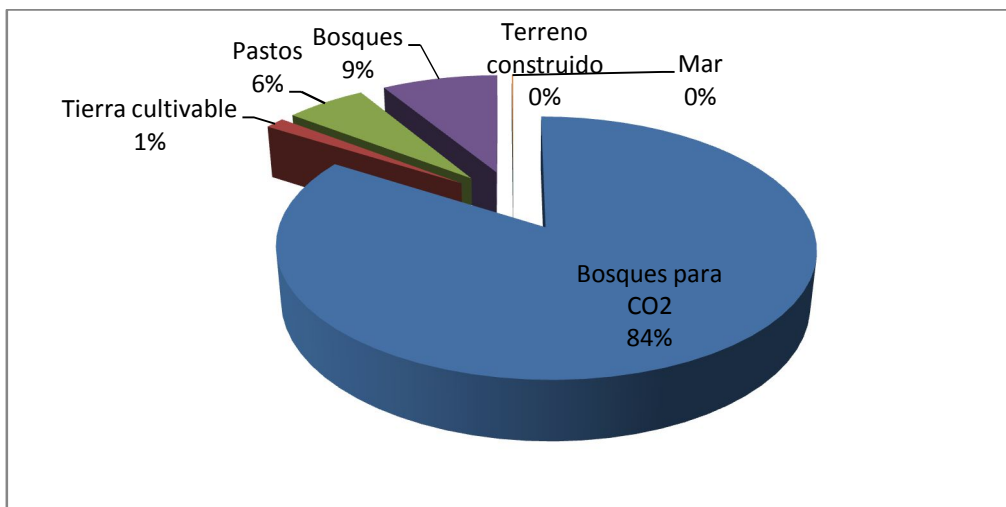
TABLA N° 88. HUELLA DE CARBONO POR TIPO DE ECOSISTEMA, EN TCO₂ DEL CEASA.

Huella de carbono por tipo de ecosistema	Huella Bruta (tCO ₂)
Bosques para CO₂	1743,73
Tierra cultivable	30,23
Pastos	123,06
Bosques	178,01
Terreno construido	0,01
Mar	2,02

Fuente: Hoja de Cálculo de Huella de Carbono basado en el formato de la Metodología MC3 de Juan Luis Doménech.

Elaborado por: Paola Laverde.

GRÁFICO N° 25. HUELLA DE CARBONO POR TIPO DE ECOSISTEMA, EN TCO₂ DEL CEASA.



Fuente: Hoja de Cálculo de Huella de Carbono basado en el formato de la Metodología MC3 de Juan Luis Doménech.

Elaborado por: Paola Laverde.

Podemos observar que el ecosistema Bosques para CO₂ representa un 84% de la cantidad de absorción seguido por el bosque con un 9%, Pastos con un 6%, Tierra

cultivable con un 1%, mientras que los otros ecosistemas como son el de Terreno construido y del mar representan un 0% de absorción de CO₂.

Análisis de la Huella de Carbono del CEASA respecto al Protocolo de Kioto

Según el protocolo de Kioto cada habitante a nivel mundial tiene un máximo de emisión de CO₂ equivalente de 1,40 toneladas.

TABLA N° 89. COMUNIDAD EDUCATIVA DEL CEASA AÑO 2013

Comunidad educativa	Cantidad
Estudiantes	1001
Docentes	83
Administrativos	14
Trabajadores	15
TOTAL	1113

Fuente: Campus CEASA.

Elaborado por: Paola Laverde.

El CEASA en el año 2013 estuvo conformado por 1113 personas.

TABLA N° 90. HUELLA DE CARBONO TOTAL Y POR INDIVIDUO DEL CEASA.

TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO DEL CEASA (T)	HUELLA DE CARBONO DEL CEASA POR PERSONA (tCO₂)	TAZA DE EMISIÓN DE tCO₂/ pers. SEGÚN PROTOCOLO DE KIOTO
2048,71309	1,84	1,40

Fuente: Campus CEASA, Protocolo de Kioto.

Elaborado por: Paola Laverde

Se puede apreciar que el CEASA no cumple con lo estipulado en el protocolo de Kioto respecto a las emisiones x individuo y es por ello que su Huella de Carbono como organización sobre pasa la taza de emisión del CO₂.

Después de realizar un análisis de los diferentes cálculos realizados, a continuación se presenta la hoja de cálculo del Método (MC3, desarrollado por Rees y Wackernagel), el que fue adaptado a la realidad del Ecuador.

Huella del carbono corporativa

Empresa:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



MC3-V2.0

Introducir sólo las casillas en rojo

Año: 2013

Introducción de datos : abr-14

CATEGORÍAS DE CONSUMOS	Unidades	Consumo anual				Factor emisión		Huella por tipo de ecosistema, en tCO2						HUELLA TOTAL [tCO2]	CONTRA-HUELLA [tCO2]	
		en unidades de consumo [ud./año]	en dolares sin IVA [\$/año]	en toneladas [t/año]	[GJ/t]	en gigajulios [GJ/año]	[tCO2 eq / t comb.]	[tCO2/GJ]	bosques para CO2 [tCO2]	tierra cultivable [tCO2]	pastos [tCO2]	bosques terreno construido [tCO2]	mar [tCO2]			
1.-EMISIONES DIRECTAS																
1.1. Combustibles																
Poder calor																
Gas Licuado de petróleo	[m3]	2.678,4	396,4	2,2	48,27	107,05	0,0631	6,8							6,8	
" (Ciclo de Vida)						34,26	0,0130	0,4							0,4	
Gasolina Extra	[g]	2.845,8	3.699,6	8,2	44,30	363,08	0,0693	25,2							25,2	
" (Ciclo de Vida)						50,83	0,0125	0,6							0,6	
Diesel	[g]	394,4	355,0	1,1	43,00	48,85	0,0741	3,6							3,6	
" (Ciclo de Vida)						7,82	0,0142	0,1							0,1	
Subtotal 1.1			4.451,0	11,5		611,9		36,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,7	0,0
Total 1			4.451,0	11,5		611,9		36,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,7	0,0
2.-EMISIONES INDIRECTAS																
[GJ/KWh]																
2.1. Electricidad																
Hidráulica	[kWh]	120.997	7.559,5	0,0	0,0036	435,59	0,1545		67,292						67,3	
" (Ciclo de Vida)								2,42							2,4	
Subtotal 2.1			7.559,5	0,0		435,6		2,4	0,0	67,29	0,0	0,0	0,0	0,0	69,7	0,0
Total 2			7.559,5	0,0		435,6		2,4	0,0	67,3	0,0	0,0	0,0	0,0	69,7	0,0

"OTRAS EMISIONES INDIRECTAS"													
3.- MATERIALES (no orgánicos)		Intens. ener											
3.1. Materiales de flujo (mercancías)	sin IVA	[GJ/t]											
. Materias primas (áridos-mineral en general)	[\$]		0,0	0,74	0,00	0,0693	0,0				0,0		
. Cemento	[\$]	2.017,60	27,6	1,00	27,64	0,0693	1,9				1,9		
. Ladrillos, cerámica y material refractario	[\$]	3.000,0	8,3	2,92	24,22	0,0693	1,7				1,7		
. Derivados del vidrio	[\$]	1.070,00	1,6	21,00	33,25	0,0693	2,3				2,3		
. Material de porcelana y sanitarios cerámicos	[\$]	800,0	2,2	50,00	110,57	0,0693	7,7				7,7		
. Productos derivados del plástico	[\$]	3.452,49	2,5	80,00	200,11	0,0693	13,9				13,9		
. Vestuario y textil sintético confeccionado	[\$]	5.000,0	0,7	107,80	76,44	0,0693	5,3				5,3		
. Productos químicos, higiénicos y limpieza; pintura	[\$]	2.000,0	2,2	42,50	92,81	0,0693	6,4				6,4		
. Perfumería, cera, betún, pinturas sintéticas y bar	[\$]	3.077,31	1,0	100,00	98,42	0,0693	6,8				6,8		
. Abonos	[\$]	2.500,0	6,8	20,98	141,60	0,0693	9,8				9,8		
. Productos farmacéuticos	[\$]	2.000,0	0,1	200,00	11,04	0,0693	0,8				0,8		
. Productos básicos del hierro o del acero	[\$]	1.229,09	1,6	25,00	40,85	0,0693	2,8				2,8		
. Productos básicos del cobre o níquel	[\$]	1.200,00	0,2	60,00	12,23	0,0693	0,8				0,8		
. Productos básicos del aluminio y derivados	[\$]	778,00	0,4	205,00	72,24	0,0693	5,0				5,0		
. Manufacturas del hierro, acero y otros metales c	[\$]	4.194,90	1,0	60,00	58,57	0,0693	4,1				4,1		
. Mobiliario y carruajes de hierro o acero y otros m	[\$]	59.138,39	10,1	100,00	1.014,78	0,0693	70,3				70,3		
. Miscelánea manufacturas, mat. oficina	[\$]	865,59	0,3	75,00	22,63	0,0693	1,6				1,6		
. Maquinaria industrial y grandes equipamientos (y	[\$]	221.325,79	40,0	100,00	4.000,41	0,0693	277,2				277,2		
. Aparatos eléctricos comunes, iluminación, electr	[\$]	33.581,83	6,2	100,00	620,84	0,0693	43,0				43,0		
. Vehículos transporte (tierra, mar y aire), artefact	[\$]	97.763,87	18,3	100,00	1.828,15	0,0693	126,7				126,7		
. Aparatos eléctricos de precisión, ordenadores, r	[\$]	148.266,2	49,7	257,14	12.774,35	0,0693	885,3				885,3		
Subtotal 3.1		593.261,1	180,7		21.261,15		1.473,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1.473,4	0,0
Total 3		593.261,1	180,7		21.261,1		1.473,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1.473,4	0,0
4.- SERVICIOS Y CONTRATAS		Poder calor											
4.1. Servicios con baja movilidad													
. Servicios de hospedería, hoteles	[\$]	6.507,0	0,2	44,30	10,64	0,0693	0,7				0,7		
. Telefonía (total fijos y móviles)	[\$]	748,1	0,0	44,30	1,63	0,0693	0,1				0,1		
. Servicios interiores de limpieza, mantenimiento	[\$]	0,0	0,0	44,30	0,00	0,0693	0,0				0,0		
. Alquileres polígonos industr. dominio público y si	[\$]	0,0	0,0	44,30	0,00	0,0693	0,0				0,0		
. Alquileres centros comerciales y "comunitarios"	[\$]	0,0	0,0	44,30	0,00	0,0693	0,0				0,0		
Subtotal 4.1		7.255,1	0,3		12,3		0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0

4.2. Servicios de transporte de personas														
Bus Giras	[S]	7.475,00	1,3	43,00	57,14	0,0741	4,2					4,2		
"	(Ciclo de Vida)				9,14	0,0142	0,1					0,1		
Autobus	[S]	9.720,00	1,7	43,00	74,30	0,0741	5,5					5,5		
"	(Ciclo de Vida)				11,89	0,0142	0,2					0,2		
					[GJ/vKm]									
Vehículo particular	[vKm]	88920		0,00218	193,85	0,0693	13,4					13,4		
"	(Ciclo de Vida)				31,02	0,0142	0,4					0,4		
Subtotal 4.2		88.920,0	17.195,0	3,1	377,3		23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	0,0	
Total 4		24.450,1	3,3		389,6		24,8	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	0,0	
5. RECURSOS AGRICOLAS Y PESQUEROS														
5.1. Productos agropecuarios														
Ganado vacuno	u	33	48.300,0			1,323				43,7		43,7		
Ganado ovino	u	48	5.630,0			0,105				5,0		5,0		
Ganado camélidos	u	7	490,0			0,966				6,8		6,8		
Subtotal 5.1		54.420,0	0,0	0,0			0,0	0,0	55,5	0,0	0,0	55,5	0,0	
5.3. Servicios de restaurante														
Comidas de empresa	[S]	40.354,00												
... Servicio de restaurante	[S]	37.932,8	1,99	44,30	88,01	0,0693	6,1					6,1		
... Alimentos	[S]	2.421,2												
... Carnes	[S]	605.310												
.... Pollo, aves	[S]	151.328	0,09	33,04	3,00	0,0693	0,2	0,1				0,3		
.... Cerdo, embutidos (pastos)	[S]	75.664	0,05	33,04	1,50	0,0693	0,1	0,0				0,1		
.... Cerdo, embutidos (cultivos)	[S]	75.664	0,05	33,04	1,50	0,0693	0,1	0,1				0,2		
.... Bovino (pastos)	[S]	100.905	0,06	33,04	2,00	0,0693	0,1	0,2				0,3		
.... Bovino (cultivos)	[S]	100.905	0,06	33,04	2,00	0,0693	0,1	0,4				0,6		
.... Ovino-caprino (pastos)	[S]	100.905	0,06	33,04	2,00	0,0693	0,1	0,1				0,2		
... Pescados y mariscos	[S]	605.310	0,31	57,52	18,11	0,0693	1,3			2,0		3,3		
... Cereales, harinas, pastas, arroz, pan	[S]	290.549	0,80	6,86	5,49	0,0693	0,4	0,7				1,1		
... Bebidas (zumos, vino, alcoholes)	[S]	242.124	0,30	14,00	4,17	0,0693	0,3	0,1				0,4		
... Legumbres, hortalizas, raíces y tuberculos	[S]	193.699	0,27	3,70	0,99	0,0693	0,1	0,0				0,1		
... Azúcares, dulces, turrónes	[S]	145.274	0,10	14,62	1,46	0,0693	0,1	0,0				0,2		
... Aceites y grasas	[S]	121.062	0,08	15,00	1,13	0,0693	0,1	0,3				0,4		
... Lácteos (quesos, nata, leche)	[S]	121.062	0,11	18,68	2,01	0,0693	0,1	0,0				0,1		
... Cafés, té, cacao	[S]	96.850	0,04	17,01	0,69	0,0693	0,0	0,0				0,1		
Subtotal 5.2		40.354,0	4,4	134,1			9,3	1,9	0,3	0,0	0,0	2,0	13,5	0,0
Total 5		94.774,0	4,4	134,1			9,3	1,9	55,8	0,0	0,0	2,0	69,0	0,0

6. RECURSOS FORESTALES														
. Trozas de madera, puntales, pilotes, estiba, palets, traviesas, etc.	[\$]	500,0	1,51	5,00	7,55	0,0693	0,5		4,6		5,2	0,0		
. Madera cortada, aserrada, cepillada	[\$]	1.524,20	4,60	10,00	46,01	0,0693	3,2		14,1		17,3	0,0		
. Chapas de madera	[\$]	250,0	0,75	15,00	11,32	0,0693	0,8		2,3		3,1	0,0		
. Madera contrachapada, paneles	[\$]	3.951,15	11,93	20,00	238,53	0,0693	16,5		36,7		53,2	0,0		
. Artic. manufact. de madera (no muebles)	[\$]	2.809,58	8,48	30,00	254,42	0,0693	17,6		26,1		43,7	0,0		
. Mobiliario con base principal de madera	[\$]	50.961,43	19,88	100,00	1.988,01	0,0693	137,8		61,1		198,9	0,0		
. Papel, cartón y sus manufacturas	[\$]	2.000,00	2,63	35,00	92,10	0,0693	6,4		9,6		15,9	0,0		
. Productos editoriales, prensa e industria gráfica	[\$]	15.132,7	5,71	35,00	199,76	0,0693	13,8		20,7		34,6	0,0		
Total 6		77.129,0	55,5		2.837,7		196,7	0,0	0,0	175,2	0,0	0,0	371,9	0,0
7. AGUA														
. Consumo de agua potable														
.. Uso sanitario y lavado	[m3]	1.131,76	1.018,6	1.131,8					2,8		2,8			
Total 7		1.131,8	1.018,6	1.131,8			0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	2,8	0,0
8. USO DEL SUELO														
8.1. Sobre tierra firme														
. Zonas de cultivos	[ha]	14,3							28,3		28,3	28,3		
Subtotal 8.1		14,3					0,0	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	28,3
Total 8		14,3					0,0	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	28,3
9. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES														
9.1. Residuos no peligrosos														
. Residuos urbanos y asimilables (vertedero)	[t]		1,2232				0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
. Orgánicos (alimentos)	[t]		3,9532				0,035	0,000	0,000	0,004	0,002	0,000	0,0	
. Papel y cartón	[t]		1,0096				0,016	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,0	
. Envases ligeros (plástico, latas, brik)	[t]		2,32				0,313	0,000	0,000	0,006	0,003	0,000	0,3	
. Vidrio	[t]		1,2112				0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
9.2. Residuos peligrosos													0,0	
. Envases contaminados (incluye metálicos)	[t]		1,168				0,104	0,000	0,000	0,006	0,006	0,000	0,1	
9.3. Residuos radiactivos														
Subtotal 9.1 / 9.2 / 9.3			10,9				0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0

CAPITULO III

3. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CEASA – UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

3.1. Plan de Manejo Ambiental.

3.1.1. Introducción

La conservación y preservación del medio ambiente es una tarea de toda la sociedad y del Estado Ecuatoriano, por lo que toda organización debe tender a minimizar el efecto de las diferentes actividades humanas que pueden afectar las condiciones del equilibrio hombre – naturaleza.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de gestión destinado a proveer a las organizaciones de una guía de programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones; orientado a prevenir, eliminar, minimizar, buscar potenciar aquellos aspectos identificados como positivos durante la evaluación de la organización.

El presente Plan De Manejo para el CEASA de la Universidad Técnica de Cotopaxi, está concebido para que las actividades que se llevan a cabo en la Institución, se realicen en total armonía con el medio ambiente. Es la guía práctica para la disminución de la Huella de Carbono anual del CEASA.

3.1.2. Objetivos

Los objetivos del PMA del CEASA de la Universidad Técnica de Cotopaxi son los siguientes:

- Minimizar la Huella de Carbono derivada de las diferentes actividades desarrolladas en la Institución Educativa.
- Establecer diferentes planes relacionados con las diferentes categorías del método MC3, para mitigar la Huella de Carbono del CEASA.

3.1.3. Alcance

El alcance del presente PMA está enfocado a las actividades desarrolladas en el CEASA – Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.1.4. Metodología

Para la elaboración del PMA, se utilizó la siguiente metodología:

- Desarrollo previo del cálculo de la Huella de Carbono del CEASA, la misma que conllevó visitas de campo y trabajo en oficina para llegar a un resultado global de las toneladas de CO₂ anualmente emitidas a la atmósfera por las diferentes actividades desarrolladas en la Institución.

- Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental, PMA, correspondiente.

3.1.5. Métodos y Técnicas

3.1.5.1. *Métodos*

3.1.5.1.1. *método deductivo*

En el desarrollo de la presente propuesta de plan de manejo ambiental se utilizó el método deductivo ya que partiendo de resultado global de la Huella de Carbono del CEASA, se crean planes individuales para mitigar la huella de cada una de las categorías analizadas.

3.1.5.2. *Técnicas*

3.1.5.2.1. *observación indirecta*

Para el desarrollo de la presente propuesta de plan de manejo ambiental se realizó una observación indirecta a los resultados obtenidos en el cálculo de la huella de

carbono para de esta manera poder desarrollar los diferentes planes que engloban el plan de manejo ambiental.

a) Estructura del Plan de Manejo Ambiental

Para la realización de la estructura del Plan de Manejo Ambiental se tomaron en cuenta las diferentes categorías desarrolladas en la metodología MC3, teniendo de esta manera 10 planes los cuales se describen a continuación:

- Plan de Capacitaciones.
- Plan para mitigar la Huella de Carbono de los combustibles.
- Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de energía eléctrica.
- Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de materiales.
- Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de servicios.
- Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de recursos agrícolas y pesqueros.
- Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de recursos forestales.
- Plan para mitigar la Huella de Carbono por el consumo de agua potable.
- Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de suelo.
- Plan para mitigar la Huella de Carbono por residuos, vertidos y emisiones.

3.2. Plan de Capacitaciones.

Objetivo:

Dar a conocer a la comunidad educativa el presente plan de manejo ambiental para disminuir en lo posible la Huella de Carbono del CEASA.

Metas:

Previo a la implementación de los planes que a continuación se exponen se deberá realizar actividades las cuales garantizarán el cumplimiento del PMA.

3.2.1. Aprobación del Plan de Manejo Ambiental.

El Plan de manejo ambiental deberá ser presentado ante las autoridades del CEASA, como son director académico y los coordinadores de las diferentes carreras.

Una vez presentado el PMA, este deberá ser aprobado por las autoridades universitarias para posteriormente ser difundido a toda la comunidad universitaria.

3.2.2. Presentación del Plan de manejo Ambiental (Socialización).

La fase de socialización se la realizará en dos etapas:

- 1. Socialización con los docentes, personal administrativo y trabajadores:**
Este plan será dado a conocer en primera instancia al personal docente, administrativo y trabajadores ya que son los responsables directos del cumplimiento del PMA.
- 2. Socialización con los estudiantes:** En una segunda instancia se dará a conocer el plan de manejo ambiental a los estudiantes del CEASA, para lo cual serán los docentes los encargados de difundirlo.

3.3. Plan para mitigar la Huella de Carbono de los combustibles.

Meta.

Reducir las emisiones directas de CO₂ en cuanto al uso de combustibles del CEASA.

Responsables del control de la ejecución del plan.

Los responsables en el control y ejecución de este plan serán: en primer lugar las autoridades del CEASA, los directores de carrera de las diferentes especialidades, así como también el administrador del CEASA y estudiantes.

Medidas.

- En los equipos que utilizan combustible para su funcionamiento como es el caso de la motoguadaña, se deberá optimizar su uso aplicando el control en su tiempo de funcionamiento por semana.
- En la maquinaria pesada que es utilizada en el interior de las instalaciones del CEASA, como es el caso de los tractores, se debe:
 - o Dar de baja a los tractores que han cumplido su tiempo de vida útil.
 - o Controlar el uso de los tractores, exigiendo a los señores que los utilizan:
 - Apagar el motor cuando el tractor esta fuera de funcionamiento.
- En el caso de los vehículos que se encuentran a cargo del CEASA, se deberá coordinar que el o los vehículos sean utilizados tan solo para actividades netamente institucionales evitando el uso de los mismos para actividades extraoficiales.
- Para la cooperativa que presta servicios de transporte de estudiantes, docentes, administrativos y particulares que ingresan diariamente a las instalaciones del CEASA, se deberá:
 - o Solicitar que los vehículos anualmente pasen por la Revisión Técnica Vehicular de la ANT.

- Solicitar que en lo posible se envíen a las instalaciones del CEASA unidades que superen los 10 años de vida útil.
- Para los señores estudiantes, que posean vehículo propio en el cual se movilicen al CEASA, se les deberá solicitar:
 - Ingresen a la institución más de una persona por vehículo pero mantener el peso límite del vehículo es decir evitar el sobre peso ya que esto puede incrementar el consumo de combustible hasta en un 25%.
 - Utilicen la ruta más corta desde sus hogares hasta el establecimiento.
 - Los conductores deben mantener una velocidad constante donde le sea posible al manejar, para evitar el consumo excesivo de combustibles. Por ejemplo al manejar a 90 Km/h en autopista (Panamericana Sur) en lugar de 100 Km/h representa un ahorro del 10% de combustible.
- En los comedores del CEASA, se deberá incorporar el uso exclusivo de ollas a presión para la cocción de los alimentos ya que de esta manera se prepararán los alimentos de manera más rápida si no es posible la adquisición de ollas a presión se deberá procurar preparar los alimentos con las ollas tapadas ya que así consumirá un 20% menos de gas.
- En las cocinas de los comedores se deberá incorporar un plan de limpieza de los quemadores de la cocina, ya que si están sucios o se tapan consumen un 10% más de GLP.

3.4. Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de energía eléctrica.

Meta.

Reducir las emisiones directas de CO₂ en cuanto al uso de electricidad en el CEASA.

Responsables del control de la ejecución del plan.

Los responsables en el control y ejecución de este plan serán: en primer lugar las autoridades del CEASA, los directores de carrera de las diferentes especialidades, así como también el administrador del CEASA y estudiantes.

Medidas

- Tanto oficinas como aulas deben aprovechar la luz natural.
- En cada una de las oficinas así como en las diferentes aulas, la última persona será la encargada de apagar la luz al salir, también será el conserje el encargado de verificar que en todas las aulas y oficinas las luces se encuentren apagadas.
- En las oficinas antes de salir al almuerzo los administrativos deberán dejar apagando los monitores de los ordenadores.

- Tanto en oficinas como en los diferentes laboratorios, se deberán verificar al término de las jornadas de trabajo que los equipos estén desconectados.
- En los diferentes ordenadores tanto de oficinas como de laboratorios se deberá configurar el modo de ahorro de energía, lo cual garantizará una reducción del consumo de electricidad en un 50%.
- Se deberá realizar mantenimiento preventivo de los diferentes equipos que funcionen con electricidad para verificar su correcto funcionamiento y evitar la pérdida de energía.
- Realizar un mantenimiento anual de la red eléctrica del CEASA, para asegurar el buen estado de la red eléctrica.

3.5. Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de materiales.

Meta.

Reducir las emisiones directas de CO₂ en cuanto al uso de materiales en el CEASA.

Responsables del control de la ejecución del plan.

Los responsables en el control y ejecución de este plan serán: en primer lugar las autoridades del CEASA, los directores de carrera de las diferentes especialidades, así como también el administrador del CEASA y estudiantes.

Medidas.

- En lo referente a materiales de construcción se recomienda la adquisición de la cantidad necesaria para evitar posibles desperdicios.
- Los administrativos deberán en lo posible disminuir el uso de materiales de oficina derivados del plástico y metal utilizándolos únicamente cuando sea necesario.
- La maquinaria industrial deberá ser constantemente sometida a mantenimiento para de esta manera asegurar su correcto funcionamiento y evitar ser emplazados.
- Realizar el mantenimiento de los aparatos eléctricos y ordenadores oportunamente para garantizar su buen estado y evitar su reemplazo, esto también se logra actualizando el software de los equipos existentes con el fin de evitar la adquisición de equipos nuevos.

3.6. Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de servicios.

Meta.

Reducir las emisiones directas de CO₂ en cuanto al uso de materiales en el CEASA.

Responsables del control de la ejecución del plan.

Los responsables en el control y ejecución de este plan serán: en primer lugar las autoridades del CEASA, los directores de carrera de las diferentes especialidades, así como también el administrador del CEASA y estudiantes.

Medidas.

- En cada una de las diferentes carreras se deberá destinar un número de salidas de campo por semestre con el fin de evitar las salidas de campo excesivas e innecesarias, las mismas que deberán ser programadas desde el inicio del semestre y debidamente justificadas.
- Se deberá restringir el uso de teléfonos celulares dentro de las aulas de clase.

3.7. Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de recursos agrícolas y pesqueros.

Meta.

Reducir las emisiones directas de CO₂ en cuanto al uso de materiales en el CEASA.

Responsables del control de la ejecución del plan.

Los responsables en el control y ejecución de este plan serán: en primer lugar las autoridades del CEASA, los directores de carrera de las diferentes especialidades, así como también el administrador del CEASA y estudiantes.

Medidas.

- Se deberá crear una compostera en las instalaciones del CEASA con el objetivo de aprovechar las heces fecales de los diferentes animales del CEASA.

3.8. Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de recursos forestales.

Meta.

Reducir las emisiones directas de CO₂ en cuanto al uso de materiales en el CEASA.

Responsables del control de la ejecución del plan.

Los responsables en el control y ejecución de este plan serán: en primer lugar las autoridades del CEASA, los directores de carrera de las diferentes especialidades, así como también el administrador del CEASA y estudiantes.

Medidas.

- Los documentos digitales deberán ser revisados e forma digital antes de su impresión con la ayuda de diferentes herramientas informáticas.
- Se deberá disminuir el uso de tareas impresas las mismas que pueden ser sustituidas por tareas digitales las mismas que podrán ser enviadas mediante el uso de correo electrónico.
- En los centros de copiado del CEASA se deberá impulsar el uso e papel reciclado para el fotocopiado de documentación no importante a menor costo.

3.9. Plan para mitigar la Huella de Carbono por el consumo de agua potable.

Meta.

Reducir las emisiones directas de CO₂ en cuanto al uso de materiales en el CEASA.

Responsables del control de la ejecución del plan.

Los responsables en el control y ejecución de este plan serán: en primer lugar las autoridades del CEASA, los directores de carrera de las diferentes especialidades, así como también el administrador del CEASA y estudiantes.

Medidas.

- Se deberá realizar mantenimientos bimensuales de los tanques de reserva que se encuentran en la parte superior de los baños.
- El conserje o guardia deberán controlar el llenado de los tanques de reserva con el fin de evitar su lleno excesivo y por ende el derrame de agua.
- Se deberá realizar mantenimiento constante de las baterías sanitarias con el fin de verificar su correcto funcionamiento para evitar la existencia de fugas en las instalaciones.

3.10. Plan para mitigar la Huella de Carbono por el uso de suelo.

Meta.

Reducir las emisiones directas de CO₂ en cuanto al uso de materiales en el CEASA.

Responsables del control de la ejecución del plan.

Los responsables en el control y ejecución de este plan serán: en primer lugar las autoridades del CEASA, los directores de carrera de las diferentes especialidades, así como también el administrador del CEASA y estudiantes.

Medidas.

- Mantenimiento constante de las áreas verdes del CEASA.

3.11. Plan para mitigar la Huella de Carbono por residuos, vertidos y emisiones.

Meta.

Reducir las emisiones directas de CO₂ en cuanto al uso de materiales en el CEASA.

Responsables del control de la ejecución del plan.

Los responsables en el control y ejecución de este plan serán: en primer lugar las autoridades del CEASA, los directores de carrera de las diferentes especialidades, así como también el administrador del CEASA y estudiantes.

Medidas.

Residuos no peligrosos.

- En las oficinas se debe promover el reciclaje de hojas, impresiones a doble cara.
- Reutilizar los insumos de oficina como son carpetas, membretes, cajas y fundas.
- En las oficinas se debe implementar botellones de agua para de esta manera disminuir el uso de botellas plásticas.
- Reciclar todos los desechos de papel, cartón, plástico y vidrio en un 100%.

Residuos peligrosos.

- El agua residual de los pozos sépticos deberán ser tratadas antes de ser enviadas en el vacuum.
- Las autoridades deberán enviar las aguas residuales de los pozos sépticos con personal capacitado para su disposición final.
- Cada envío de aguas residuales deberá contar con su registro así como con una cadena de custodia.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

- Para el cálculo de la huella del carbono del CEASA, la veracidad de los datos presentados fue el pilar fundamental para la determinación particularmente eficaz de la cantidad de CO_{2eq}, que la Institución emite al ambiente.
- Al aplicar las normativas ISO 14604, se logró determinar de una manera adecuada las diferentes fuentes de emisión de CO_{2eq} del CEASA y conjuntamente con la metodología MC3, se efectuaron los cálculos de una manera óptima.
- La metodología MC3 fue adaptada a la realidad del Ecuador así como también a las características del área de estudio el cual permitió realizar un cálculo más exacto de la Huella de Carbono, lo que nos cedió obtener un dato que incluye todos los consumos y residuos integrados en un solo valor que revela el impacto ambiental del área de estudio.
- La escasa información sobre el cálculo de la Huella de Carbono en el Ecuador, hizo que en la hoja de cálculo se utilice en algunos casos los datos preestablecidos por la metodología empleada MC3, así como también los datos del IPCC 2006.
- Las emisiones directas como es el caso del uso de combustibles en el CEASA, aportan con 36,73 tCO₂, siendo el consumo de gasolina extra la que mayor contribuye en esta categoría a las emisiones de CO₂ con 25,2 tCO₂.

- Las emisiones indirectas que se encuentran asociadas al consumo de electricidad son relativamente inferiores con 69,71 tCO₂ anualmente; en comparación con la categoría de otras emisiones indirectas que aportan con 1942,27309 tCO_{2eq}, siendo el uso de materiales dentro de esta, la que mayor aporta con 1473,40 tCO_{2eq} anualmente.
- La comunidad educativa del CEASA, se encuentra conformada para el año 2013 por 1001 estudiantes, 83 docentes, 14 administrativos y 15 trabajadores, en total 1113 personas en el CEASA, haciendo un promedio del total de tCO₂ emitido en el año mencionado que es 2048,71309 tCO₂ se calcula que por persona se emite 1,84 tCO₂, y según el protocolo de Kioto cada habitante a nivel mundial tiene un máximo de emisión de CO₂ equivalente de 1,40 toneladas, por lo cual se concluye que el CEASA se encuentra fuera del límite máximo de emisiones por individuo.
- Los diferentes planes de manejo propuestos en el estudio pretenden disminuir la Huella de Carbono del CEASA de tal manera que para un futuro cálculo se logre evidenciar la disminución de la misma, haciendo que el CEASA se encuentre dentro de los parámetros establecidos por el protocolo de Kioto, para lo cual se requiere de un control y cumplimiento total de los mismos.
- Al realizar el cálculo presentado se desarrolló una fuente de información (hoja de cálculo), de fácil uso y en su contexto adaptado a la realidad del Ecuador para facilitar posteriores cálculos, los cuales permitirán identificar la disminución de la Huella de Carbono del CEASA.
- Con la realización del cálculo de la Huella de Carbono del CEASA se pudo conocer de manera clara el estado ambiental del CEASA, así como poder determinar que las mayores fuentes de emisión de CO₂ en el CEASA provienen de la utilización de materiales siendo para el año 2013 1473,40 tCO₂, en este parámetro, lo cual nos permite plantear medidas al

respeto para poder corregir y minimizar el aporte de CO₂ por parte de la Institución al ambiente.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la aplicación del Plan de Manejo Ambiental para disminuir la Huella de Carbono Organizacional del CEASA.
- El uso de materiales en el CEASA, es el que contribuye en mayor cantidad con la Huella de Carbono de la Institución es por ello que se recomienda que los diferentes materiales y equipos del CEASA, se les dé un mantenimiento constante con el fin de aminorar su deterioro y evitar la adquisición innecesaria de equipos y materiales.
- Se recomienda la renovación de los equipos industriales que han cumplido su ciclo de vida, en especial de los tractores ya que al ser antiguos consumen mayor cantidad de combustible.
- Es recomendable que se realice anualmente este cálculo para de esta manera llevar un control de la disminución o incremento de la Huella de Carbono Organizacional del CEASA.
- Al aprobar e implementar los diferentes planes presentados, significara para la institución varios beneficios entre los cuales se puede señalar:
 - Beneficio económico; ya que permitirá el ahorro evidente de diferentes consumos, como es el caso de los combustibles y electricidad.

- Beneficio ambiental; ya que se tomarán medidas correctivas en favor del ambiente.

- Beneficio corporativo; debido a que se mejorará la apariencia de la Institución, y dará un valor agregado a la misma.

5. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5.1. Bibliografía

Gobierno de España, Ministerio de medio Ambiente y Medio Rural y Marino., La Huella de Carbono y su mitigación – Estudio previo de identificación de explotaciones agrarias y ganaderas idóneas: Agosto 2011.

BAENA y PUEYO. “Competitividad y cambio climático. Nuevos retos para la industria española.” Editorial 2006. p. 15.

BAIRD, Colin., “Química Ambiental.” Editorial Reverté S.A. 2001. p. 179

TORRES, Juan; GOMEZ, Aneli. “Adaptación al cambio climático: de los fríos y los calores en los Andes. Experiencias de adaptación tecnológica en siete zonas rurales del Perú. Primera edición 2008. p.14, 15.

GUTIERREZ, Cayetano. “La actuación frente al cambio climático,” Edición 2009. p. 35.

BARROS, Vicente. “El Cambio Climático Global ¿Cuántas catástrofes antes de actuar?”. Segunda Edición KULESZ, Octavio 2006. p.39 – 46.

Asociación española para la calidad, centro Nacional de Información de la Calidad. “La Huella de Carbono”.

VIGLIZZO, Ernesto. “Huella de carbono, ambiente y agricultura en el Cono Sur de Sudamérica/ IICA. Editorial Roberto Días Rossello. 2010

Universidad Autónoma de baja California. “Planeación urbana y regional. Un enfoque hacia la sustentabilidad.” Editorial Plaza y Valdés, S.A. de C.V. 2005. p. 135, 136

DE LA MORA, Maurice. “Metodología de la Investigación” Quinta Edición 2006. p. 98

RODRIGUEZ, Ernesto. “Metodología de la Investigación.” Edición 2005. p. 29

TORRES, Cesar. “Metodología de la Investigación. Para administración, económica, humanidades y ciencias sociales.” Segunda Edición, 2006. p. 56

CASTELLS, Xavier. “Aspectos ambientales demográficos relacionados con la energía”. Ediciones Días de Santos (2012).p. 177

FLACSO, “Estado del Aire en el Ecuador”. Edición 2008 p. 2008

5.2. Tesis Publicadas

1. OLMOS, Ximena. “La huella de carbono en el comercio internacional: el caso de las viñas chilenas” Presentada en la Universidad de Chile Instituto de Estudios Internacionales, para la obtención el título de Magíster en Estrategias Internacional y Política Comercial. Chile 2012.
2. CASTRO, Juan. “Diseño de una propuesta de tratamiento y purificación del agua de consumo humano en el centro de experimentación y producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi” Presentada previo a la obtención del Título de Ingeniero en Medio Ambiente 2011.
3. BENAVIDES, Andrea. “Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi”. Presentada en la Universidad Técnica de Cotopaxi, previó a la obtención del título de Ingeniería en Medio Ambiente 2013.
4. MONTALVÁ, Oscar; VARGAS Edian. “Sistema de tratamiento de los desechos sólidos en el CEYPSA”. Presentada en la Universidad Técnica de Cotopaxi, previó a la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente 2008.
5. ANDRADE, Ana; DÉFAZ, Gabriela. “Cálculo de la Huella Ecológica de la empresa pública metropolitana de agua potable y saneamiento (EPMAPS) – Edificio Matriz A y B, y la unidad de operaciones norte de saneamiento”. Presentada en la Universidad Central del Ecuador, previó a la obtención del título de Ingeniería Ambiental 2012.

5.3. Legislación

1. Protocolo de Kioto
2. Protocolo de Gases
3. Norma ISO 14064 parte 1
4. Norma ISO 14064 parte 2
5. Norma ISO 14064 parte 3
6. IPCC 2006

5.4. Linkografía

1. http://www.clubcalidad.com/V2/html/downloads/documentaciones/informe_di_a_medioambiente_tt.pdf[Consulta: 07 Julio 2013].
2. http://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=bf01ec8e-7513-46e1-8d1a-46a4c6f7784b&groupId=10128[Consulta: 07 Julio 2013].
3. http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/CALIDAD_SG.pdf[Consulta: 08 Julio 2013].
4. <http://www.upahuella.com/pdf/estudio.pdf> [Consulta: 08 Julio 2013].
5. http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=185799&umt=ministerio_industrias_difunde_guia_sobre_huell_a_carbono_para_empresas_ecuador [Consulta: 08 Julio 2013].
6. <http://www.ambiente.gob.ec/mae-trabaja-en-programas-de-mitigacion-y-adaptacion-para-reducir-emisiones-de-co2-en-ecuador/> [Consulta: 09 Julio 2013].
7. http://www.ciifen-int.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=132&lang=es/ [Consulta: 09 Julio 2013].

8. <http://www.cambioclimatico.andi.org.br/content/gases-de-efecto-invernadero-gei/> [Consulta: 09 Julio 2013].

9. http://www.ciifen-int.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=132&lang=es/ [Consulta: 13 Julio 2013].

10. http://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=bf01ec8e-7513-46e1-8d1a-46a4c6f7784b&groupId=10128/ [Consulta: 15 Julio 2013].

11. <http://www.lrqa.es/nuestros-servicios/certificacion/103637-iso-14064.aspx>[Consulta: 08 Agosto 2013].

12. <http://standardsforum.com/new-environmental-standards-iso-140652013-and-isotr-140692013-on-greenhouse-gases/>[Consulta: 18 Agosto 2013].

13. http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.co2herencia.com%2Ffiles%2Ffiles%2FMedidas_reduccion_huella_carbono.pdf&ei=QoQSUu2jGLKp4APIwYHoDA&usg=AFQjCNFxsBaN3dobtG-P8kRsrRTkbiSjAw&sig2=eRO_SPZsXPOirZ6B3fmPyw [Consulta: 28 Septiembre 2013].

14. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/Informe-de-Factor-de-Emission-de-CO2-20121.pdf> [Consulta: 13 Abril 2014].

15. <http://www.fundacionambio.org/article/que-actividades-humanas-originan-el-aumento-de-est/>. [Consulta: 24 Mayo 2014].
16. <http://www.pwc.es/es/quienes-somos/rsc/assets/emision-gases-efecto-invernadero.pdf> . [Consulta: 25 Mayo 2014].
17. http://www.fundecor.org/sites/default/files/manual_c-neutral.pdf [Consulta: 13 Agosto 2014].

6. ANEXOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CAREN

Ingeniería de Medio Ambiente

ENCUESTA APOYO DE TESIS AÑO 2014

ESTUDIANTES

INTRODUCCIÓN:

La presente encuesta tiene por objeto recoger información necesaria para el desarrollo del Proyecto de Tesis “Determinación de la Huella de Carbono Organizacional del CEASA para elaborar una propuesta de manejo en el período 2013 – 2014”.

Sírvase leer detenidamente las Instrucciones y contestar con toda sinceridad las preguntas que a continuación se exponen.

Instrucciones:

- Leer detenidamente la pregunta y contestar con **SI** o **NO** en aquellas que así lo sugiera.
- Contestar con las preguntas abiertas de una forma sincera y lo más cercano a la realidad.
- Contestar con valores económicos cercanos a la realidad en las preguntas que así se lo solicita

1. Usted posee automóvil propio con el cual se traslada al CEASA?

SI

NO

2. Viaja todos los días al CEASA en su automóvil?

SI

NO

En el caso de que su respuesta sea negativa y si posea automóvil propio

2.1. Cuántas veces a la semana utiliza su automóvil para movilizarse al CEASA?

3. Durante el presente ciclo académico en su curso se han realizado giras de observación?

SI

NO

4. Sumando todas las giras en su curso se realizaron en el presente ciclo académico usted cuánto gastó en alimentación?

*Técnico
Paola Laverde*



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CAREN

Ingeniería de Medio Ambiente

ENCUESTA APOYO DE TESIS AÑO 2014

PRESIDENTE / A CURSO

INTRODUCCIÓN:

La presente encuesta tiene por objeto recoger información necesaria para el desarrollo del Proyecto de Tesis “Determinación de la Huella de Carbono Organizacional del CEASA para elaborar una propuesta de manejo en el período 2013 – 2014”.

Sírvase leer detenidamente las Instrucciones y contestar con toda sinceridad las preguntas que a continuación se exponen.

Instrucciones:

- Leer detenidamente la pregunta y contestar con **SI** o **NO** en aquellas que así lo sugiera.
- Contestar con las preguntas abiertas de una forma sincera y lo más cercano a la realidad.
- Contestar con valores económicos cercanos a la realidad en las preguntas que así se lo solicita

1. Realizaron giras de observación en el presente ciclo académico?

SI

NO

2. Sumando todas las giras que realizaron cuál es el total del valor económico que gastaron en Servicios de Transporte?

3. Sumando todas las giras que realizaron cuál es el total del valor económico que gastaron en Hospedaje?

Técnico

Paola Laverde



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CAREN

Ingeniería de Medio Ambiente

ENCUESTA APOYO DE TESIS AÑO 2014

DOCENTES

INTRODUCCIÓN:

La presente encuesta tiene por objeto recoger información necesaria para el desarrollo del Proyecto de Tesis “Determinación de la Huella de Carbono Organizacional del CEASA para elaborar una propuesta de manejo en el período 2013 – 2014”.

Sírvase leer detenidamente las Instrucciones y contestar con toda sinceridad las preguntas que a continuación se exponen.

Instrucciones:

- Leer detenidamente la pregunta y contestar con **SI** o **NO** en aquellas que así lo sugiera.
- Contestar con las preguntas abiertas de una forma sincera y lo más cercano a la realidad.
- Contestar con valores económicos cercanos a la realidad en las preguntas que así se lo solicita

1. Usted posee automóvil propio con el cual se traslada al CEASA?

SI

NO

2. Viaja todos los días al CEASA en su automóvil?

SI

NO

En el caso de que su respuesta sea negativa y posea automóvil propio

3. Cuantas veces a la semana utiliza su automóvil para movilizarse al CEASA?

Técnico

Paola Laverde



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CAREN

Ingeniería de Medio Ambiente

ENCUESTA APOYO DE TESIS AÑO 2014

ADMINISTRATIVOS

INTRODUCCIÓN:

La presente encuesta tiene por objeto recoger información necesaria para el desarrollo del Proyecto de Tesis “Determinación de la Huella de Carbono Organizacional del CEASA para elaborar una propuesta de manejo en el período 2013 – 2014”.

Sírvase leer detenidamente las Instrucciones y contestar con toda sinceridad las preguntas que a continuación se exponen.

Instrucciones:

- Leer detenidamente la pregunta y contestar con **SI** o **NO** en aquellas que así lo sugiera.
- Contestar con las preguntas abiertas de una forma sincera y lo más cercano a la realidad.
- Contestar con valores económicos cercanos a la realidad en las preguntas que así se lo solicita

1. Usted posee automóvil propio con el cual se traslada al CEASA?

SI

NO

2. Viaja todos los días al CEASA en su automóvil?

SI

NO

En el caso de que su respuesta sea negativa y posea automóvil propio

3. Cuantas veces a la semana utiliza su automóvil para movilizarse al CEASA?

4. Mensualmente cuánto gasta en almuerzos?

Técnico

Paola Laverde



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CAREN

Ingeniería de Medio Ambiente

ENCUESTA APOYO DE TESIS AÑO 2014

COMEDORES

INTRODUCCIÓN:

La presente encuesta tiene por objeto recoger información necesaria para el desarrollo del Proyecto de Tesis “Determinación de la Huella de Carbono Organizacional del CEASA para elaborar una propuesta de manejo en el período 2013 – 2014”.

Sírvase leer detenidamente las Instrucciones y contestar con toda sinceridad las preguntas que a continuación se exponen.

Instrucciones:

- Contestar las preguntas abiertas de una forma sincera y lo más cercano a la realidad.
 - Contestar con valores económicos cercanos a la realidad en las preguntas que así se lo solicita
-

1. Cuántos cilindros de gas ocupa al mes para preparar los alimentos?
.....

2. Cuánto gasta a la semana en la compra de los ingredientes para preparar los alimentos sin incluir carnes?
.....

3. Cuánto gasta en la compra de carnes (pollo, res, etc.) para la preparación de alimentos a la semana?
.....

4. Cuáles son sus ingresos diarios en la venta de alimentos (desayunos, almuerzos, etc)?
.....

5. Cuáles son sus ingresos diarios en la venta de otros productos (golosinas, bebidas, etc)?
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Técnico

Paola Laverde

FOTOGRAFIAS MUESTREO POZO SÉPTICO (CEASA)



RESULTADOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

POZO SEPTICO



ACREDITACIONES



INFORME CESAQ-PUCE No. 13781-1

Página 1 de 2

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 13781-1

Datos generales:

Cliente: LAVERDE MORA PAOLA ELIZABETH

Dirección: LATACUNGA

Teléfono: 0984400174

Tipo de muestra: AGUA RESIDUAL

Toma de Muestra:(No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 04/07/14

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: MUESTRA DE AGUA

MUESTREADO POR: CLIENTE

FECHA RECEPCIÓN

04/08/14

INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:CUMPLE

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO
1	AGUAS Y SUELOS Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	CP-PEE-A019	mg/L	158

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 4 de agosto del 2014. Los análisis fueron realizados en el periodo comprendido entre el 4 de agosto del 2014 y el 12 de agosto del 2014.

El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo

El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE

*Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE
CESAQ-PUCE, Laboratorio Acreditado OAE LE2 C 04-001*