



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

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

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“REGENERACIÓN ECOLÓGICA DEL CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE”**

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

**Autor:**

Páez Tapia Enrique Javier

**Tutor:**

Ing. PhD. Córdova Yanchapanta Vicente de la Dolorosa

**Latacunga – Ecuador**

**AGOSTO 2016**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Páez Tapia Enrique Javier**, identificada/o con C.C. N°**0503163057**, de estado civil **Soltero** y con domicilio en **Tanicuchí**, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería de Medio Ambiente**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Regeneración Ecológica del Centro Experimental Salache”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- **Abril 2011 – Agosto 2016**

Aprobación HCA.- **25 de Febrero 2016**

Tutor.- **PhD. Vicente Córdova**

Tema: **Regeneración Ecológica del Centro Experimental Salache**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los **05** días del mes de **Agosto** del **2016**.

.....  
**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez  
**EL CESIONARIO**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **PÁEZ TAPIA ENRIQUE JAVIER** declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **REGENERACIÓN ECOLÓGICA DEL CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE**, siendo el **Ing. PhD. CÓRDOVA YANCHAPANTA VICENTE DE LA DOLOROSA** tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....

Páez Tapia Enrique Javier

050316305-7

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“REGENERACIÓN ECOLÓGICA DEL CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE”**, de **PÁEZ TAPIA ENRIQUE JAVIER**, de la carrera de **INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto, 2016

El Tutor

Firma

Ing. PhD. Córdova Yanchapanta Vicente de la Dolorosa

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el o los postulantes: **PÁEZ TAPIA ENRIQUE JAVIER** con el título de Proyecto de Investigación: **REGENERACIÓN ECOLÓGICA DEL CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, agosto 2016

Para constancia firman:

---

**Lector 1 (Presidente)**  
**Nombre: Mg. Oscar daza**  
**CC: 040068979-0**

---

**Lector 2**  
**Nombre: Ing. José Andrade**  
**CC: 050252448-1**

---

**Lector 3**  
**Nombre: PhD. María Isabel Ballesteros**  
**CC: 1757168610**

## **AGRADECIMIENTO**

La ejecución y presentación de este proyecto es el fruto del esfuerzo y apoyo de mis padres, docentes y personal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, quienes con su orientación y conocimiento me brindaron la formación profesional para desenvolverme de la mejor manera.

Enrique Javier Páez Tapia

## **DEDICATORIA**

Este proyecto va dedicado a mis padres, mi hermanita, mi novia y las personas que siempre estuvieron a mi lado apoyando a que este sueño de ser un profesional preparado y capaz de desenvolverme en cualquier área, se cumpla. Sin olvidar los principios que he adquirido en casa como en la universidad sobre el cuidado y protección de nuestro medio ambiente.

Enrique Javier Páez Tapia

## RESUMEN

El objetivo del proyecto estuvo encaminado a caracterizar ciertos bienes y servicios eco sistémicos con los cuales cuenta el Centro Experimental Salache, ubicado en la parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi. Se caracterizó el uso del agua, suelo, vegetación y fauna actual para elaborar a partir de ello alternativas para recuperación en el campus CEYPSA de zonas identificadas como áreas desérticas y relegadas del campus. Para la realización de este proyecto se acopió la siguiente documentación: 1) Diagnóstico del ecosistema actual mediante inventarios de 3 investigaciones ya realizadas 2) Revisión bibliográfica. En base a los datos compilados y los resultados obtenidos se elaboraron las propuestas basadas en dos conceptos, Recuperación Ecológica y Reducción de Residuos. Estas propuestas son: a) Restauración de la laguna de la institución con el fin de regenerar este recurso como un área de recreación. b) La Dinámica de Gestión de Desechos del campus. El CEYPSA no cuenta con una adecuada gestión de los residuos por lo cual se definió una propuesta que contribuya al mejor manejo de los mismos. Se determinó que el plástico es el residuo que más se genera en el campus. Se planteó la reducción de estos desechos mediante la implementación de un equipo que proporcione una fuente agua apta para consumo humano. El fin es disminuir la compra de agua embotellada y por ende la generación de este desecho. c) La reforestación de la vía que conduce al estadio de la parte alta del campus con el fin de contribuir al mejoramiento del suelo, y generar un valor paisajístico al campus.

El presente trabajo es uno de los estudios pioneros en su campo en el CEYPSA, por ello servirá como herramienta y guía de trabajo para el manejo y toma de decisiones para futuras intervenciones.

**Palabras clave:** Ecología, Regeneración, Biodiversidad, Residuos Sólidos.

## SUMMARY

The aim of the project was aimed to characterize certain goods and eco systemic services which account Salache Experimental Center, located in the parish Eloy Alfaro, Canton Latacunga, Cotopaxi Province. the use of water, soil, vegetation and wildlife present was characterized to develop from this recovery alternatives for the CEYPSA of areas identified as desert areas and relegated campus campus. For this project the following documentation collection: 1) Diagnosis of the current ecosystem through inventories 3 investigations already carried 2) Literature review. Based on data compiled and the results obtained proposals based on two concepts, Waste Reduction Ecological Recovery and developed. These proposals are: a) Restoration of the lagoon of the institution in order to regenerate this resource as a recreation area. b) Dynamics Waste Management campus. The CEYPSA not have adequate waste management for which a proposal that contributes to better management of them defined. It was determined that the plastic is the residue that is generated more campus. reducing these wastes it was raised by deploying a team to provide a suitable water source for human consumption. The aim is to reduce purchase of bottled water and therefore the generation of this waste. c) Reforestation of the road leading to the stadium uptown campus in order to contribute to soil improvement, and create a landscape value to the campus.

This work is one of the pioneering studies in the field in CEYPSA therefore serve as a tool and work guide for management and decision-making for future interventions.

**Keywords:** Ecology, Regeneration, Biodiversity, Solid Waste.

## ÍNDICE

PORTADA	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iv
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	ix
1. INFORMACIÓN GENERAL	15
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	16
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	18
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
5. OBJETIVOS	20
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:	21
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	23
7.1. Recurso suelo .....	27
7.2. Recurso Hídrico .....	27
7.3. Principios de la sostenibilidad .....	28
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:	29
9. METODOLOGÍA	29
9.1. Caracterización del uso del Agua de riego .....	29
9.2. Caracterización del uso del Suelo. ....	30
9.3. Compilación de información de la vegetación y Fauna del CEYPSA.....	31
9.4. Prácticas de reforestación de las áreas identificadas.....	31

9.5. Reconocimiento del tipo de suelo del área en proceso de reforestación.....	31
9.6. Propuesta de recuperación para el lago.....	32
9.7. Propuesta de gestión y manejo de desechos sólidos .....	32
9.8. Construcción, Implementación de una fuente de agua potable.....	32
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	33
10.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL CEYPSA.....	33
10.1.1. Uso del agua en el CEYPSA .....	34
10.1.2. Ordenamiento territorial del ceypsa y uso potencial del suelo .....	36
10.1.3. Compilación de información de la vegetación y fauna del CEYPSA.....	39
10.2. DISEÑAR PROTOTIPOS DE RRECUPERACIÓN ECOLÓGICA DE LAS ÁREAS MÁS AFECTADAS DEL CEYPSA.....	45
10.2.1. Practicas de reforestación de las áreas identificadas. ....	45
10.2.2. Propuesta de recuperacion para el lago CEYPSA .....	47
10.3. DEFINIR UNA PROPUESTA DE REDUCCIÓN EN EL USO DE ENVASES PLÁSTICOS.....	50
10.3.1. Dinámica de residuos sólidos.....	50
10.3.1.1 Modelo de gestión y manejo de residuos sólidos .....	50
10.3.2. Diseño y prototipado de una fuente de Agua. ....	52
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS): .....	56
13. CONCLUSIONES.....	58
14. RECOMENDACIONES.....	61
14. BIBLIOGRAFÍA.....	60
15. ANEXOS.....	62

## ÍNDICE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Caracterización de disponibilidad de bienes y servicios ambientales del CEYPSA.....	33
<b>Tabla 2.</b> Sectores de riego Canal Latacunga, Salcedo, Ambato.....	35
<b>Tabla 3.</b> ESPECIES SILVESTRES CEYPSA .....	40
<b>Tabla 4.</b> ESPECIES MEDICINALES CEYPSA.....	41
<b>Tabla 5.</b> PRODUCTOS DE CULTIVO CEYPSA.....	42
<b>Tabla 6.</b> FAUNA SILVESTRE CEYPSA.....	43
<b>Tabla7.</b> FAUNA CEYPSA.....	44
<b>Tabla 8.</b> Actividades para mantenimiento del Lago.....	48
<b>Tabla 9.</b> Tipos de desechos del CEYPSA.....	50
<b>Tabla 10.</b> Bares que existen en el CEYPSA.....	51
<b>Tabla 11.</b> Lugar donde arrojan Basura los estudiantes.....	51

## ÍNDICE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa del uso del suelo CEYPSA.....	30
<b>Figura 2.</b> Localización Acequia Egas (Canal Bajo, Canal Egas).....	35
<b>Figura 3.</b> Localización Canal Latacunga, Salcedo, Ambato:.....	36
<b>Figura 4.</b> Localización Área Recreacional CEYPSA.....	37
<b>Figura 5.</b> Localización Área Agrícola CEYPSA.....	37
<b>Figura 6.</b> Localización Área de Construcciones CEYPSA.....	38
<b>Figura 7.</b> Localización Área de recuperación agricultura y ganadería CEYPSA.....	38
<b>Figura 8.</b> Localización Área de protección CEYPSA.....	39
<b>Figura 9.</b> Área en proceso de reforestación.....	46

<b>Figura 10.</b> Actividades de regeneración en el Lago CEYPSA.....	49
--	----

## ÍNDICE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Lugar Donde se colocara la fuente agua.....	33
<b>Fotografía 2.</b> Nogal.....	47
<b>Fotografía 3.</b> Aliso.....	47
<b>Fotografía 4.</b> Actividades de regeneración del Lago.....	48
<b>Fotografía 5.</b> Actividades de regeneración del Lago.....	48
<b>Fotografía 6.</b> Actividades de regeneración del Lago.....	49
<b>Fotografía 7.</b> Actividades de regeneración del Lago.....	49
<b>Fotografía 8.</b> Desechos fuera de los depósitos.....	52
<b>Fotografía 9.</b> Botellas reusables.....	53
<b>Fotografía 10.</b> Fuente de Agua con sistema de filtrado EPA .....	55

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: **REGENERACIÓN ECOLÓGICA DEL CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE**

Fecha de inicio: **19 DE OCTUBRE 2016**

Fecha de finalización: **3 DE AGOSTO 2016**

Lugar de ejecución: Salache, **Salache Bajo, Latacunga Provincia de Cotopaxi Zona 3 CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE**

Unidad Académica que auspicia **CEYPSA**

Carrera que auspicia: **Ingeniería de Medio Ambiente**

Equipo de Trabajo:

Dr. Vicente Córdova

**vicente.cordova@utc.edu.ec**

**Teléfonos: 0999731878**

Coordinador del Proyecto

**Nombre: Enrique Javier Páez Tapia**

**Teléfonos: 0958779101**

**Correo electrónico: [javi.day2100@hotmail.com](mailto:javi.day2100@hotmail.com)**

**Área de Conocimiento:** Ciencias

**Línea de investigación:** Análisis y conservación de la Biodiversidad Local

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Conservación de Especies

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La biodiversidad y los recursos naturales son fundamentales para el mantenimiento del bienestar humano, y para el desarrollo económico y social. Consecuentemente, existe un reconocimiento general de que la biodiversidad es un bien de valor inestimable para la supervivencia de las generaciones presentes y futuras. Al mismo tiempo, se constata la amenaza que pesa sobre las especies y los ecosistemas, representada por la continua pérdida de especies locales a un ritmo preocupante.

En los últimos años, la alteración de los ecosistemas a gran escala, como la conversión de ecosistemas naturales en monocultivos agrícolas, ha conducido a un incremento en algunos servicios de provisión (como producción de alimento), a expensas de varios servicios de regulación y servicios culturales de los ecosistemas. Por ello, el conocimiento de la distribución de estos servicios es muy informativo y útil para tomar decisiones en diferentes ámbitos de la gestión. También es necesario el desarrollo de experiencias para el estudio y aplicación de los servicios de los ecosistemas y la definición de prioridades para planificar futuras acciones. Las áreas relevantes para la provisión de servicios de los ecosistemas deberían priorizarse para ser gestionadas de una manera sostenible, asegurando la provisión presente y futura de estos servicios.

La Constitución de la República en el Art. 14, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Así mismo, declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

El Plan Nacional del Buen Vivir en sus objetivos 6 y 7 propone que las acciones institucionales y de gobierno deben enfocarse en “Mejorar la calidad de vida de la población”; y “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global”. El desarrollo institucional ha priorizado por una parte un modelo de producción en base a agricultura y ganadería convencional y por otra, la construcción de infraestructura para aulas y laboratorios. La agricultura y ganadería

convencionales ocupa actualmente un 90% del área utilizable. Para lograr esta prioridad, se ha decidido remover la vegetación nativa y reemplazarla por especies foráneas y de cultivo que muy poco aportan al entorno natural.

Un entorno saludable para llevar a cabo las actividades académicas debe incluir servicios ecosistémicos que provean a la comunidad universitaria de lo siguiente: Espacios para la recreación y la salud mental y física. Caminar y practicar deportes en el espacio verde no sólo es una buena forma de ejercicio físico, sino también permite a la gente a relajarse. El papel que desempeña el espacio verde en el mantenimiento de la salud mental y física se reconoce cada vez, a pesar de las dificultades de medición.

Fuentes naturales para la apreciación estética y la inspiración para la cultura, el arte y el diseño. El lenguaje, el conocimiento y el medio natural han sido íntimamente relacionada largo de la historia humana. La biodiversidad, los ecosistemas y los paisajes naturales han sido la fuente de inspiración para gran parte de nuestro arte, la cultura y cada vez más para la ciencia.

Contextos naturales para la experiencia espiritual y el sentido de lugar. En muchas partes del mundo las características naturales como los bosques específicos, cuevas o montañas son considerados sagrados o tienen un significado religioso. La naturaleza es un elemento común de todas las religiones y los conocimientos tradicionales y las costumbres asociadas son importantes para la creación de un sentido de pertenencia.

Considerando las necesidades del ser humano en formación académica se encuentra la necesidad de regenerar zonas del campus para que cumplan su función ecosistémica en el proceso de formación de seres humanos conscientes con el medio ambiente y la naturaleza.

Se plantean proyectos que se replican experiencias de otros lugares sobre remediación de suelos, descontaminación de lagos y gestión de desechos los que demuestran la factibilidad de realizar este proyecto. Para la toma de decisiones técnicas implícitas en el proyecto, se consideró importante caracterizar los bienes y servicios del CEYPSA porque gracias a ello se puede identificar áreas que requieren atención.

### 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos somos quienes hacemos la unidad académica CAREN, puesto que con la reforestación se logra cubrir áreas desprotegidas mientras las plantas nos brindan sombra a quienes transitamos por el lugar, a más de que se aumenta el valor paisajístico de nuestro campus. La restauración del lago fomenta en los estudiantes visitar el lugar como un área de despeje y recreación. Y con la implementación de un equipo que nos proporcione agua apta para consumo de forma gratuita podremos ahorrar en costos de compra de agua embotellada y a la vez disminuir los desechos plásticos que generamos diariamente.

De forma indirecta la provincia podría ser también beneficiada puesto que el desarrollo de las acciones de recuperación llevadas a cabo pueden ser un ejemplo para que se implementen en otros lugares.

<b>TOTAL</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
1617	722	895

**Fuente:** Departamento Administrativo del CEYPSA 2016

#### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La problemática en el Centro Experimental Salache radica en su reducida sostenibilidad ecológica. Esto se debe a que esta basa su actividad en la orientación productiva para mercado la cual en lugar de ser sostenible se torna agresiva con el entorno, es decir, que existen construcciones de este modelo de producción, como alambrados, cercas eléctricas que rompen con la continuidad ecológica. El desconocimiento acerca del potencial productivo del ecosistema local ha llevado a un alto requerimiento de bienes y servicios foráneos. Esto implica la adquisición de insumos agrícolas no disponibles en el entorno como es el caso de los agroquímicos. El sistema de producción del campus no es el más adecuado en términos de sostenibilidad ecológica, el monocultivo es un claro ejemplo de ello.

Los actores involucrados en las áreas de afectación son quienes palpan los efectos generados. Se habla de estudiantes, docentes, empleados, autoridades y comunidad local. Ellos sufren las afectaciones socio ecológicas de forma directa, al acceder a entornos inadecuados para la enseñanza de las diferentes carreras existentes en el campus. Con respecto a la salud se generan afectaciones provocadas por agroquímicos, los cuales se los emplea en la actividad productiva, sin mencionar emanaciones de partículas de polvo generadas por actividades como el arado y labores agrícolas cotidianas realizadas por los trabajadores. De igual forma se evidencia la aparición de una biodiversidad nociva como son roedores y moscas. En general los procesos productivos que se están llevando a cabo en el centro experimental están generando efectos como la degradación del entorno, pérdida de biodiversidad, aparición de amenazas biológicas, afectación a la salud física y mental de los actores, altos niveles de estrés laboral y estudiantil, un elevado riesgo ecológico, sanitario y laboral, provocando una reducida competitividad académica de la UTC.

El presente estudio planteó el problema como: La reducida sostenibilidad socio-ecológica del Campus Experimental.

## 5. OBJETIVOS

- **General**

- Mejorar la sostenibilidad ecológica del CEYPSA.

- **Específicos**

1. Caracterizar la disponibilidad actual de bienes y servicios ambientales del CEYPSA.
2. Diseñar prototipos de recuperación ecológica de las áreas más afectadas del CEYPSA.
3. Definir un modelo de gestión y manejo de desechos sólidos

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

<b>Objetivo 1</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción actividad</b>
<p>Caracterizar la disponibilidad actual de bienes y servicios ambientales del CEYPSA</p>	<p>Compilar información acerca del uso del agua riego y del Suelo, especies de flora y fauna de CEYPSA.  Identificar zonas afectadas donde llevar a cabo procesos de recuperación</p>	<p>Compilación de la información sobre los recursos  2 áreas identificadas (reforestación, y restauración del lago)</p>	<p><b>Técnica:</b>  Análisis de la documentación administrativa del CEYPSA y comprobación in situ.  Revisión de las tesis publicadas referentes a la flora y fauna de CEYPSA.  <b>Instrumentos:</b>  Compilación de trabajos ya realizados</p>
<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la metodología por actividad</b>
	<p>Prácticas de reforestación de las áreas identificadas</p>	<p>Áreas en proceso de recuperación ecológica</p>	<p><b>Técnica:</b>  Análisis de flora idónea en función a las condiciones agroecológicas locales</p>

<p>Diseñar prototipos de recuperación ecológica de las áreas más afectadas del CEYPSA</p>	<p>Propuesta de recuperación para el lago</p>		<p>Análisis de bibliografía relacionada con acciones de restauración de lagos.</p> <p><b>Instrumentos:</b></p> <p>Materiales necesarios para siembra de plantas y materiales para implementación de sistema de riego</p>
---	---	--	--

Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la metodología por actividad
<p>Definir el modelo de gestión y manejo de desechos sólidos.</p>	<p>Cuantificar y caracterizar el contaminante sólido en el CEYPSA,</p> <p>Generar propuestas para reducir el uso de envases</p>	<p>Reporte de residuos sólidos en Salache</p> <p>Fuente de agua para la comunidad universitaria</p> <p>Modelo de regulación</p>	<p><b>Técnica:</b></p> <p>Seguimiento a alumnos para verificar donde realizan la disposición final de desechos adquiridos en los bares del campus.</p> <p>Diseño y prototipado de un bebedero de agua junto con un purificador de luz ultra violeta germicida para uso de Docentes y Alumnos.</p> <p><b>Instrumentos:</b></p> <p>Reporte del seguimiento de residuos, diseño de la fuente de agua para la comunidad universitaria</p>

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

La regeneración Ecológica consiste en aplicar técnicas relacionadas con la recuperación de bienes y servicios ambientales los cuales se han degradado por la inadecuada explotación de los mismos .Según Carabrias, Valverde & Cano, (2009).

La restauración ecológica o restauración ambiental consiste en una serie de acciones encaminadas a la recuperación parcial o total de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas que se han alterado, casi siempre como resultado de las actividades humanas. En décadas recientes se ha impulsado la búsqueda de métodos de restauración, entre los que destacan la reforestación el uso de especies nativas así como bancos de germoplasma los cuales son lugares donde se almacenan semillas de las especies nativas de cada región, todo ello con el único enfoque de recuperar áreas que han sido progresivamente degradadas, aunque muchas de ellas no han tenido los resultados esperados y sus consecuencias sobre la diversidad nativa llegan a ser graves. (p.199)

La restauración de ecosistemas brinda soluciones renovables para el patrimonio natural como ecosistemas y biodiversidad cuidando de esta manera los recursos para generaciones futuras .según Fernandez, R., & Leiva, M. (2003) Manifiestan:

La restauración de ecosistemas tiene como objetivo restablecer ecosistemas naturales en lugares abandonados total o parcialmente por el hombre. Estos ecosistemas tienen que ser capaces de autorecuperarse, es decir, la restauración debe reconstruir ecosistemas climáticos donde previamente había cultivos, praderas, etc. Debe basarse en los principios de la sucesión ecológica, pues nos informan de los mecanismos que gobiernan la restauración natural de los ecosistemas y de cómo responden a diferentes perturbaciones y que cambios se producen cuando cambia el tipo y la intensidad de la perturbación, para poder aplicar este principio es necesario establecer las características del ecosistema y los factores que inciden. (p. 167).

La creciente preocupación por la destrucción de los recursos naturales ha llevado a las sociedades y los gobiernos a impulsar alternativas encaminadas hacia la conservación y el uso adecuado de los recursos naturales. Estas alternativas pueden clasificarse entre los

siguientes rubros; La protección y conservación de los ecosistemas naturales y su biodiversidad en áreas naturales protegidas. Es necesario proponer alternativas amigables con el ambiente para dar un manejo adecuado y sostenible a los recursos. según Carabrias, Meave, Valverde & Cano. (2009) Manifiestan:

El uso sostenible y equitativo de los recursos naturales, encaminado a mejorar las condiciones de vida de la población. Interviniendo los ecosistemas naturales de manera adecuada, sin transformarlos. Ejemplos de estos son el uso de algunas tecnologías indígenas tradicionales de manejo de ecosistemas de eficiencia comprobada, el manejo y uso de la vida silvestre, el manejo forestal sostenible, el ecoturismo, el manejo integral del agua y la protección y recuperación del suelo. La aplicación de tecnologías amigables con el medio ambiente en los sistemas productivos de áreas transformadas por el hombre, como la agroecología y los sistemas silvopastoriles y la generación de energía alternativa. La restauración ecológica de las áreas deterioradas para mejorar o recuperar sus servicios ambientales. (pp. 185-186).

Dentro de los fundamentos de la estrategia de restauración ecológica, se han establecido varios parámetros con los cuales se busca una remediación de los ecosistemas que han sido afectados. Ante ello, Puentes, J., Baca, A., & Jarro, M. (2009) Plantean:

Considera los principios del enfoque eco-sistémico, así como lo adoptado en relación con el tema en los tratados internacionales de carácter ambiental. El segundo reconoce la diversidad cultural y multiétnica de la Nación, respetando los derechos, los conocimientos y tradiciones de los pueblos y comunidades en cuanto al uso, preservación, protección y restauración de los ecosistemas y demás recursos naturales renovables. Como tercer punto se articula con los instrumentos de planificación y gestión de orden nacional, regional y local, en cuanto a sus componentes ambiental, territorial y social. En cuarto lugar, se promueve la construcción de conocimiento e impulsa la investigación a partir de las experiencias y lecciones aprendidas en procesos de restauración. Ahora se considera aspectos como las dinámicas sucesiones, los ecosistemas de referencia, y el manejo adaptativo a diferentes escalas. Y como ultima principio considera que la restauración incurre sobre el mantenimiento y la sostenibilidad de la oferta de bienes y servicios ambientales. (p.27)  
La biodiversidad es una gran riqueza para el ambiente ya que ayuda tener un adecuado

equilibrio en todos los ecosistemas. según Carabrias, Meave, Valverde & Cano. (2009) indica:

Uno de los graves problemas ambientales que se enfrenta por causa de la acción humana y que se agudizará en este siglo XXI es la pérdida de la biodiversidad, es decir la desaparición de ecosistemas naturales, de especies y su variabilidad genética, se debe principalmente al cambio de uso del suelo, la sobreexplotación de recursos bióticos, la introducción de especies exóticas invasivas, la contaminación y el cambio climático, la mayoría de las extinciones actuales son producto de las actividades de una sola especie, la humana, y no de causas naturales. (p.157).

La pérdida de biodiversidad es un problema que, aunque muchas veces es invisible tiene graves consecuencias. Cantidades nunca vistas de especies vegetales y animales encaran la extinción. Nebel, B., & Wright, R. (1999). Mencionan:

El rápido aumento de las poblaciones humanas, aunando al incremento en el consumo, viene acelerando la conservación de bosques, pastizales y pantanos en fraccionamiento agrícola y urbano. El resultado inevitable es el exterminio de considerable parte de flora y fauna silvestres de esas áreas. Si tales especies no tienen poblaciones en otros sitios, la alteración del hábitat las condena a la extinción. La contaminación trastorna otros hábitats, en particular los acuáticos, al destruir las especies que estos albergan. Así mismo, se explotan por su valor comercial cientos de especies de mamíferos, reptiles, anfibios, peces, aves, mariposas e innumerables plantas. Y pese a las leyes, continúan la caza, la matanza y la venta ilegales de tales especies. De esta forma la tierra pierde rápidamente muchas de sus especies, la pérdida de la biodiversidad se acelera a causa de la creciente alteración y contaminación del hábitat y las presiones en favor de la explotación. (p.12)

¿Porque es tan grave la pérdida de la biodiversidad? Según Nebel Bernard. (1999). La biodiversidad es el pilar fundamental de los cultivos agrícolas y de los medicamentos, de modo que su pérdida no puede sino reducir los adelantos posibles en estas áreas.

La biodiversidad es un factor crucial en el mantenimiento de la estabilidad de los sistemas naturales y en su capacidad de recobrase de trastornos como incendios o erupciones volcánicas. (p.12)

La pérdida de biodiversidad está destruyendo funciones de los ecosistemas pues se sabe que sin ese equilibrio que debe tener la naturaleza, esta no va a poder generar servicios para los seres vivos, he allí la importancia de adoptar medidas de control previo al problema o a su vez la mitigación de su impacto para evitar efectos irreversibles. Unión Europea. (2010).

Manifiesta:

La biodiversidad, esencial para la supervivencia de los ecosistemas, está amenazada, y ya se ha perdido gran parte de ella. Los cambios en los usos del suelo, como la intensificación de la agricultura y la urbanización, la sobreexplotación, la contaminación, el cambio climático y la introducción de especies que compiten con la flora y fauna autóctona, son todos ellos causantes de daños a los ecosistemas naturales. Una vez destruidos, su restauración suele resultar muy costosa y, en ocasiones, imposible. No hay lugar a dudas: estamos dilapidando el capital natural de la Tierra. Preservar los ecosistemas es, para las generaciones actuales y futuras, una obligación ética y una necesidad material. La Humanidad tiene que entender que no es más que una mota de polvo en el universo y que no podemos seguir explotando el Planeta sin pagar por ello.

La gobernabilidad Ambiental garantiza a nivel mundial, regional, nacional y local el adecuado manejo de los recursos naturales promoviendo de esta manera el desarrollo sostenible de la region afectada .según Carabrias, Meave, Valverde & Cano. (2009) indica:

La solución de los problemas ambientales requiere forzosamente de un conjunto de reglas, formales e informales, que determinen el uso y la conservación de los ecosistemas. Esta es muy importante para que puedan entenderse los distintos sectores de la sociedad que participan en el uso y cuidado de la naturaleza, y para que sus actividades se desarrollen de la manera mas ordenada posible. (p. 214 )

Muchas organizaciones definen a los servicios ecosistémicos como los beneficios que aportan los ecosistemas al ser humano.Según CIFOR. ( 2011), indica:

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio define los “servicios ecosistémicos” como aquellos beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas. Esos beneficios pueden ser de dos tipos: directos e indirectos. Se consideran beneficios directos la producción de provisiones –agua y alimentos (servicios de aprovisionamiento) , o la regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, pestes y enfermedades (servicios de regulación). Los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que genera los servicios directos (servicios de apoyo), como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos. Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos y espirituales y culturales, o las oportunidades de recreación (servicios culturales). Existe, entonces, una amplia gama de servicios ecosistémicos, algunos de los cuales benefician a la gente directamente y otros de manera indirecta.

### **7.1. Recurso suelo**

El factor suelo en la actualidad exige una gran atención puesto que este cambia de forma continua, y el ritmo en que ocurren los cambios depende de un gran número de factores ambientales. La pérdida y degradación de suelos es una de las preocupaciones en torno al proceso de erosión, el cual está asociado al hecho de que la mayoría de las actividades agropecuarias que se ejecutan diariamente dependen del suelo. Según Carabrias, Meave, Valverde & Cano. (2009) manifiesta:

Se estima que el suelo agrícola en el mundo constituye aproximadamente el 12% de la superficie terrestre y que más de una quinta parte de este se encuentra degradado por el mal uso, lo cual reduce de forma notable su productividad. (p.164).

### **7.2. Recurso Hídrico**

El recurso agua es sin duda una de las fuentes motoras para que se lleve a cabo cualquier tipo de procesos físico, químicos, biológicos. La distribución y calidad del abastecimiento de este recurso ha sido modificado por la mano del hombre para su beneficio sin tomar en cuenta ningún tipo de impacto. De forma involuntaria el hombre ha alterado elevadamente el régimen de lluvias, la

composición de las cuencas hidrográficas que hasta hace unos años atrás eran fuentes puras y aptas para el consumo de las diferentes especies y que hoy en día son zonas inertes y sin ningún valor ecológico. Según Daubenmire, R. (2001).

La contaminación del agua y la disminución de su disponibilidad por habitante causan problemas de salud en casi todos los países, limitan el desarrollo económico y agrícola y producen daños irreversibles a los ecosistemas. (p.188)

Por lo general los factores físicos constituyen las verdaderas fuerzas que rigen el medio ambiente, comúnmente un organismo afecta a los demás en su capacidad para modificar el ambiente físico. Muchos de los problemas ecológicos se relacionan con la administración de los tipos de vegetación natural y artificial, a fin de proporcionar un buen forraje al ganado o a los animales de caza. Según Carabrias, Meave, Valverde & Cano. (2009). Manifiestan:

El estilo de vida actual, el crecimiento de las ciudades y el consumo excesivo de agua para la agricultura han provocado la sobre explotación de los mantos acuíferos. Por si esto fuera poco, una proporción muy alta del agua que se disuelve en la naturaleza es contaminada, ya que se usa como medio para el transporte de desechos. Por ello, cuatro de cada diez personas en el mundo utilizan aguas contaminadas, tanto para beber como para bañarse, lo cual provoca serios problemas de salud. Una afectación directa de la alteración de los ciclos hidrológicos regionales es el aumento de la frecuencia e intensidad con que ocurren los desastres naturales. (pp. 168-169)

### **7.3. Principios de la sostenibilidad**

Existen principios que van de la mano con el manejo sustentable de los recursos ecosistémicos. Manifiesta Leal, Gabriel. (2010):

A mayor diversidad y riqueza de un sistema y a mayor cantidad de interrelaciones entre sus elementos, más posibilidades de transformación y de adaptación tendrá frente a los cambios externos y, por consiguiente, más oportunidades de supervivencia. En la naturaleza nada crece indefinidamente, cuando se alcanza umbrales máximos se produce un colapso y la degradación; los componentes degradados pasan a formar parte de nuevos procesos de desarrollo.

El bienestar humano está ligado a la salud del ecosistema del cual formamos parte: no se puede concebir la sociedad humana separada de la naturaleza, ya que esta relación es una realidad biológica. El carácter fundamentalmente relacional del concepto de sostenibilidad es la clave del pensamiento ecológico. (pp. 12-14).

## **8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:**

- La evaluación de bienes y servicios ambientales nos permite conocer el potencial ecológico y caracterizar los recursos existentes en el campus.
- La identificación de áreas potenciales de desarrollo contribuye en el diseño de un modelo de recuperación ecológica en el campus.
- La implementación de un modelo de gestión y manejo de desechos disminuye la acumulación de envases plásticos en el entorno natural del CEYPSA

## **9. METODOLOGÍA**

Para caracterizar los recursos AGUA, SUELO, Vegetación y Fauna actual presentes, se realizaron levantamientos de información de tesis previas (Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA), y análisis de mapas existentes en el CEYPSA, de acuerdo a los mapas para determinar el uso del suelo y la vegetación arbórea existente se realizó una comprobación IN SITU. A continuación, se detalla la metodología para cada uno de los recursos.

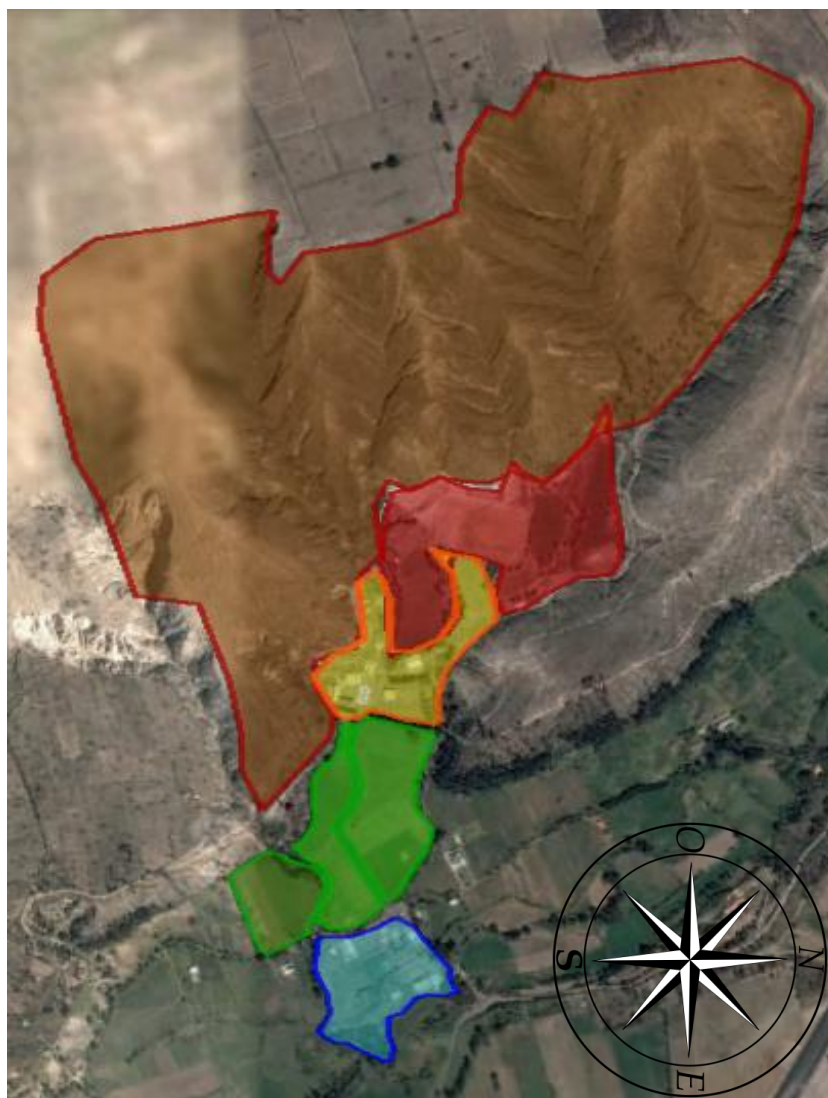
### **9.1 Caracterización del uso del Agua de riego**






Para caracterizar el uso del agua de riego se recopiló información en el departamento administrativo CEYPSA donde se cuenta con información de la distribución y del uso que se le da al agua proveniente de canales y acequias los cuales pasan por el campus y proveen del recurso hídrico utilizado para el riego en las diferentes áreas de producción y recreación.

## 9.2 Caracterización del uso del Suelo.

La caracterización del suelo se la realizó en base a un mapa obtenido del departamento de administración del CEYPSA. Para verificar si el uso actual de cada lote corresponde con la información del mapa obtenido se hizo una visita IN SITU a cada uno de ellos. El mapa que a continuación se encuentra (ver Figura 1) se lo hizo de nuevo ya que en el original no se podían distinguir las áreas del campus.

**Figura 1:** Mapa del uso del suelo CEYPSA



Área de Protección	 Área de Recuperación Agrícola	 Área de Construcción	 Área Agrícola y Pecuaria	 Área Recreacional	
--------------------	---	--	--	---	---

**Fuente:** El Autor

### **9.3. Compilación de información de la vegetación y fauna del CEYPSA**

El listado de especies de flora y fauna del CEYPSA se obtuvo de tesis realizadas previamente (Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA). Se identificaron las especies de flora y fauna existentes y si el área sigue siendo un posible hábitat para los mismos. Se considera que están realizando diferentes construcciones para el desarrollo institucional que pueden haber causado pérdidas de hábitats, flora silvestre y fauna local. A partir de ello y tomando con referencia el listado se mantuvo conversaciones con el administrador del campus quien está al tanto de las especies existentes y con ello se pudo establecer una nueva lista en la cual constan únicamente la flora y fauna actual.

### **9.4. Prácticas de reforestación de las áreas identificadas**

Para el cumplimiento de esta actividad se seleccionó el lugar con la ayuda del coordinador de las construcciones en el CEYPSA el Ing. Vicente Vargas (Coordinador de Construcciones del campus) teniendo en cuenta el alto grado de abandono del área y la no presencia de especies arbóreas. Luego se procedió analizar qué tipo de suelo y cuanta humedad existe, para lo cual se hizo un reconocimiento del tipo de suelo en el espacio a reforestar y se identificaron que clases de especies arbóreas se pueden adaptar a las condiciones agroecológicas locales.

### **9.5. Reconocimiento del tipo de suelo del área en proceso de reforestación.**

Durante el proceso de campo se realizó la excavación en el centro del terreno de un hoyo de 30cm x 30cm y se tomó una libra compuesta de nueve muestras del sector, para determinar tipo de suelo.

El tipo de suelo se determinó con la forma y tamaño de las partículas después de cernirlas se pesó arcilla, limo y arena para colocarlas en el cuadro de textura.

Para la obtención de la temperatura se tomó la temperatura ambiente ya que a la misma se le suma 1° más y nos da como resultado la temperatura del suelo.

Para la determinación de la humedad se efectuó un método de medición rápida y sencilla que consistió en tomar una muestra de suelo y oprimirla hasta formar una bola, esta es lanzada a 50

cm de altura, si esta se desmorona quiere decir que el suelo tiene del 15 a 20% de Humedad y si esto no ocurre nos indica que su porcentaje de humedad es de un 50 a 75 %, es decir sus condiciones de humedad son aptas para el cultivo. En nuestro se requirió de la implementación de un sistema de riego por goteo en vista de las bajas condiciones de humedad que presentó el suelo.

### **9.6. Propuesta de recuperación para el lago**

Para realizar la propuesta se analizó el libro (Quirós, R. (2007). Manejo y recuperación de lagos urbanos) el cual contiene información sobre el manejo y recuperación de lagos. De esta documentación se obtuvo ideas de recuperación y se utilizó las propuestas ya existentes para regeneración tomando como base en cuenta esta propuesta susceptible de implementarse en nuestra área de estudio. Luego de realizar la propuesta se llevó a cabo la actividad de limpieza y adecentamiento del lago.

### **9.7. Propuesta de gestión y manejo de desechos sólidos**

Para realizar la actividad de caracterización y cuantificación del contaminante sólido se realizó una dinámica de desechos la cual consistió en dar un seguimiento a un determinado grupo de estudiantes que consumen alimentos en los distintos bares del campus y conocer la disposición final que les dan. Así se determinó si el desecho es depositado en su respectivo contenedor de basura o si es arrojado al ambiente. Esta dinámica se siguió durante una semana y en base a estos datos se estimó la cantidad que se genera en un ciclo académico. Además, se determinó la cantidad y el tipo de desecho que más contamina en el campus.

Como propuesta en base a la dinámica de desechos sólidos realizada, se tomo como base una propuesta realizada en una universidad de los Estados Unidos denominada BANTHEBOTTLE, la cual promueve 4 actividades para evitar la compra de agua embotellada, por los resultados positivos obtenidos es que se decidió tomar como referencia este modelo de regulación que se lo detalla más adelante, con el fin de poder aplicarlo en nuestra institución.

### **9.8. Construcción, Implementación de una fuente de agua potable**

En esta actividad se diseñó y se prototipó una fuente de agua purificada con un filtro de luz UV-C de grado germicida que consiste en la destrucción de toda vida microbiana como son

bacterias, hongos, algas, protozoos y mohos los cuales causan diferentes enfermedades proporcionando a los estudiantes agua purificada y apta para el consumo, esta fuente contribuirá a la disminución de compra de agua embotellada generando de esta manera una disminución de desechos plásticos arrojados al ambiente. Se construirá en el lugar que indica la (Fotografía 1).

**Fotografía 1.-** Lugar Donde se colocará la fuente agua



Fuente: Autor

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1. Caracterización de los Bienes y Servicios Ambientales del CEYPSA

Para empezar con la caracterización de bienes y servicios ambientales se requiere realizar una evaluación de los mismos, los cuales se detallan a continuación. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Evaluación de la disponibilidad de bienes y servicios eco sistémicos

BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SOSTENIBILIDAD SEGÚN ÁREAS DEL CAMPUS									
	ÁREA 1		ÁREA 2		ÁREA 3		ÁREA 4		ÁREA 5	
	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
1. Espacios para la Recreación , salud física y mental		*	*			*		*	*	
2. Fuentes naturales para la apreciación estética e inspiración para la cultura, arte y diseño		*	*	*		*		*	*	
3. Contextos naturales para la experiencia espiritual y el sentido de pertenencia		*		*		*		*		*

Fuente: El Autor

Con la matriz de evaluación de la disponibilidad de bienes y servicios eco sistémicos es posible conocer cuál de las 5 áreas de campus ofertan este tipo de servicios para sus actores universitarios, en caso de cumplir o no hacerlo, se está hablando de una alta o baja sostenibilidad del área involucrada según sea el caso, la evaluación se la llevo a cabo de acuerdo a los 3 criterios de evaluación, que en este caso son:

- Espacios para la recreación, salud física y mental.
- Fuentes naturales para la apreciación estética e inspiración para la cultura, arte y diseño.
- Contextos naturales para la experiencia espiritual y el sentido de pertenencia.

Una vez realizada la evaluación podemos ver claramente que en las áreas del campus no se ofertan este tipo de servicios ecosistémicos de los cuales los estudiantes puedan disfrutar, es decir, en su mayoría no cumplen con los criterios de evaluación, razón por la cual existe un baja sostenibilidad ecosistémica en el CEYPSA.

#### **10.1.1. USO DEL AGUA DE RIEGO EN EL CEYPSA**

Parte de la necesidad de caracterización del recurso agua es con el fin de establecer la viabilidad de hacer uso del mismo en proyectos para la regeneración del campus CEYPSA.

El Centro experimental Salache dispone de la acequia Egas la cual se divide en la parte norte a una distancia de 1 Kilometro dando como resultado dos canales (Canal Egas y Canal Bajo) que abastecen al campus. Ambos canales cuentan con una captación de 4Lts/Sg. A continuación, se detalla el uso del agua de los canales:

**Canal Egas.** - Esta acequia se ubica en la parte Baja del Campus en la Cancha Sintética y provee de recurso hídrico al área recreacional, utilizándose en la hidratación del césped y en la laguna. Tiene una extensión de riego de 500m.

**Canal Bajo (Parada de Bus).** - Esta Acequia se ubica en la parte Baja del Campus en la Parada del Bus la cual se conecta con la Acequia Egas y provee de recurso hídrico a los ensayos de Investigación, cultivos, huertos, jardín y domo.

A continuación, se detalla la ubicación y el Área recreacional al cual abastecen ambos canales en la figura (2)

**Figura 2.-** Localización Acequia Egas (Canal Bajo, Canal Egas)



**Fuente:** El Autor

Además del Canal Egas existe el canal Latacunga salcedo Ambato el cual también abastece de agua para riego.

**Canal Latacunga, Salcedo, Ambato.** - Además del Canal Egas existe el canal Latacunga salcedo Ambato el cual también abastece de agua para riego.

Este canal se encuentra ubicado junto a la planta de agroindustrias y cuenta con una captación de 5 Lts. /Sg. Este canal llena el Tanque Reservorio de 1000 m<sup>3</sup> y riega 3 Sectores del campus que se detalla en la (Tabla 2). Y la ubicación se puede observar en el (Figura 3).

**TABLA 2.** Sectores de riego Canal Latacunga, Salcedo, Ambato.

Sectores	Extensión de Riego
Sistema Silvopastoril y Guabo	12.000 m <sup>2</sup>
Alisos Establos	10.000 m <sup>2</sup>
Mezcla forrajera y Aliso	20.000 m <sup>2</sup>

**Fuente:** Administración CEYPSA

**Figura 3.** Localización Canal Latacunga, Salcedo, Ambato y sectores de riego.



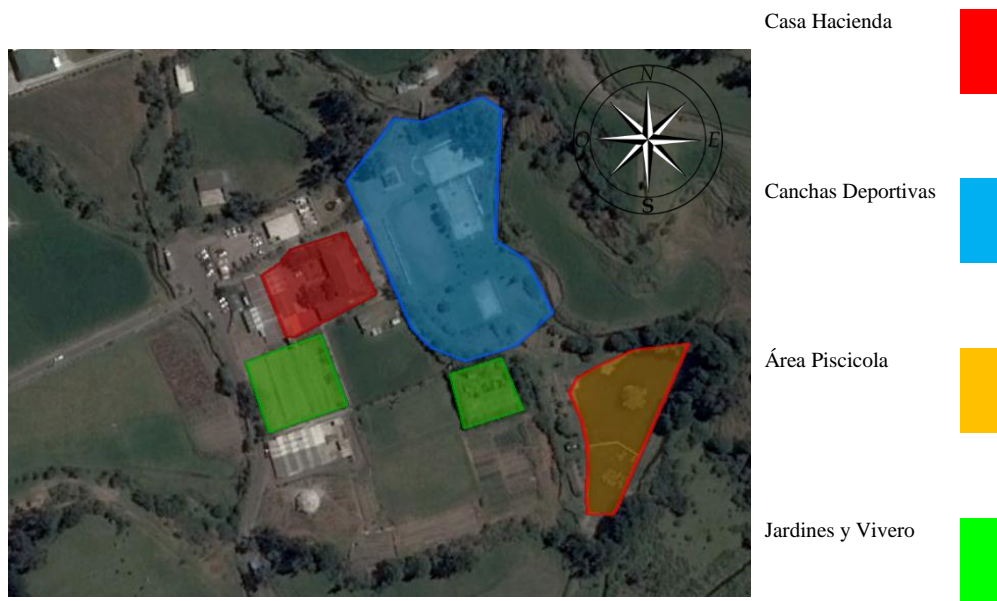
**Fuente:** El Autor

Con esta caracterización se ha determinado que el proceso de reforestación se ha llevado a cabo muy lejos de los canales de riego por lo que no se hace uso de ellos, pero se comprobó que los canales que abastecen al campus se siguen destinando para satisfacer las necesidades las cuales se requieren en las actividades de las áreas descritas, constituyéndose de esta manera un recurso muy importante para el desarrollo del campus.

### 10.1.2. ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CEYPSA Y USO POTENCIAL DEL SUELO

**Área recreacional.** - Ubicada en la vía de ingreso al CEYPSA hacia abajo, donde se encuentra la administración central (casa de hacienda), área piscícola, canchas deportivas, jardines, vivero forestal. La ubicación de esta área se detalla en la siguiente figura (Fig. 4)

**Figura. 4** Localización Área Recreacional CEYPSA



Fuente: El Autor

**Área Agrícola y Pecuaria.** - Ubicada entre la vía de acceso al CEYPSA hacia arriba hasta los límites de los edificios superiores, donde se realizan en forma rotativa cultivos e investigaciones agrícolas y pastos para los programas pecuarios exclusivamente. La ubicación de esta área se detalla en la siguiente figura (Fig. 5)

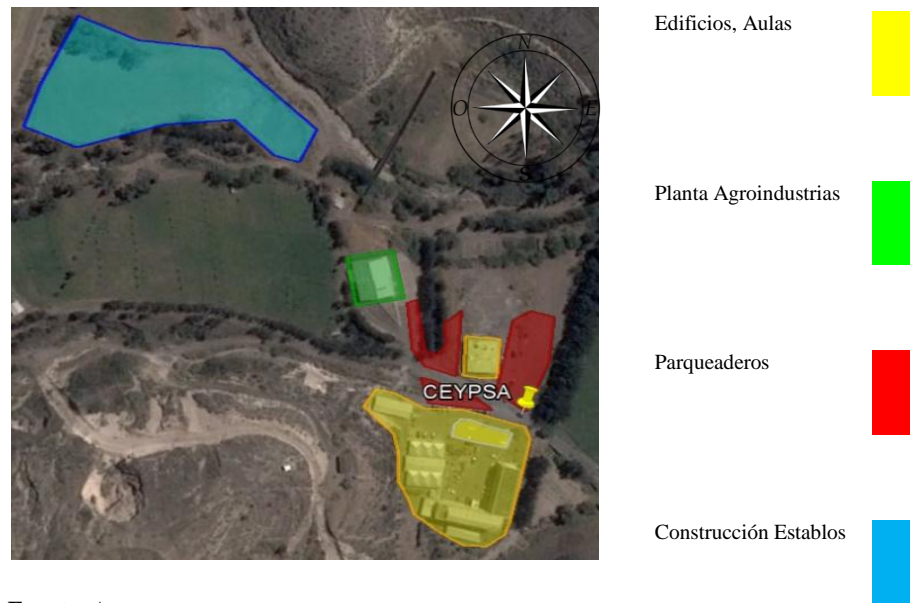
**Figura. 5** Localización Área Agrícola CEYPSA



Fuente: El Autor

**Área de construcciones.** - El espacio donde se encuentran edificios, aulas prefabricadas, planta de agroindustrias y se construirá parqueaderos, bodegas, establos, galpón de maquinaria. La ubicación de esta área se detalla en la siguiente figura (Fig. 6)

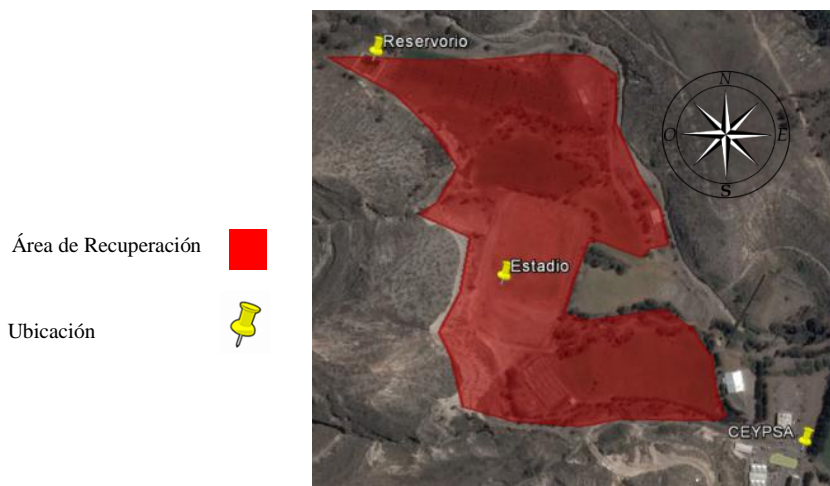
**Figura. 6** Localización Área de Construcciones CEYPSA



Fuente: Autor

**Área de recuperación para la agricultura y ganadería.** - Ubicada entre el reservorio y el estadio. La ubicación de esta área se detalla en la siguiente figura (Fig. 7)

**Figura. 7** Localización Área de recuperación agricultura y ganadería CEYPSA



Fuente: Autor

**Área de protección.** - Corresponde a límites de los predios de la Universidad, donde se arborizará y se construirá terrazas de recuperación y protección del suelo. La ubicación de esta área se detalla en la siguiente figura (Fig. 8)

**Figura. 8** Localización Área de protección CEYPSA



**Fuente:** El Autor

Se ha identificado que existen 5 áreas en la universidad las cuales se utilizan para distintas actividades de producción y de construcciones. Al realizar la comprobación IN SITU se comprueba que no hay cambios en el uso del suelo. El fin de la identificación fue conocer las áreas más degradadas y en desuso en donde nosotros pudimos realizar la reforestación como una actividad de recuperación ambiental, en la cual consideramos importante tomar una parte del área de protección puesto que es una zona del campus que se encuentra descuidada y en ella no se han ejecutado actividades similares.

### **10.1.3. COMPILACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA ACTUAL DEL CEYPSA**

#### ***Flora:***

El CEYPSA, en el sentido geográfico se encuentra en las llanuras y barrancos secos del callejón interandino tomando en cuenta que esta área corresponde a la zona de bosque seco montano- bajo, podemos encontrar las siguientes especies silvestres que constituyen el factor paisajístico. La flora silvestre que existe en el CEYPSA se detalla a continuación. (Tabla 3)

Tabla 3. ESPECIES SILVESTRES CEYPSA

FLORA SILVESTRE	Nombre Común	Nombre Científico	Impacto	Servicio
	Ashpa Chocho	Lupinus pubescens	Regulador natural del clima	La flora silvestre oferta un servicio puesto que estas plantas han crecido sin intervención de la mano del hombre convirtiéndose de esta manera en un servicio de carácter alimenticio medicinal ornamental para el ser humano y constituye el hábitat para la fauna del sector.
	Chilca	Baccharis latifolia		
	Penca Negra	Agave americano		
	Sigse	Cortadera radiuscula		
	Acacia	Acacia macracantha		
	Álamo	Populus alga		
	Aliso	Agnus acuminata		
	Capulí	Prunus salicifolia		
	Ciprés	Cupressus sempervirens		
	Eucalipto	Eucalyptus globulus		
	Floripondio	Brugmansia aurea		
	Guanto	Brugmansia sanguinea		
	Lechero	Euphorbia latazi		
	Malva Blanca	Urena lobata		
	Paja Blanca	Calamagrostis intermedia		
	Quishuar	Buddelia incana		
	Retama	Spartium jussium		
	Sábila	Aloe vera		
	Supirosa	Lantana rugulosa		
Tilo	Tilia cordata			
Uvilla	Physalis peruviana			
Valeriana	Valeriana officinalis			

Fuente: El Autor

**Especies Medicinales:**

También se analizó la información para las especies medicinales como se muestran en la Tabla (4)

**Tabla 4. ESPECIES MEDICINALES CEYPSA**

ESPECIES MEDICINALES	Nombre Común	Nombre Científico	Impacto	Servicio
	Ruda	Ruta graveolens	Beneficios para el ser humano	Las plantas medicinales existentes en el campus es un recurso natural el cual podemos utilizar como medicina tradicional constituyendo de esta manera un servicio ambiental muy valioso en el campus.
	Orégano	Origanum vulgare		
	Romero	Rosmarinus officinalis		
	Manzanilla	Matricaria chamomilla		
	Hinojo	Foeniculum vulgare		
	Toronjil	Melissa officinalis		
	Menta	Mentha viridis		
	Ortiga	Urtica ureas		
	Santa María	Phyretrum parthenium		
Eneldo	Anethum graveolens			

Fuente: El Autor

**Especies de agro biodiversidad cultivada:**

En el CEYPSA se cultivan las especies vegetales que se muestran en la Tabla (5)

**Tabla 5. PRODUCTOS DE CULTIVO CEYPSA**

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

Fuente: Autor

**Fauna:**

Respecto a la fauna la información compilada se muestra en la Tabla (6)

**Tabla 6. FAUNA SILVESTRE CEYPSA**

FAUNA SILVESTRE	Nombre Común	Nombre Científico
	Mamíferos	
	Ratón	Apodemus sylvaticus
	Zorrillo	Mephitis mephitis
	Aves	
	Colibríes	Encirefa encifera
	Mirlos	Turdus maculirostris
	Tórtola	Zenaida auriculata
	Pájaros Silvestres	Zonotrichia capensis
	Reptiles	
	Lagartija de Jardín	Pholidobolus montium
	Lagartija subterránea o minadora	Proctoporus unicolor
	Insectos	
	Avispa	Dacnusa sibirica
	Bungas	Bombus atratus
	Zancudos	Aedes albifasciatus
	Hormigas	Formica spp
	Mariposas	Siproeta stelenes
	Moscas y Mosquitos	Culicidae

**Fuente:** El Autor

FAUNA SILVESTRE	Nombre Común	Nombre Científico
	<b>Anélidos</b>	
	Lombriz de tierra	Lumbricus terrestres
	<b>Gastrópodos</b>	
	Babosa	Arion rufus
	Caracol de Tierra	Helix aspersa
	<b>Arácnidos</b>	
	Arañas	Pisaura mirabilis
	<b>Miriápodos</b>	
	Ciempíes	Scolopendra sp.

Fuente: El Autor

El inventario de animales domésticos que existen en el CYPESA se detalla en la Tabla (7)

**Tabla 7. FAUNA CEYPSA**

FAUNA	Nombre Común	Nombre Científico	Impacto
	Vacas	Bos tauruss	Desgaste de la capa superficial de suelos
	Caballos	Equus caballus	
	Ovejas	Ovis aries	
	Llamings	Lama glama	
	Alpacas	Vicugna pacos	
	Conejos	Orictulagus cuniculus	
	Cuyes	Cavia porcellus	
	Lombrices	Eisenia foetida	
	Patos	Anas platyrhynchos domesticus	
Perros	Canis lupus familiaris		

Fuente: El Autor

Del listado que se ha obtenido a partir de la tesis (Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA) se confirmó la presencia de especies de flora y fauna citadas en las tablas anteriores. Partiendo de esto se identifica que existen pocas especies arbóreas como el cholán, álamo blanco, capulí, nogal y Guarango para lo cual se implementará este tipo de plantas en la actividad de reforestación ya que pueden conformar un espacio de sombra, alimento y hábitat para especies locales.

## **10.2. DISEÑO PROTOTIPOS DE RECUPERACIÓN ECOLÓGICA DE LAS ÁREAS MÁS AFECTADAS DEL CEYPSA**

### **10.2.1. PRÁCTICAS DE REFORESTACIÓN DE LAS ÁREAS IDENTIFICADAS.**

La reforestación de áreas descubiertas del campus se realizó con el fin de recuperar dichas áreas y que puedan aportar algún beneficio como brindar sombra en el camino, a estudiantes, docentes y personal de la institución. Para dicha actividad se requirió conocer las especies que iban a ser implementadas, para este caso se propuso las siguientes especies forestales, las cuales provienen de un vivero expuesto al ambiente lo cual hacen que sean más resistentes al momento de trasplantarlas.

De acuerdo al análisis del tipo de suelo que se realizó, se determinó un suelo de tipo franco arenoso, temperatura de 20°C y que el suelo del área tiene un contenido de humedad del 15%. Las especies arbóreas a utilizadas para el prototipo de reforestación son las siguientes; Nogal, Aliso, Cholán, Capulí, Guarango y Álamo Blanco. Se escogió esta gama de especies porque estas plantas se adaptan mejor a la zona de reforestación, y su mayor resistencia para condiciones locales o a condiciones climáticas adversas. Se autorizó por el administrador de la hacienda el uso de una extensión de terreno que se encontraba libre para la actividad de reforestación. Se localiza en la parte alta del campus, en el camino que va hacia el estadio, con una extensión de 200 m. (Ver Figura 9)

**Figura 9.** Área en proceso de reforestación



**Fuente:** El Autor

La extensión de terreno con la que se contó en la parte que va hacia la parte alta del estadio de la institución es de 200 m, de las especies seleccionadas se plantó una cantidad de 80 Plantas a 2,5 m de distancia una de otra. Para el cuidado y mantenimiento de las especies se realizó un sistema de riego por goteo dado que la caracterización del uso del agua comprobamos que esta zona no iba a poder ser regada por los canales existentes en el campus, este sistema de riego contribuirá al mejor desarrollo de las plantas, para ello se ubicará los goteros a una distancia de 2,50 m, es decir uno por cada planta y un tanque reservorio en la parte alta de área de reforestación. Para el sistema de riego se requirió de: 200 m de manguera de 20 mm, 80 Goteros, 1 Tanque de 1000 lts.

Como resultado de esta actividad se obtiene una zona que está cambiando su aspecto, que pueden brindar mejoras ambientales. Esta actividad de reforestación ofrecerá un servicio ambiental primordial para los ecosistemas. Es beneficioso para los seres vivos ayudando también a la regulación climática que generosamente las especies vegetales pueden brindarnos y que nosotros como beneficiarios directos debemos promover.

Otro de los servicios que nos proporciona la implantación de este tipo de proyecto es el de brindar hábitat para las especies silvestres de la zona que hoy en día están sufriendo las consecuencias del cambio global.

En las siguientes fotografías se puede ver las plantas y los goteros. Ver (Fotografía 2 y 3)

**Fotografía 2.- Nogal**

Fuente: Autor

**Fotografía 3.- Aliso**

Fuente: Autor

### **10.2.2. PROPUESTA DE RECUPERACION PARA EL LAGO DEL CEYPSA**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

La necesidad de manejar los ecosistemas de manera adecuada para garantizar un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad, obliga a incorporar de manera eficiente diversas estrategias. El hecho de que la gran mayoría, o incluso la totalidad, de los ecosistemas del planeta se encuentran bajo la influencia humana. (Quiros, R.2007 manejo y recuperación de lagos urbanos).

Se pretende abordar el difícil problema del mantenimiento y mejoramiento ambiental del Lago CEYPSA, con la participación y compromiso activo de la comunidad Universitaria, en la construcción de un ambiente adecuado al desarrollo de la actividad educativa.

En tal sentido esta propuesta procura concentrar, complementar y reorganizar el esfuerzo que históricamente cumplen las comunidades educativas. Su finalidad es que, mediante el uso de recursos, se alcance un funcionamiento organizado que permita el mantenimiento y mejoramiento ambiental del lago, generando una actitud responsable y comprometida de la comunidad universitaria a todo nivel. Para el mantenimiento y recuperación según el libro (Quiros,R.2007 manejo y recuperación de lagos urbanos) se plantea lo siguiente, (Ver Tabla 8).

**Tabla 8.** Actividades para mantenimiento del Lago

ACTIVIDAD	PERÍODO
Remoción de residuos sólidos superficiales	Semanal
Poda de árboles y césped	Trimestral
Arreglo de vías de acceso	Semestral
Limpieza de entradas y salidas de caudales al lago	Semestral
Limpieza de maleza acuática	Semestral
Vaciamiento del lago y remoción de lodos sedimentados	Anual

Fuente: Autor

El lago del campus es un espacio que requiere de acciones inmediatas de regeneración que permitieran adecentar esta área que debería ser un lugar de recreación y sano esparcimiento de estudiantes, docentes y visitantes.

### **Primera Actividad (Limpieza y adecentamiento del Lago)**

Para el adecentamiento del sitio fue necesario remover los desechos localizados en los alrededores del lago, posteriormente se realizó actividades de adecentamiento, dentro de ello corte de césped y poda de árboles para mejor visibilidad del lugar y mejoramiento de su aspecto. (Ver Fotografía 4, 5,6 y 7)

**Fotografía 4.-** Actividades de regeneración del Lago



Fuente: El Autor

**Fotografía 5.-** Actividades de regeneración del Lago



Fuente: El Autor

**Fotografía 6.-** Actividades de regeneración del Lago

Fuente: Autor

**Fotografía 7.-** Actividades de regeneración del Lago

Fuente: Autor

Una vez realizado esto se procedió a la limpieza del lago en sí, para lo cual se requirió del apoyo de estudiantes quienes aportaron con su mano de obra para los trabajos debido a la extensión del lugar.

Lo que se hizo es avanzar una parte ya que no se contó con la disponibilidad de tractores para la remoción de sedimentación situada al fondo de la laguna, además de la remoción de micro algas. A continuación, se detalla el área en la que se llevó a cabo una parte de la regeneración (Ver Figura 10)

**Figura N° 10:** Actividades de regeneración en el Lago CEYPSA

Fuente: Google Earth

### 10.3. PROPUESTA DE REDUCCIÓN EN EL USO DE ENVASES PLÁSTICOS

#### 10.3.1. Dinámica de residuos sólidos.

##### Tipos de desechos que se generan en el CEYPSA

Tanto estudiantes, docentes y personal de servicio hacen uso del bar del campus Salache, y de los puntos de venta de comida rápida ajenas a la misma, de tal manera que existe una generación de desechos sólidos de todo tipo en abundancia que con la aplicación de la dinámica de sólidos conoceremos las cantidades de cada desecho sólido. En la siguiente tabla se describe el tipo y cantidad de desechos en un día (Ver Tabla 9).

**Tabla 9.** Tipos de desechos del CEYPSA

<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
Botellas plásticas	19 kg	Botellas de vidrio	5kg
Fundas de papas	5 kg	Platos desechables	3kg
Pinchos	6 kg	Servilletas	7kg
Tarrinas	9kg	Papel higiénico	2kg
Vasos plásticos	5kg	Cartón	0.15kg
Recipientes de yogurt	3 kg		<b>Total: 64.15 kg</b>

**Fuente:** El Autor

Se analizaron tres puntos de consumo dentro del campus donde el estudiante, docentes y personal de servicio, adquieren sus alimentos, para lo cual se describe el lugar que tiene mayor demanda y concurrencia.

A continuación, se describe los sitios y porcentajes donde las personas adquieren sus alimentos (Ver Tabla 10)

**Tabla 10.** Bares que existen en el CEYPSA

<b>Sitio</b>	<b>Porcentaje individuos</b>
Bar del campus Salache	31.85 %
Kiosco en la parada del bus	23.2 %
Bar privado	9.1 %

**Fuente:** El Autor

Respecto al análisis del lugar existen depósitos de basura de colores, pero lamentablemente no son manejados correctamente, ya que todo tipo de desechos son almacenados en un mismo lugar, sin ningún tipo de clasificación. Por falta de hábitos de higiene, después de ingerir los alimentos ciertos estudiantes arrojan la basura después de ingerir los alimentos en las áreas verdes, en la parada del bus, las canchas deportivas, calles y en el río. Se cuantificó el porcentaje de individuos que depositaban la basura en los basureros y el ambiente. Se obtuvo los datos semanales que fueron utilizados para estimar la cantidad de los desechos en la siguiente tabla. (Ver Tabla 11)

**Tabla 11.** Lugar donde arrojan Basura los estudiantes

<b>Lugar</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Áreas verdes	10%
Canchas deportivas	5%
Calles	20%
Rio Isinche	5%
Puntos ecológicos	60 %

**Fuente:** El Autor

Actualmente no se les da un tratamiento, sino únicamente se depositan con los restos de basura común, aunque existen basureros en los cuales se puede depositar de acuerdo a sus características, sin embargo, esto no se cumple. (Ver Fotografía 8)

**Fotografía 8.-** Desechos fuera de los depósitos



**Fuente:** Autor

Desde el punto de vista ambiental la solución más sustentable para problemas de generación de desechos es minimizar la compra de este tipo de productos. Se ha detectado que la mayor parte de los residuos son las botellas de plástico, ante ello se plantea como alternativa la construcción de una fuente de agua purificada que contribuiría a reducir estos desechos plásticos.

### **10.3.2. Modelo de gestión y manejo de desechos sólidos**

Para la disminución de desechos sólidos en el campus se propuso una regulación universitaria para la gestión de desechos plásticos, que según la dinámica realizada es el mayor desecho que se genera en el CEYPSA.

#### **Modelo de Gestión**

La regulación debe contemplar lo siguiente:

- a). Provisión o exigencia de botellas de un material reusable para agua.

**Fotografía 9.** Botellas reusables.



**Fuente:** Autor

En esta actividad se promueve la compra de una botella que no se la tenga que desechar luego de su utilización como lo hacemos con las botellas plásticas, sino más bien invertir en algo reutilizable que demande el único gasto de su compra inicial y que cuando tengamos necesidad de consumir agua lo hagamos llenando nuestra botella de agua, sin necesidad de volver a comprar agua embotellada.

b). Campañas de apoyo a la reducción de plástico en redes sociales.

La mejor forma para transmitir mensajes hoy en día es con ayuda de las redes sociales, a través de las cuales se hace que amigos y familiares se involucren y puedan transmitir la palabra. Empezar a educar a la gente con los artículos, datos, imágenes, etc. Utilizar todas las herramientas libres de los sitios de medios sociales e invitar a la gente a los eventos, etiquetarlas en fotos, iniciar discusiones, etc.

c). Organización de eventos de apoyo a la reducción de elementos plásticos en el campus.

En dichos eventos se llevan cabo ciertas actividades que promuevan el respaldo de más personas interesadas por la iniciativa, como por ejemplo:

- Hacer firmar una declaración.
- Escribir una carta a las autoridades:

Escribir una carta / e-mail al gobierno pidiendo que dejen de usar su dinero para el agua embotellada. Puede introducir su código postal y el sitio le dará una lista de personas para enviar el mensaje y los temas que desea tratar.

- Buscar apoyo de personas con influencias que apoyen la campaña.

Llegar a personas importantes y autoridades que promueven a disminuir la compra de agua embotellada, por medio de redes sociales para que dejen de respaldar campañas de venta de agua embotellada.

- Declarar una fecha mensual para celebrar la iniciativa

Hacer el día del evento su prohibición oficial del día de la botella. Empezar a decirle a la gente hoy en día es prohibir el Día de la botella y van a creer. Cambiar su hábito por un día no sólo hará una diferencia, pero también que sean conscientes de su impacto.

d). Promover experiencias externas para este tipo de propuestas.

e). Dar a conocer a las autoridades de las iniciativas.

f). Conseguir el apoyo de la comunidad local.

### **10.3.3. Diseño y prototipado de una fuente de Agua.**

La implementación de este sistema tiene la finalidad que los estudiantes y docentes puedan consumir agua directamente del bebedero sin la necesidad de comprar agua embotellada y generar más número de desechos plásticos.

La fuente fue instalada en un punto estratégico del campus, de manera que sea visible para los estudiantes que pasen por el lugar y puedan aprovechar este sistema que más que eso es un servicio que brinda beneficios a nuestro bolsillo, y lo más importante a reducir la adquisición de agua en envases de plástico y el aumento de los mismos (Ver Fotografía 9)

**Fotografía 10.-** Fuente de Agua con sistema de filtrado EPA



**Fuente:** El Autor

El agua de la fuente va a ser sometida a un proceso de purificación antes de su salida con un filtro de luz UV-C de grado germicida. Esto permite la destrucción de toda vida microbiana como son: bacterias, hongos, algas, protozoos y mohos los cuales causan diferentes enfermedades. Se utilizará este sistema de purificación para proporcionar a la comunidad universitaria de agua apta para el consumo humano.

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

**Técnicos:** Aporte de un proyecto pionero como base para futuros estudios.

Es te tipo de estudios realizados en el CEYPSA servirán como base para estudios que se requieran analizar en posteriores proyectos, el que a su vez contribuirá a la generación de ideas que vayan en beneficio de nuestro centro experimental.

**Sociales:** Proyecto con el cual se puede seguir un ejemplo en otras partes fuera del CEYPSA.

Proyectos de este tipo que involucran al medio ambiente de forma directa son trabajos que se los pueden emplear en cualquier parte, sin importar sus condiciones demográficas puesto que tienen un objetivo en común, beneficios ambientales.

**Ambientales:** Aporte a con la disminución de desechos plásticos y áreas en proceso de regeneración.

Uno de los enfoques del proyecto es el de generar propuestas que se haya realizado para dar una gestión a los desechos plásticos y disminuir su generación.

**Económicos:** Reducción de gasto en agua embotellada.

Los beneficios que se pueden dar hacia el medio ambiente son aún más beneficiosos si estos traen consigo un ahorro de nuestros bolsillos en compra de materiales que solo generan más desechos y daños hacia los ecosistemas.

## 12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
<b>Equipos</b> Fuente de Agua	1		300.00	300.00
<b>Transporte y salida de campo</b> Transporte para materiales			80.00	80.00
<b>Materiales y suministros</b> Mangueras, Goteros, Plantas.			200.00	200.00
<b>Material Bibliográfico y fotocopias. Internet, Anillados, Copias, Empastados.</b>			60.00	60.00
<b>Gastos Varios</b>				
<b>Otros Recursos</b>				
<b>Sub Total</b>				640.00
<b>10%</b>				64.00
<b>TOTAL</b>				<b>704.00</b>

### 13. CONCLUSIONES

Se caracterizó la disponibilidad de ciertos bienes y servicios ambientales actuales existentes en el campus, para lo que fue necesaria la compilación de información con la que cuenta el departamento de administración del CEYPSA, a partir de los cuales fue posible la identificación de dos zonas que necesitaban acciones más inmediatas de recuperación.

Se recuperaron dos zonas del campus que se consideraron como más necesarias, una fue la parte alta de la vía que conduce al estadio la cual se la determinó en función de su que en ella no se han llevado a cabo actividades de recuperación y la otra de ellas en la parte de lago de la institución tomando en cuenta que en ella no se han realizado mantenimientos, ni restauración. En las dos se ejecutaron acciones de reforestación y labores de limpieza respectivamente.

Se propuso la implementación de un equipo que contribuyera a disminuir la generación del desecho más significativo en el campus, el plástico, ello involucró la implantación de un purificador de agua para el aprovechamiento de docentes y estudiantes localizado junto a la sala de profesores de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, la idea radica en hacer uso de la fuente de agua y evitar la compra de agua embotellada lo que a su vez implica disminución considerable de desechos según lo avalan estudios ya realizado en otros sitios.

## 14. RECOMENDACIONES

Para llevar a cabo proyectos de este tipo que involucren implementación de alternativas de recuperación en zonas degradadas, es necesario conocer el sitio de estudio, involucrarnos con el problema, analizar sus características y basarnos en estudios que corroboren que las alternativas de solución que queremos brindar sean factibles y hayan tenido buenos resultados, puesto que ello garantizará también el éxito de nuestro proyecto y el de estudios futuros.

Se plantea la redacción, socialización y aplicación de regulaciones para el expendio de alimentos dentro del campus CEYPSA, con el fin de reducir el impacto ambiental del uso de envases plásticos.

Se sugiere caracterizar los pasivos ambientales que el campus CEYPSA posee y genera y evaluar el impacto socio-ambiental en el entorno y comunidades aledañas.

Es necesario contar con un modelo de gestión ambiental en el campus CEYPSA, el cual brinde sostenibilidad y resiliencia a la comunidad universitaria, considerando la creciente población estudiantil y la satisfacción de sus necesidades.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

**Andrea,B.(2013).** Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA (tesis de grado) Universidad Técnica de Cotopaxi, Salache.

**Carabrias, Meave, Valverde y Cano. (2009).** Ecología y Medio Ambiente en el siglo XXI: Alternativas sostenibles de conservación y uso de los recursos naturales. México: Pearson Educación.

**CIFOR, (2011).** Pago por servicios ecosistémicos: Qué son los servicios ecosistémicos. En línea. [http://www.cifor.org/pes/\\_ref/sp/sobre/ecosystem\\_services.htm](http://www.cifor.org/pes/_ref/sp/sobre/ecosystem_services.htm)

**Fernandez Rocio, Leiva Maria. (2003).** Ecología para la Agricultura: Restauración y manejo de ecosistemas. Modelos de estados y transiciones. España: Ediciones Multi-Prensa

**Fernández, A. (2006).** Restauración ecológica. En línea: [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/urbano/2006/05/05/151595.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2006/05/05/151595.php)

**Gálvez, Juventino. (2002).** La Restauración Ecológica: Conceptos y Aplicaciones. Recuperado de : <http://biblio3.url.edu.gt/IARNA/SERIETECNINCA/8.pdf>

**Leal Gabriel. (2010).** Eco urbanismo: Ciudad, Medio Ambiente y Sostenibilidad: Principios de la sostenibilidad. Colombia: 2da Edición. Eco Ediciones.

**Morera Albert. (2003).** Efecto de la Reforestación con Especies Nativas sobre la Recuperación de Bosques Secos en Costa Rica. **En línea:** <http://www.fao.org/docrep/article/wfc/xii/0279-b3.htm>

**Nebel Bernard, Wriqth Richard. (1999).** Ciencia Ambientales: Ecología y desarrollo Sostenible. Pérdida de la biodiversidad. México: 6ta Edición. Pearson Educación.

**Puentes Johanna, Baca Anamaria y Jarro María. (2009).** Estrategia Nacional De Restauración Ecológica Del Sistema De Parques Nacionales Naturales De Colombia.

Recuperado de  
[http://www.globalrestorationnetwork.org/wpcontent/uploads/2012/04/Estrategia-Nacional\\_Colombia.pdf](http://www.globalrestorationnetwork.org/wpcontent/uploads/2012/04/Estrategia-Nacional_Colombia.pdf)

**Quiros,R. (2007).** Manejo y Recuperación de lagos urbanos. Facultad de Agronomía Buenos aires. Recuperado de:

[http://www.agro.uba.ar/users/quiros/Working/Manejo\\_de\\_Lagos\\_Urbanos.pdf](http://www.agro.uba.ar/users/quiros/Working/Manejo_de_Lagos_Urbanos.pdf)

**R.F Daubenmire, (2001).** Ecología Vegetal: Influencia del hombre sobre el factor agua. México: Editorial Limusa, S.A

**Revista Ecoosfera. (2014).** San Francisco es la primera ciudad en prohibir la venta de agua embotellada.En línea: <http://ecoosfera.com/2014/03/san-francisco-es-la-primera-ciudad-en-prohibir-la-venta-de-agua-embotellada/>

**Sitio WEB. (TEEB):** The Economics of Ecosystems and Biodiversity, Ecosystem Services <http://www.teebweb.org/resources/ecosystem-services/>

**Tobón María. (2003).** Recuperación de áreas degradadas con sistemas agroforestales en Colombia. En línea: <http://www.forestalsostenibleandina.net/getattachment/57685090-344f-4470-b14d-79195aceea20/Recuperacion-de-areas-degradadas-con-sistemas-agrofo.aspx>.

**Unión Europea. (2010).** Bienes y Servicios Ecosistémicos: La pérdida de biodiversidad está destruyendo funciones de los ecosistemas. Recuperado de [http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Ecosystems%20goods%20and%20Services/Ecosystem\\_ES.pdf](http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Ecosystems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_ES.pdf)


## 15. ANEXOS

## Anexo 1. CURRICULUM TUTOR

FICHA SIITH								
Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
Ecuatoriana	1801634922		llene si es extranjero	VICENTE DE LA DOLOROSA	CORDOVA YANCHAPANTA	05/04/1960		CASADA/O
DISCAPACIDAD	Nº CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
			Contrato	1/7/09	14/3/12	14/3/12	M	OR+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
CONTRATO DE SERVICIOS OCASIONALES			1/10/15	31/12/15		Docente- Investigador	CAREN	
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
	0999731878	22 de julio	Luis Cordero	202	Barrio los Andes	Pichincha	Meja	Machachi
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		<a href="mailto:vicente.cordova@utc.edu.ec">vicente.cordova@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:vdcordova@gmail.com">vdcordova@gmail.com</a>	MESTIZO		SI		
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1010-08-866090	UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRONOMO		62	5	OTROS	ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA	5435R-12-11953	BALL STATE UNIVERSITY	MASTER IN NATURAL RESOURCES MANAGEMENT		44	4	SEMESTRES	EE.UU.
4TO NIVEL - DOCTORADO	5435R-12-12303	BALL STATE UNIVERSITY	DOCTOR IN SCIENCE EDUCATION		44	6	SEMESTRES	EE.UU.
EVENTOS DE CAPACITACIÓN								
TIPO	NOMBRE DEL EVENTO (TEMA)		EMPRESA / INSTITUCIÓN QUE ORGANIZA EL EVENTO	DURACIÓN HORAS	TIPO DE CERTIFICADO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	PAÍS
CONFERENCIA	Conferencia Regional Andina: Confrontando los impactos de quemas agrícolas. Panelista		Autoridad Nacional del Agua. Perú	20		12-feb-15	13-feb-15	Perú
CONFERENCIA	Conferencia Regional Andina: Confrontando los impactos de quemas agrícolas. Expositor		Anutoridad Nacional del Agua. Perú	20		12-feb-15	13-feb-15	Perú
SEMINARIO	Aplicación de Items mediante recursos E-Learning y "Construcción de Items".		Dirección de Posgrado. UT.	10		22/11/14	22/11/14	Ecuador

## Anexo 2. CURRICULUM ALUMNO

### DATOS PERSONALES:

NOMBRES:	Enrique Javier	
APELLIDOS:	Páez Tapia	
CÉDULA:	0503163057	
ESTADO CIVIL:	Soltero	
DIRECCIÓN:	Parroquia Tanicuchí	
TELÉFONO:	0958779101	

### ESTUDIOS REALIZADOS:

- NIVEL SECUNDARIO**

INSTITUCIÓN	ESPECIALIDAD
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR VICENTE LEÓN	BACHILLER EN CIENCIAS

- NIVEL SUPERIOR**

INSTITUCIÓN	ESPECIALIDAD
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	EGRESADO DE LA CARRERA DE MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	SUFICIENCIA EN INGLÉS

- CURSOS REALIZADOS**

TEMA	INSTITUCIÓN	DURACIÓN
Seminario Internacional Ecología Industrial	Universidad Técnica de Cotopaxi	16 HORAS
Agroecología y Soberanía Alimentaria	Dirección De Gestión Ambiental Cotopaxi	40 HORAS
Evaluación de Impacto Ambiental	Dirección De Gestión Ambiental Cotopaxi	40 HORAS
Taller de Calidad Ambiental del Agua y Meteorología	INAMHI	30 HORAS

- EXPERIENCIA LABORAL:**

INSTITUCIÓN	TIEMPO
AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.	2 AÑOS
FLORES DEL COTOPAXI	1 AÑO

**Anexo 3. ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN**

<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	
	
	



**Anexo 4. ACTIVIDADES EN EL LAGO**

<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	
	
	



### Anexo 5. ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA FUENTE DE AGUA.

Antes	Después
	
	
	

