

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES – PONENTÍAS	FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CONVOCATORIA 2021
---	--

1. Nombre del proyecto de investigación

Estrategias sustentables para mitigar la huella ecológica en la UPEC (Parte I)

Tipo de proyecto:

Proyectos de Investigación con componentes de Investigación (I+D+I)

2. Grupo de investigación:

Grupo de Investigación Sociedad Sustentable (GISS)

3. Línea de investigación y campos del conocimiento

- *Sostenibilidad/Sustentabilidad*
- *Educación y Desarrollo*

Especialidad del campo

Campo Amplio	250000 CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL ESPACIO
Campo Específico	2599 Otras Especialidades de la Tierra, Espacio o Entorno
Campo Detallado	Sostenibilidad

4. Director del proyecto, integrantes internos y/o externos (coautores), ayudantes y/o semilleros de investigación, todos son participantes en la investigación.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI						
INVESTIGACIÓN - PUBLICATIONES - PONENCIAS	Nombre del integrante	Rol en el proyecto	UPEC	Institución	Correo electrónico	Teléfono
		PhD Judith García	Directora		UPEC	judithj.garcia@upec.edu.ec
	PhD Jorge Mina	Integrante		UPEC	jorge.mina@upec.edu.ec	0958750721
	PhD Jesús Aranguren	Integrante		UPEC	jesus.aranguren@upec.edu.ec	0988548936
	MSc Darwin Casaliglla	Integrante		UPEC	darwin.casaliglla@upec.edu.ec	0995159611
	MSc Julio Peña	Integrante		UPEC	julio.pena@upec.edu.ec	0994188330
	MSc Erick Herrera	Integrante		UPEC	erick.herrera@upec.edu.ec	0989460084
	MSc Paul Ortiz	Integrante		UPEC	paul.ortiz@upec.edu.ec	0984082413
	PhD Rubén Mujica	Integrante		UPEC	ruben.mujica@upec.edu.ec	0994662348
	MSc Andrea Delgado	Integrante		UPEC	andrea.delgado@upec.edu.ec	0987509756
	Msc Vinicio Revelo	Integrante		UPEC	vinicio.revelo@upec.edu.ec	0992795454
	Estudiantes	Ayudantes		UPEC	-	-

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES, PONENCIAS	SGC-UPEC
6. Fecha planificada de finalización del proyecto	

30 de agosto de 2022

7. Introducción

La investigación partió de un diagnóstico sobre el modelo de educación para la sustentabilidad para la UPEC (Mina, 2018), que integró las funciones sustantivas y las dimensiones sociales, ecológicas, económicas, institucionales y políticas en la UPEC. Este estudio tuvo un enfoque etnográfico y de tipo mixto, partiendo de la concepción que tiene la comunidad universitaria sobre “universidad sustentable” e inserción de la educación para la sustentabilidad en las funciones sustantivas de la UPEC. La unidad de análisis fue la comunidad de aprendizaje, en la cual se levantó la información que manejan sobre universidad sustentable y educación para la sustentabilidad. Adicionalmente, se analizó el modelo educativo de la universidad, y las funciones sustantivas de acuerdo a los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) propuestos por la ONU.

Las instituciones de educación superior son los lugares donde se incorporan la dimensión ambiental en sus planes y programas de estudio, donde la comunidad de aprendizaje debe promover una reflexión constante de cómo impacta su quehacer sobre el ambiente y cómo esta es una condición para el uso responsable de los recursos naturales, que permita incrementar la condición de vida de acuerdo a los estándares locales, nacionales e internacionales.

Las provincias del Ecuador deben responder a una Agenda de Educación Ambiental y conformar los Consejos Consultivos Locales de Educación Ambiental, orientadas a contribuir a la sensibilización ambiental en la sociedad y lograr un impacto en la conservación del ambiente. Esta acción, respondería a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan trazado a favor de las personas, el planeta y la prosperidad. La provincia del Carchi a través de la UPEC está enfocando sus acciones a través de la educomunicación e implementación de alternativas limpias, para lograr acciones responsables con el ambiente.

Estas acciones constituyen un aporte para la implementación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental presentada en el Ecuador (2019), en donde se establece que, para su operatividad, es necesario la conformación de Consejos Consultivos Locales de Educación Ambiental – CCLEA –. La construcción obedece a un proceso de participación y coordinación de la Prefectura, de los Ministerios del Ambiente, Educación y Secretaría Nacional del Agua.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	<p>Para ello se propone elaborar una agenda que responda a la necesidad urgente de concienciar a la ciudadanía sobre la necesidad de recuperar y proteger el patrimonio natural, lagos, ríos, montañas y ecosistemas, que acogieron a los ancestros, donde permanecen las manifestaciones culturales y tradiciones que ahora identifican y caracterizan a Ecuador.</p>
INVESTIGACIÓN - PUBLICACIONES, PONENCIAS	SGC-UPEC

La Educación en la UPEC responde al modelo del Desarrollo Sostenible, concepto aceptado a nivel mundial, que promueve las interacciones entre la naturaleza y la sociedad, para mitigar los impactos ambientales que el ser humano ocasiona en el planeta, como son: el cambio climático, inequidad social, pobreza, pérdida de biodiversidad, sobrepoblación y escasez de recursos.

Disterheft *et al.* (2013) señalan que es necesario un cambio de paradigma en todos los niveles sociales, económicos y ecológicos, donde la educación para la sostenibilidad juega un rol protagónico, no solo vista en el proceso enseñanza aprendizaje que se desarrolla en los marcos de una institución educativa, sino en la concepción del aprendizaje a lo largo de la vida. Esta necesidad identificada en la educación genera direccionar la formación con un cambio en la concepción de los programas de estudio con enfoque socioambientales, desde la construcción epistemológica, ontológica y axiológica del constructo del desarrollo sostenible, que permita debatir la connotación desde las concepciones de la cultura occidental y la cosmovisión de los pueblos latinoamericanos, en el marco de la conservación de los recursos naturales y culturales para la futura generación, así como también de los principios y objetivos de una Educación que den respuesta a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2015).

No sólo los ODS pueden ser la nueva base de la educación en las universidades, sino que las acciones educativas puedan ser la mejor herramienta de la sociedad para alcanzar los ODS. La transversalidad que ofrece la educación para la sostenibilidad hace posible abarcar todos estos retos desde un único espacio con dinámicas que permitan pensar y reflexionar sobre la desigualdad en las diferentes partes del mundo, la responsabilidad con las mismas y la necesidad de tomar medidas para un desarrollo amigable con la humanidad y con el ambiente, esto eso implica: igualdad, desarrollo sostenible, fin del hambre y la pobreza.

La educación es uno de los pilares fundamentales de toda sociedad ya que constituye la base sobre la que se cimientan valores, conocimientos, aprendizajes y formas de actuación de todo ser humano. Proporciona, además, herramientas para que las personas puedan contribuir al desarrollo de las naciones y por ende agregar valor económico, político, ambiental y social a las mismas, logrando de esta forma la transformación de las sociedades.

En relación a ello y desde un punto de vista sostenible, la educación proporciona a todas las personas los medios para hacer frente a problemáticas existentes en un mundo cambiante. Tal como lo menciona la UNESCO (2019), la educación para el desarrollo sustentable “refuerza las dimensiones cognitivas, sociales, emocionales y

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI INVESTIGACIÓN	componentes del aprendizaje holístico y transformador, abarca el contenido y los resultados del aprendizaje, la pedagogía y el entorno del aprendizaje. SGC-UPEC – PUBLICATIONES - PONENCIAS En el presente proyecto se pretende cubrir con la educación diferentes formas de sensibilizar a la comunidad universitaria hacia la sustentabilidad; a través de la radio, club universitario y sitio web específico en el área. De igual manera, se desea educar con el ejemplo, implementando sub-proyectos dirigidos al uso del agua, disminución del uso de energía eléctrica, manejo de los desechos orgánicos producidos por la comunidad universitaria y disminución del uso de papel. En todos ellos se recogerá información valiosa para la investigación, la cual servirá para publicaciones que señalan la innovación de los cambios implementados en el recinto universitario. Se contempla realizar algunos trabajos de titulación.
---	---

8. El problema

La Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), desde el año 2017 es una institución comprometida con la Sustentabilidad tal como consta en la misión, visión y Plan Estratégico de desarrollo Institucional 2021-2025 (PEDI, 2020) y ha venido adoptando políticas, que le guían en el mejoramiento continuo de sus procesos adaptándolos a entornos que demanden un menor uso de recursos: energía, agua y papel, entre otros. Si bien, las universidades poseen como función la formación de profesionales en distintas áreas de conocimiento, es importante para la universidad que este proceso de enseñanza – aprendizaje se logre desde una perspectiva sustentable, por lo cual se ha planteado como objetivo del presente proyecto implementar acciones que confluyan en la mejora de la calidad de vida para la comunidad universitaria/aledañas y medir sus efectos a través del cambio en la huella ecológica.

La educación dentro del desarrollo sustentable se encuentra insertada dentro del Objetivo 4 de Desarrollo Sostenible (ODS), relacionado a la educación de calidad e indirectamente relacionado con los restantes ODS. Existe la necesidad de diseñar acciones que permitan cuantificar y mitigar la huella ecológica de la comunidad universitaria con proyectos que solucionen problemas del uso del agua, energía y papel; gestión de residuos e infraestructura. Todo ello enmarcado en la educación que permita el diseño de contenidos y acciones a través de una educación no formal, formal e informal para la comunidad universitaria y aledañas.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
INVESTIGACIÓN - PUBLICATIONES - PONENCIAS	

Objetivo General
 Evaluar la huella ecológica de la comunidad universitaria de la UPEC a partir de las acciones sostenibles implementadas en la gestión de recursos económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos, para transitar hacia la sustentabilidad.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la implementación de lámparas fotovoltaicas en la disminución del uso de la energía eléctrica.
- Evaluar los parámetros de calidad y cantidad de agua proveniente de vertientes, implementando métodos de protección y conservación ecológica para el aprovechamiento en sistemas de riego en la Estación Experimental San Francisco.
- Evaluar la Integración de módulos que permitan la autenticación directa de documentos en formato digital en los procesos administrativos, para la reducción del uso del papel en las dependencias de la UPEC.
- Identificar el efecto de aplicación de la economía circular en los desechos orgánicos producidos por la comunidad universitaria de la UPEC, para su reutilización y con ello mitigar la huella ecológica.
- Determinar el efecto de acciones de educomunicación que permitan integrar a la comunidad hacia un transitar como universidad sostenible/sustentable.
- Analizar el cambio en la huella ecológica de la comunidad universitaria después de las acciones sostenibles implementadas.

10. Justificación y alcance territorial

En los años 2019 y 2020 la UPEC se sometió a la evaluación de GreenMetric para determinar sus debilidades, pero también sus fortalezas en sustentabilidad y a su vez compararse con otras universidades del mundo. En estas dos convocatorias de la encuesta internacional en línea; se encontró que la mayor fortaleza de la UPEC es la *Infraestructura* y el *Transporte*; entre sus debilidades se encuentra el uso del *Agua*. En 2019, el ranking mundial concedió a la UPEC el puesto 387 de las 780 universidades participantes y en 2020, el puesto 427 de las 912 con puntuaciones alrededor de 5000 de las 10000 que constituye la puntuación máxima. Este dato evidenció la presencia de sustentabilidad en las categorías contempladas en la evaluación, sin embargo, conlleva a una necesidad de implementar acciones para subsanar las debilidades encontradas.

Por ello, se considera necesario desarrollar acciones para reducir las falencias en el uso de la energía, agua, papel, manejo de desechos orgánicos y la educomunicación efectiva, en la comunidad universitaria de la UPEC. Con estas acciones de responsabilidad con el ambiente se continúa un proyecto previo liderado por el rector, en el cual se creó el modelo de educación para la sustentabilidad para la UPEC, que considera al ser humano como parte de la naturaleza; donde la comprensión de

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI - **SGC-UPEC**
INVESTIGACIÓN - PUBLICACIONES, BONIFICACIONES

sostenibilidad es garantía de vida. Con el presente proyecto, se continuarán dando pasos hacia el transitar hacia la sustentabilidad, en la cual no solo se pretende implementar y evaluar acciones amigables con el ambiente, sino también comunicar e incorporar a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

La UPEC desde su misión y visión declara que la institución sea una universidad sustentable para el beneficio de su comunidad interna y aledañas, tal como se presenta a continuación:

MISIÓN

“La Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), articula de manera efectiva las funciones de investigación, vinculación, docencia y la gestión integral de la calidad, promoviendo la sostenibilidad, el emprendimiento, innovación, uso social del conocimiento y la internacionalización.”

VISIÓN

“La Universidad Politécnica Estatal del Carchi se posiciona por su calidad académica, siendo reconocida como referente por el impacto de su investigación y vinculación con la sociedad, la mejora continua de su gestión integral, aportando al desarrollo sostenible a través del uso social del conocimiento”.

Adicionalmente, dentro de las políticas de gestión institucional de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi menciona:

“La UPEC garantiza el uso eficiente, eficaz y transparente de sus recursos, en procura de la dotación e implementación de infraestructura y espacios idóneos para el desarrollo de los procesos académicos institucionales, así como el desarrollo de sus actividades operativas”.

La presente investigación obedece a disposiciones reglamentarias y legales; es así, que, en las líneas de investigación de la UPEC, menciona las líneas de “Sostenibilidad/Sustentabilidad” y “Educación y Desarrollo”.

Así también, la investigación responde al *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021* (SENPLADES, 2017) que permite el desarrollo económico, ecológico y social de la nación, en cuanto a:

El desarrollo humano no puede abstraerse de la naturaleza. En ésta se desenvuelve la vida; su sostenibilidad es una responsabilidad ética con las generaciones futuras. La Constitución reconoce los derechos de la naturaleza. El patrimonio natural del Ecuador presenta problemas como la reforestación que, sin bien su tasa ha disminuido, aún existe el riesgo de la tala ilegal, el tráfico de vida silvestre y la destrucción de los ecosistemas.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
INVESTIGACIÓN - PUBLICATIONES - PONENCIAS
SGC-UPEC

Las iniciativas que se han impulsado para enfrentar este problema, evidencian dificultades en la gestión y en la sostenibilidad financiera. Por lo que se debe impulsar iniciativas con corresponsabilidad de los actores privados, que no dependan únicamente del aporte gubernamental y que, a largo plazo, fomenten la producción y emprendimientos sostenibles (Ministerio del Ambiente, 2017).

Ecuador tiene problemas de contaminación de los recursos hídricos, por vertimiento de aguas residuales y la disposición final de residuos sólidos, agroquímicos y nutrientes. Es necesaria la generación de información sobre el estado de las fuentes hídricas, los balances hídricos, el control de la calidad; así como, fortalecer el trabajo entre Gobierno Central y los gobiernos autónomos descentralizados, para un manejo sustentable del agua, la cual debe ser tratada como lo indica la Constitución: como un derecho (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 12).

Los efectos del cambio climático y el hecho de que el Ecuador sea un territorio susceptible de desastres de origen natural y antrópico, hace que sea imperativa la transversalización de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático, con énfasis en el Sistema Descentralizado de Gestión de Riesgos, como mecanismo para mitigar el impacto de fenómenos naturales y otras emergencias.

Para ello, se precisa un trabajo interinstitucional que permita identificar las zonas más propensas a eventos naturales adversos y elaborar así estrategias que incluyan medidas de prevención, mitigación y reducción de riesgos; así como generar mapas de vulnerabilidad ambiental; y, concienciar a las comunidades para motivar su participación y asumir la corresponsabilidad de la gestión ambiental.

Uno de los retos más importantes, desde el enfoque de derechos, es generar capacidades para promover una población resiliente, lo cual es esencial para desarrollar entornos más comunitarios y seguros. Como expresa el objetivo 3 del Plan mencionado con sus respectivos literales:

Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones

3.3. Promover buenas prácticas ambientales que aporten a la reducción de la contaminación, a la conservación, a la mitigación y a la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.

3.4. Impulsar la economía urbana y rural, basada en el uso sostenible y agregador de valor de recursos renovables y la bio-economía, propiciando la corresponsabilidad social.

3.5. Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario-exportadora, así como el desarrollo de un sistema de bioseguridad que precautele las condiciones ambientales que pudieran afectar a las personas y otros seres vivos.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	<p>3.6. Incentivar la producción y consumo ambientalmente responsables, con base en los principios de economía circular y bio-economía, fomentando el reciclaje y combatiendo la obsolescencia programada.</p>
INVESTIGACIÓN	<p style="text-align: center;">SGC-UPEC</p>

3.8 Incidir en la agenda ambiental internacional, liderando una diplomacia verde y una voz propositiva por la justicia ambiental, en defensa de los derechos de la naturaleza.

El modelo actual de desarrollo basado en la explotación de la naturaleza, es cuestionado abiertamente por la consecuente degradación del entorno. Los problemas ambientales y la calidad de vida continúan deteriorándose severamente. Se debe enfocar de una manera sostenible el desarrollo, basado en principios éticos y ecológicos.

Ante esta realidad, se aprobó en septiembre del 2015 en la cumbre de las Naciones Unidas los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que entraron en vigor oficialmente el 1 de enero de 2016. En estos, se expresa la necesidad fundamental de tener instituciones sólidas en el manejo ambiental y en eficiencia energética, que contribuyan al desarrollo de la región.

Protocolos como el de Kioto y la cumbre de París establecen como objetivos reducir las emisiones de carbono mundiales en relación con años anteriores. Esto supone una limitación a los estados en su desarrollo económico ya que restringe su capacidad de producción y demás elementos de la cadena productiva. Es por esto, que es necesario un nuevo modelo de crecimiento económico, nuevas políticas de innovación y de mejora de eficiencia energética.

En el Ecuador se han desarrollado diferentes políticas, programas y proyectos liderados desde el gobierno, que promueven el uso racional de la energía, así como también de estrategias para mejorar la eficiencia energética en diferentes sectores del país, como por ejemplo a nivel de sustitución tecnológica (tales como el proyecto de Focos Ahorradores y Plan Renova, entre otros) de gestión y con la transformación de los hábitos culturales de la población, sin embargo falta mucho por avanzar y concienciar a la población.

La Universidad Politécnica Estatal del Carchi tiene la responsabilidad de generar estrategias para fortalecer los procesos de promoción y prevención de la salud, formando una conciencia ambiental, generando hábitos de convivencia en beneficio de la comunidad universitaria que permitan establecer una nueva forma de vivir para cuidar del planeta, como un compromiso con las familias y la comunidad carchense.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	Este proyecto considera las siguientes categorías a desarrollar:
INVESTIGACIÓN - PUBLICATIONS	SGC-UPEC

Educomunicación

La educomunicación es un campo de estudio teórico-práctico que comunica dos disciplinas la educación y la comunicación, como proceso dialógico inseparable de la práctica educativa y de los procesos de aprendizaje colaborativo. Desde esta perspectiva, la construcción del conocimiento va unida a la práctica de la educomunicación; en otras palabras, conocer es comunicar y es dialogar (Barbas, 2012).

La educación es un instrumento que no solo genera cambio individual sino colectivo y la comunicación es una de herramienta idónea, para dar a conocer acciones relacionadas con la sostenibilidad influyendo directamente en la sociedad. Si los estudiantes, docentes, trabajadores y personal administrativo reciben nociones de como contribuir con la sostenibilidad, serán multiplicadores de estas ideas y en algún momento se verán los cambios a niveles más evidentes. La intención es educar con el ejemplo.

Uso eficiente y responsable del papel

Los ODS definen y promueven el uso de tecnologías energéticamente eficientes y respetuosas con el ambiente en el ámbito de las TIC, así como la utilización de las mismas para gestionar los costes ambientales y buscar soluciones para frenar el cambio climático en diferentes sectores productivos.

Según la Agencia Internacional de la Energía, la eficiencia energética es la primera fuente de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial en el horizonte de 2030, seguida por las energías renovables, biocombustibles, energía nuclear, los cambios de combustibles y captura y secuestro de carbono.

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) aplicadas a diferentes sectores, constituyen una eficaz herramienta para el fomento de dicha eficiencia energética. Si bien las TIC son actualmente responsables del 2% de las emisiones globales, su aplicación podría implicar reducción de emisiones de al menos un 15% para 2020, compensando con creces los efectos directos asociados a las mismas (ITU y GESI, 2011).

Las TIC favorecen el ahorro energético a través de la desmaterialización de bienes o servicios. La desmaterialización de productos materiales mediante la digitalización permite disponer de la misma funcionalidad, pero ahorrando consumos energéticos en el ciclo de vida de productos sustituidos. Por ejemplo, destaca la sustitución de medios impresos de comunicación por medios electrónicos.

Es una oportunidad para contribuir con la sostenibilidad, conseguir ahorros significativos en costes e importantes ventajas competitivas, aprovechando para ello el importante impacto social y ambiental de las TIC.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	EFICIENCIA ENERGÉTICA	
INVESTIGACIÓN - PUBLICATIONES - PONENCIAS	SGC-UPEC	

Al mermar el consumo energético, se está disminuyendo la emisión de gases contaminantes al ambiente, apaciguando el calentamiento global, beneficiando a todo el entorno. Los resultados del proyecto pueden ser aplicables indistintamente en diferentes organizaciones, los beneficiados indirectos serán entidades públicas y privadas interesadas en disminuir su consumo energético y generar alguna política para reducción del uso de combustibles fósiles. Los primeros beneficiados serán todas las universidades del país, ya que los resultados serán publicados y podrán ser aplicarlos de manera similar.

Al crear una conciencia de ahorro energético en el estudiante, docentes, trabajadores y personal administrativo, se generará una cadena de efectos multiplicadores en sus hogares, familias y comunidad, entre otros; y se cumplirá con el objetivo 7 de los ODS: “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”, que entre una de sus metas menciona la necesidad de duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

Manejo del agua

El manejo del agua tiene un enfoque integral dentro de la política pública nacional junto con el suelo y otros recursos naturales. Se desea conseguir el aprovechamiento adecuado y equitativo de los recursos hídricos con mira hacia un desarrollo económico, social, justo, bajo los lineamientos de la sostenibilidad. La gestión de los recursos hídricos trata, además, establecer objetivos medibles a corto y mediano plazo en donde el agua sea un elemento primordial dentro de los procesos públicos con enfoque ambiental (Valencia Vargas, Díaz Nigenda, & Vargas Martínez, 2007).

Los recursos hídricos en la región son escasos y, también, están mal distribuidos. La escasez del agua en los sectores de producción agrícola, la alta demanda de los recursos hídricos para las actividades agropecuarias y la mala gestión en los sectores adyacentes ejercen presión sobre las instituciones para promover un cambio sobre el manejo de estos recursos, para ello es indispensable definir acciones de manejo eficiente de los recursos para incrementar la productividad de los sectores agrícolas (Mejía Saéñz, Palacios Vélez, Exebio García, & Santos Hernández, 2002)

Es importante conocer que dentro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) en el Objetivo 6 Agua limpia y saneamiento; meta 3 “De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial”.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI Manejo de Residuos Orgánicos	
INVESTIGACIÓN - Los residuos orgánicos tienen la propiedad de biodegradarse rápidamente, transformándose en materia orgánica; estos están compuestos de restos de alimentos domiciliarios y agrícolas.	

La UPEC, se ha preocupado por la promoción y prevención de la salud, a través del manejo adecuado de residuos sólidos, y dentro de éste la selección, transporte local, destino y como objetivo final que éstos a través de una economía circular sean reutilizados. Para contribuir a mantener los recursos naturales más importantes del planeta como el agua y el suelo, que son los encargados del funcionamiento estructural de todos los sistemas de producción y por ende de la sostenibilidad. Se propone el manejo de estos residuos a través de la implementación de una compostera y biodigestor, que permitan obtener bioles que sean reutilizables y que puedan ser utilizados en los cultivos, así como también en los jardines del campus.

11. Marco Teórico

La huella ecológica

A lo largo de la historia la actividad del ser humano ha impactado en la naturaleza reduciendo sus recursos y forzando su resiliencia, convirtiéndose en un problema a escala planetaria. Pero, ¿cuál es la huella ecológica, que dejan cada uno de los seres humanos y las instituciones donde se labora?. Las actividades que realizan los seres humanos diariamente dejan un impacto en el planeta, pero la misión debe ser reducirla.

El término huella ecológica fue definido en 1996 por Mathis Wackernagel y William Rees en su libro *Nuestra Huella Ecológica: reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*. Es un indicador o medida del impacto de las actividades humanas sobre la naturaleza. Esta se representa por medio de la superficie necesaria para producir los recursos y absorber los impactos de dicha actividad (Wackernagel y Rees, 2003).

La humanidad está consumiendo una cantidad de recursos naturales equivalente a 1,6 planetas. Por ello, hay una necesidad urgente y prioritaria por reducir la forma de consumir y producir en todos los sectores. No más allá de 30 años es el tiempo que se tiene para cambiar el ritmo de consumo de los recursos naturales, porque de continuar la tendencia actual, en 2020 se necesitarían 1,75 planetas, y 2,5 en 2050, y eso es insostenible. (ABC Sociedad, 2016).

El objetivo de reducir la huella ecológica es esencial debido al nivel de consumo de los recursos naturales y de la energía, la creación de desechos y las emisiones contaminantes por parte del ser humano. Se trata de tener claras las necesidades reales y lo que requiere la naturaleza para su subsistencia. Hay que mantener presente que esta debe regenerarse y que, en ocasiones, tarda mucho tiempo en hacerlo (Espíndola, y Valderrama, 2018).

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI INVESTIGACIÓN - PUBLICACIONES - PONENCIAS	<p>La unidad de medida que se utiliza para calcular la huella ecológica son las hectáreas globales (gha). Esta medida corresponde a la cantidad de terreno que es productivo de manera biológica y que se requiere para cubrir las necesidades del ser humano. Se puede medir a nivel individual o grupal, a nivel regional o nacional, o incluso, del planeta entero. A partir de esta medida, se comprueba la sustentabilidad y la biocapacidad. Si una demanda humana particular se puede mantener en el tiempo con relación a las posibilidades de regeneración de la naturaleza. Si la primera supera la segunda, entonces la huella ecológica mostrará un exceso en el uso de los recursos naturales (Tobasura, 2008).</p>
---	--

Además, de la huella ecológica, también existen la huella hídrica y la huella de carbono. Para reducir la huella ecológica se debe atender a diferentes ámbitos como lo señala Pérez, Rodríguez, Pino y Rodríguez, (2019), estos son:

Edificaciones sustentables

- Uso de bombillas de bajo consumo.
- Instalación de paredes y techos aislantes.
- Ventanas de doble cristal.
- Utilización de equipos de eficiencia energética.
- Aplicación de las 5R: Reciclar, Reducir, Reutilizar, Recuperar. Reparar de todo aquello que se consuma.

Transporte sostenible

- Utilizar el transporte público en vez del vehículo privado, para ayudar a reducir la contaminación del aire.
- No conducir vehículos con mala combustión de combustible fósil.
- Caminar o usar la bicicleta como formas más sostenibles de moverse por la ciudad.
- Viajar en autobús mejor que en avión.

Ahorro energético

- Desenchufar los aparatos electrónicos cuando no se estén usando.
- Evitar los productos de un solo uso y, en caso de hacerlo, buscar siempre la manera de reciclarlos de manera correcta.
- Dar una segunda vida a todos los objetos.
- Reducir el consumo de agua en todos sus usos.
- Evitar el plástico lo máximo posible (aunque luego se pueda reciclar).

Alimentación sostenible

- Comprar alimentos locales y de temporada (para evitar el transporte de media o larga distancia y la contaminación que produce).
- Consumo de alimentos de producción agroecológica u orgánica, que hayan usado pocos insecticidas y fertilizantes (o ninguno) durante su producción.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el consumo de carne: la industria cárnica produce una enorme cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero • Evitar comprar productos con aceite de palma y alimentos procesados que permitirán disminuir la huella ecológica y proteger los bosques.
---	---

Leiva-Mas, Rodríguez-Rico y Quintana-Pérez (2011) presentan una metodología para el cálculo de la huella ecológica en la universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas en Cuba, la cual tiene áreas ecológicamente productivas (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos). Los autores señalan que la universidad es considerada como un sistema integrado dentro de su entorno, con entradas asociadas al consumo de recursos naturales: agua, materiales (construcción de edificios), papel y combustibles fósiles (energía eléctrica, energía calorífica, movilidad) y salidas (producción de residuos). Calcularon las emisiones, obtenidos de diversas fuentes utilizadas a escala internacional y la fijación media de carbono para un terreno forestal, que se acumula en biomasa (viva y muerta) y suelo (tierra vegetal y suelo mineral), se estima teniendo en cuenta las condiciones de Cuba.

Hernández, Cano y Correa (2015) calculan la huella ecológica de la Universidad de Valladolid, encontrando que el consumo de energía, la construcción de edificios y la movilidad fueron las tres categorías con más peso en la Huella Ecológica. La Universidad necesitó para abastecerse en el año 2014 de una superficie de 0,34 hag/año per cápita. Según el informe Planeta Vivo 2014, la Huella Ecológica per cápita en España estuvo en torno a 4 hag/año per cápita. El objetivo que se planteó la universidad fue la de reducir paulatinamente su Huella de Carbono, para lo cual adoptaron medidas para cada una de las categorías de impacto.

Parra, Checa, Mesa-Barrionuevo, Ruiz-Reyes y Guerrero (2018) determinaron el impacto que tienen las actividades humanas sobre la Tierra, estas exigen un cambio hacia un modelo más sostenible. Una de las formas más utilizadas para evaluar este impacto es la huella ecológica, que recientemente ha sido aplicada a instituciones educativas. En este trabajo se evaluó la huella ecológica de la Universidad de Jaén durante los cursos académicos 2011-12 al 2013-14. Los resultados obtenidos muestran que se necesita de media 9426,30 ha/año y 0,55 ha/persona/año para compensar las emisiones generadas por las actividades llevadas a cabo por esta institución. La movilidad con un 54,71 % es la principal actividad emisora de CO₂. Comparando con otras universidades españolas, la Universidad de Jaén presenta una de las huellas ecológicas por persona más elevadas. Para reducir la huella ecológica, deben trabajar en incrementar la educación ambiental de su comunidad universitaria y realizar una gestión más sostenible.

Educación

Rendon, Escobar, Arango Molina, Villamil y Valencia (2018) plantearon un estudio donde evidencian la importancia de presentar planes y programas de educación ambiental para el desarrollo sostenible. Realizaron un análisis de las perspectivas nacionales e internacionales que han favorecido la promulgación de marcos legislativos útiles para el desarrollo de programas educativos. El estudio fue derivado

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI del proyecto de Investigación - Desarrollo de estrategias educomunicativas para la separación de residuos potencialmente aprovechables en pro de la sostenibilidad en INVESTIGACIÓN - PUBLICACIONES, CONFERENCIAS VALLE DE CAÑAMA, COTACACHI	SGC-UPEC
--	-----------------

Badillo y Martínez (2014) en su artículo de investigación “Educomunicación y medio ambiente: en la búsqueda y construcción de fisuras”, trata la relación entre las tres dimensiones: comunicación, educación y ambiente, con el propósito de ubicar la educomunicación como un escenario de ruptura, frente a los esquemas políticos, sociales y culturales que han determinado e incidido en la determinación de estos tres campos de conocimiento, como alternativas para superar la crisis ambiental. Se concluyó que la educomunicación brinda un abanico de grandes posibilidades para mejorar y dinamizar en diversas formas estos tres campos.

Palavecinos, Sandoval, Guevara y Cuervo-Arango (2017) en la investigación “Educación para la sustentabilidad: educación de calidad más allá de la evaluación estandarizada”, discuten acerca de la calidad de la educación y cómo ha sido el desempeño de los estudiantes en esta área relegando a un segundo plano temas de formación ciudadana, sexualidad, diversidad e incluso sustentabilidad. También se analiza cómo ha sido la poca participación de investigaciones en el área ambiental. Adicionalmente, precisó un estudio que busca describir las conductas y actitudes ambientales de estudiantes de educación superior chilenos e identificar si existen diferencias según área de estudio, género, orientación política y religiosa y tipo de institución de educación superior a la que asisten.

Un paradigma es considerado ante la comunidad científica como un camino a seguir, una manera individual de ver el mundo y la forma que escogerá cada investigador para resolver los problemas de investigación. Al respecto Khun (2011): un “Paradigma es un compromiso implícito, no formulado ni difundido, de una comunidad de estudiosos con un determinado marco conceptual”. En líneas generales el paradigma entonces comprende todos los planteamientos iniciales, las teorías existentes, los métodos para actuar y las leyes propuestas. En atención a los mencionados estudios presentados, resulta conveniente detallar algunos paradigmas de interés:

Paradigma Educativo

En este orden de ideas, los paradigmas educativos son importantes debido a que a través de ellos se dará solución a las problemáticas educativas, pero también incluyen problemáticas sociales, culturales, ambientales, políticas de un sector. Ellos permiten la interacción de diferentes actores, principalmente los educadores que proporcionarán las herramientas para, a través de su visión integradora, generar los modelos a seguir para el proceso formativo de los estudiantes. De este proceso complejo, se desprenden algunos paradigmas que es necesario mencionar:

Paradigma Humanista:

Este paradigma busca la conexión entre seres humanos desde una perspectiva compleja, dinámica y de autoreflexión, para que pueda desempeñarse en los ámbitos educativos y lograr pautas de acción que emerjan desde la interioridad de su ser como humano. Trujillo (2017) menciona que este paradigma busca desarrollar una nueva

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI Orientación psicológica, el estudio del ser humano como una totalidad dinámica y autoactualizada.	SGC-UPEC
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS Paradigma Conductista:	

El conductismo como teoría psicológica busca la respuesta de individuos frente a diferentes estímulos para obtener los resultados observables. En este sentido, desde un punto de vista educativo este paradigma tuvo mucho auge, pues, buscaba las respuestas de los estudiantes antes situaciones propuestas por los docentes, previa visualización, reflexión, planificación de las situaciones planteadas. Watson (1913), asume como características del conductismo: “a) Se aprende asociando estímulos con respuestas, b) El aprendizaje está en función del entorno, c) El aprendizaje necesita ser reforzado, d) El aprendizaje es memorístico, repetitivo y mecánico y responde a estímulos”.

Paradigma Cognitivo:

Se encuentra centrado en las capacidades y habilidades que el mismo estudiante posea. Es un tanto perceptivo, pues, toma en cuenta las emociones, intereses, destrezas y es el mismo estudiante quien en gran medida determina su propio aprendizaje. Tal como lo menciona Gil-Velazquez (2020), “la teoría cognitiva determina que el aprendizaje se constituye a través de la síntesis y la forma del contenido recibido por las percepciones, las cuales se encuentran influidas por antecedentes, actitudes y motivaciones individuales” (p. 22).

Paradigma Ambientalista:

De Acuerdo con Trujillo (2017); también ecológico-contextual, el paradigma ambientalista es la combinación de otros dos paradigmas: el paradigma biocéntrico y de la complejidad. El paradigma biocéntrico ofrece el enfoque ético, de responsabilidades y valores; este paradigma supone que el ser humano es interdependiente del medio en el que vive, por lo que ha de ser solidario con sus congéneres y con el ambiente. El paradigma de la complejidad ofrece el enfoque conceptual, su objetivo es conseguir que las actuaciones del ser humano sean ordenadas y responsables.

El paradigma ambientalista ofrecería a los docentes y estudiantes esa conexión que se necesita en los procesos de enseñanza – aprendizaje y que resulta de aspectos necesarios en todo proceso educativo como lo son los valores que existan en los actores del proceso, la motivación, comunicación, la cultura interna de las instituciones, entre otros. El paradigma complejo aportaría las pautas que deben cumplir los docentes y estudiantes en sus roles.

Paradigma constructivista:

El constructivismo posee muchos defensores entre los que se encuentran: Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner, quienes apuntan a que el conocimiento se va generando, transformado y construyendo a partir de las experiencias propias de cada individuo, por tal motivo el paradigma constructivista es un tanto subjetivo donde el mismo individuo crea sus aprendizajes generando un arreglo cognitivo sobre el cual logra el aprendizaje.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI INVESTIGACIÓN - PUBLICACIONES - PONENCIAS	En relación a ello, Saldarriaga, Bravo y Loor (2016) plantean que este paradigma concibe al “conocimiento como una construcción propia del sujeto que se va formando a través de la interacción de los factores cognitivos y sociales, este proceso se realiza de manera permanente y en cualquier entorno en los que se interactúa” (p. 130).
---	--

Paradigma crítico social:

También denominado sociocultural e histórico social, se fundamenta en el contexto social donde se desarrollan los individuos. Aplicado al entorno educativo, el docente y el estudiante, ambos son seres sociales que poseen historia, aprendizaje, experiencias o vivencias que influyen significativamente en la forma como obtienen conocimiento. Por ello, es muy importante el manejo de todos estos aspectos para la formación integral del individuo en la educomunicación.

Energías renovables

El sector energético es pilar fundamental en la economía de todo país y está asociado a la satisfacción de las necesidades de los habitantes, éste debe ser construido en base a garantizar una seguridad de suministro, consumo eficiente de energía y sostenibilidad del ecosistema.

Las energías renovables son aquellas que provienen de recursos naturales inagotables y constituyen una fuente clave para el cumplimiento del acuerdo contra el cambio climático de París, donde los estados deberán fomentar la penetración de estas para lograr los compromisos de reducción de emisiones para que la temperatura no suba más de dos grados.

En búsqueda de un mayor autoabastecimiento energético, el Gobierno de la República del Ecuador decidió en el año 2008 cambiar su matriz energética a un desarrollo del sector energético que esté basado en los recursos naturales renovables (figura 1). Se logró incrementar considerablemente la participación de las energías renovables en el mix energético (Tabla 1), por lo que existe el Plan Maestro de Electrificación para impulsar proyectos de utilización de energías renovables, con la finalidad de la disminución del aporte de las centrales térmicas y facilitar la exportación de energía a través de la interconexión con Colombia y Perú.

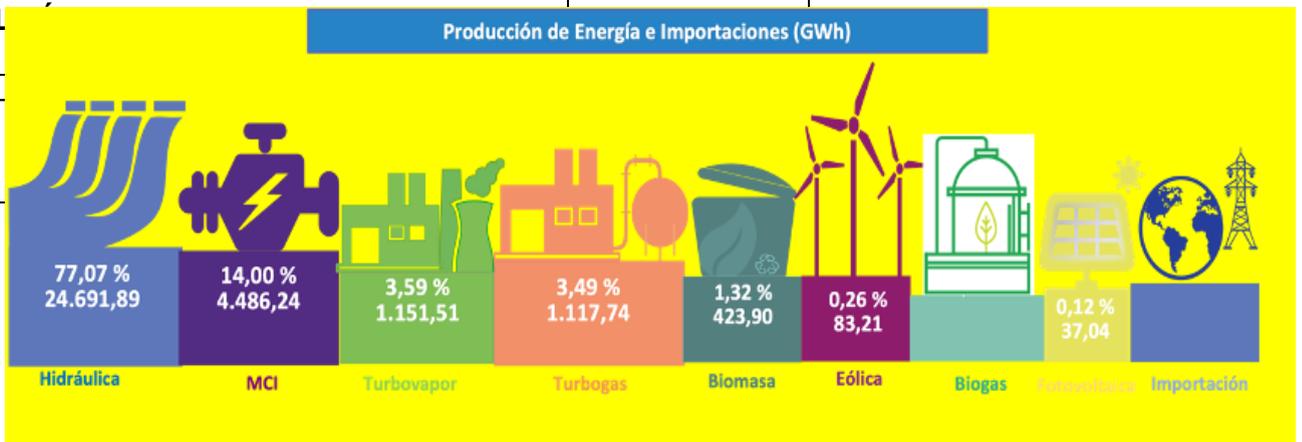


Figura 1. Participación de las diferentes tecnologías en el mix energético ecuatoriano. [Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, 2020]

Tabla 1.

Balance Nacional de Energía Eléctrica (BNEE). Tomado de Agencia de Regulación y Control de Electricidad.

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA ABRIL 2020			
1. Potencia Nominal en Generación de Energía Eléctrica		MW	%
Energía Renovable	Hidráulica	5.076,40	58,45%
	Eólica	21,15	0,24%
	Fotovoltaica	27,63	0,32%
	Biomasa	144,30	1,66%
	Biogás	7,26	0,08%
Total Energía Renovable		5.276,74	60,75%
No Renovable	Térmica MCI	2.037,95	23,46%
	Térmica Turbogás	882,55	10,16%
	Térmica Turbovapor	488,53	5,62%
Total Energía No Renovable		3.409,02	39,25%
Total Potencia Nominal		8.685,76	100,00%

En el territorio ecuatoriano las fuentes de energía renovable tienen una alta viabilidad gracias a la riqueza en recursos naturales que posee el país, las energías de mayor potencial son la eólica, solar, la hidráulica y biomasa. Los factores clave para su desarrollo se encuentran en el apoyo político, en la reducción de costos y en el desarrollo tecnológico.

Eficiencia energética

La eficiencia energética (EE) se define como el cociente entre la energía requerida para desarrollar una actividad específica, y la cantidad de energía primaria usada para el proceso. Se considera una parte esencial del futuro de la energía sustentable, ya que permite la disminución del consumo de energía, los gases de efecto invernadero y las emisiones

Según la Agencia Internacional de la Energía, la eficiencia energética es la primera fuente de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial en el horizonte de 2030, seguida por las energías renovables, biocombustibles, energía

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	huelcal, los cambios de combustibles y captura y secuestro de carbono.
INVESTIGACIÓN - PUBLICACIONES - PONENCIAS	En relación a la iluminación, la mejora en SGC-UPEC de los equipos, la aplicación de temporizadores de apagado, detectores de presencia y sensores de la luminosidad ambiente logran reducir el consumo energético en edificios entre un 10% y un 60% por el aprovechamiento de la luz natural y la gestión del encendido y apagado de luces en función de las necesidades.

El agua

El agua es uno de los recursos naturales más valiosos y, al mismo tiempo, más explotados, esto produce un alto desabastecimiento en los lugares de mayor demanda. Este problema se denota a nivel mundial, por la insuficiencia de agua dulce, lo que promueve la implementación de políticas públicas, acuerdos nacionales e internacionales. La falta de agua no es solo el principal factor de los problemas hídricos, existen además factores adheridos a la falta de cultura en manejo y aprovechamiento del líquido vital.

Los recursos hídricos, a nivel mundial, se mantienen bajo presiones de manejo y control. El incremento de la población, el crecimiento urbano, los altos índices de consumo de la ciudad, la agricultura y la industria, entre otros, generan escasez y reducen el desarrollo de los sectores productivos. Asimismo, otros sectores que utilizan altas cantidades de agua producen residuos que son los principales contaminantes de los lechos acuáticos, reduciendo la calidad del agua para consumo, pérdida de la flora y fauna acuática, entre otros procesos asociados (Mota Guizar, 2018).

El planeta genera, alrededor de, 330Km³ de aguas residuales de origen urbano que podrían ser utilizadas como fuente hídrica para regar los cultivos agrícolas, y producir energías alternativas para los productores del agro. Sin embargo, solamente un pequeño porcentaje de estas aguas reciben algún tipo de tratamiento, es decir, que la gran mayoría de las aguas residuales, cerca del 80%, son reutilizadas por las poblaciones que lo requieren sin tratamiento previo, principalmente en poblados de países en vías de desarrollo. Los métodos de tratamiento que se aplican a las aguas residuales, en su gran mayoría, no brindan condiciones adecuadas de aprovechamiento y consumo para su población (Drechsel, Qadir, & Dennis, 2015).

La función social que debe cumplir la investigación en áreas naturales es pronosticar lo que podría suceder con los recursos. Desde milenios, los científicos han tratado de pronosticar eventos que sucederían en la Tierra, debido a que, el ser humano al tener un pensamiento teleológico, es decir, que estudia las causas finales de los acontecimientos que se presentan en el planeta y no solo las del pasado, busca predecir los sucesos que se desarrollarán a causa de su existencia, conociendo que el planeta está cambiando y las necesidades creciendo, es imprescindible conocer que en el planeta apenas el 0,007% del agua existente puede ser aprovechada por las

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS	<p>SGC-UPEC</p>
---	-----------------

populaciones. Para el año 2000 se estimó que el uso de agua por el ser humano fue de 5200 Km³, de ello, el 70% aproximadamente a la agricultura (Martínez Austria, 2001).

La agricultura en los últimos años ha tenido cambios significativos con el inicio de la nueva era. El crecimiento poblacional obliga el incremento de la demanda mundial de alimentos y productos derivados por el cambio en los patrones de consumo, lo que significa una transformación de la agricultura tradicional a una agricultura multifuncional, con estos antecedentes la agricultura debe prepararse para abastecer a nueve mil millones de personas que se estima habitarán el planeta para el 2050, lo cual conlleva a incrementar sus niveles de producción, uso eficiente de los recursos y responder adecuadamente a los efectos producidos por el cambio climático (Zhao, Chen, & Yang, 2008)

La aplicación de un manejo sostenible de los recursos hídricos y la gestión adecuada de los residuos agropecuarios y agroindustriales son recientes, la importancia del tema ha obligado a realizar diversos estudios para realizar un manejo eficiente de las aguas residuales con perspectiva social y ecológica, englobados dentro de la sustentabilidad (Isosaari, Hermanowicz, & Rubin, 2010). Con estos antecedentes, el grupo de expertos de las Naciones Unidas lograron plasmar en un documento los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, para garantizar la disponibilidad y manejo sostenible del agua y saneamiento para todos, que se enmarca en el objetivo 6 (Naciones-Unidas, 2018)

Según la FAO, la extracción y uso de agua en el Ecuador se estima en 16,985 millones de m³/año, de estos, 13,929 millones de m³/año son aprovechados en las labores agrarias, representando alrededor del 82%, este porcentaje se ve principalmente en los cultivos de exportación y monocultivos de arroz, banano, cacao, café, flores, hortalizas y frutas. Las aguas residuales agrícolas en el agro ecuatoriano se caracterizan por mantener niveles elevados de nitratos, fosfatos, metales pesados, que proceden de la agricultura, la industria, la minería. En el Ecuador, de cada 100 litros de agua 81,1 se emplea para riego agrícola, 12,3 para uso doméstico; 6,3 en industria y 0,3 en otros usos (SENAGUA, 2011).

La gestión del agua en el Ecuador tiene grandes problemas, los recursos hídricos en la zona centro del país, por ejemplo, demuestran altos índices de baja calidad. Según estudios realizados en 2002 por el ex Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), hoy Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y el Instituto Nacional del Riego de Cotopaxi sobre la calidad de agua de uso agropecuario, menciona que las aguas del río Cutuchi están siendo contaminadas por la descarga de compuestos tóxicos y patógenos, aguas residuales de diversos orígenes y estas aguas son utilizadas por los agricultores en el cultivo de diversos productos de consumo masivo

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	en la región, causando varios efectos negativos en los cultivos y provocando diferentes tipos de patologías en la salud de la población (Jaime Jaya & Chilingua Chicaiza, 2013).	SGC-UPEC
INVESTIGACIÓN - PUBLICATIONES - PONECIAS		

En un estudio realizado por el Gobierno Provincial en 2015 se pudo comprobar que la demanda de agua está superando a la oferta del recurso. La cuenca del río Apaquí, por ejemplo, tiene un déficit importante. Esto significa que en la época de sequía presenta escasez y en la época lluviosa no logra aumentar su caudal lo suficiente como para cubrir las necesidades de la población. Esta situación está afectando seriamente al sector agrícola y está generando problemas sociales en las comunidades (GAD-Carchi, 2016).

En el mundo, la agricultura debe cumplir dos misiones principales que son el abastecimiento de alimentos para satisfacer las necesidades alimentarias y el desarrollo socioeconómico de la población, la exigencia de los mercados de consumir productos con características competitivas a nivel mundial, demanda que la producción sea viable, económica, sustentable; donde la aplicación tecnológica genere el menor impacto ambiental y contribuya en la equidad social (Pereira, De Juan, Picornell, y Tarjuelo, 2010).

En Ecuador y otros países de la región se han venido presentando agravantes en los factores climáticos, lo que representa una alta variabilidad del clima y la necesidad de usar eficientemente los recursos naturales; el suelo y el agua han sido los recursos más degradados en los procesos antropogénicos desde cientos de años atrás, pero han incrementado estos niveles en las últimas décadas, por ello, son necesarias alternativas que permitan utilizar con mayor eficiencia estos recursos. Para el caso del agua, se deben diseñar sistemas de riego con alta eficiencia y bajo consumo, lo que permite que los agroecosistemas alcancen niveles elevados en sus rendimientos (Carrillo-Huerta y Gómez, 2020).

El agua es insumo indispensable en la producción agrícola, por ello, los gobiernos han implementado políticas públicas que permitan un aprovechamiento eficiente del líquido vital, pero esto no se ha podido lograr debido a un gran número de factores que limitan el uso sostenible de este. Una de las alternativas ha sido la implementación de los sistemas de riego tecnificados, en donde el agua es canalizada por tuberías y distribuida en el campo con diferentes emisores. Para la agricultura actual, la tecnificación del riego ha significado un gran avance, debido a su fácil aplicación, reducción en la mano de obra, aprovechamiento eficiente del recurso y el incremento en los niveles productivos de los cultivos. (Demin, 2014).

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	La UPEC en el espacio público de la ciudad de Tulcán
INVESTIGACIÓN - PUBLICATIONES - PONENCIAS	SGC-UPEC

La UPEC en su transición hacia una universidad sustentable asume el reto de incorporar en su infraestructura la ecoarquitectura, permitiendo que en sus nuevos diseños y los ya existentes, la construcción de edificios y estructuras arquitectónicas basados en los principios ecológicos de minimizar la cantidad de recursos consumidos en el proceso de construcción, limitar el daño causado al ambiente por emisiones y residuos de los componentes de la edificación y contribuir al mejoramiento del ambiente social y ecológico de la zona en donde se instala un edificio o una estructura verde, permitiendo espacios que minimizan efectos nocivos en la salud humana y el ambiente.

Economía circular

El cambio climático es considerado como uno de los mayores desafíos globales del siglo XXI. Existe un consenso general entre la mayoría de expertos en clima: el calentamiento global es el resultado de las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera de la Tierra. Si se pusiera en marcha sistemas sustentables de gestión de residuos, los países en desarrollo y las economías emergentes no solo reducirían considerablemente sus emisiones de GEI a un costo relativamente bajo, sino que también contribuirían significativamente a mejorar las condiciones de salud pública y protección del medio ambiente (Seguí, Medina, y Guerrero, 2018).

La economía global opera tradicionalmente mediante un modelo lineal, donde los recursos y materias primas son considerados ilimitados, siguiendo el esquema de “tomar-hacer- desechar” (take- make- dispose en inglés) o mediante el esquema “de la cuna a la tumba” (cradle to grave en inglés) generando desperdicios significativos debido a que los recursos son utilizados y desechados después de un corto uso, lo cuales generalmente terminan en vertederos. Debido a que la cantidad de las materias primas existentes no serán suficientes para cubrir la demanda futura y que la gran cantidad de desechos generados son gestionados de manera incorrecta e insostenible, la Plataforma Europea sobre la Eficiencia en el Uso de los Recursos, grupo de alto nivel que reúne a determinados gobiernos, empresas y organizaciones de la sociedad civil, ha hecho un llamamiento en favor de una economía más circular, basada más en la reutilización y el reciclado de alta calidad y mucho menos en el uso de materias primas vírgenes (European Parliament, 2014).

Kirchherr et al., (2017) define la economía circular como: “Un sistema económico que se basa en modelos de negocio que sustituyen el concepto de “fin de vida” por la reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de materiales en procesos de producción/ distribución y consumo, operando así a nivel micro (productos, empresas, consumidores), nivel meso (parques eco-industriales) y nivel macro (ciudad, región, nación y más), con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible, que implica crear calidad ambiental, prosperidad económica y la equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras”.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	<p>El modelo de economía circular distingue entre ciclos técnicos y biológicos. En los ciclos biológicos, los alimentos y los materiales biológicos (como el algodón o la madera) están diseñados para reintegrarse en el sistema a través de procesos como el compostaje y la digestión anaeróbica. Estos ciclos regeneran los sistemas vivos, como el suelo, que proporcionan recursos renovables para la economía. Por otro lado, los ciclos técnicos recuperan y restauran productos, componentes y materiales a través de estrategias como reutilización, reparación, refabricación o en última instancia reciclado. Según estimaciones presentadas en Ellen MacArthur Foundation (2015) mencionadas por Stahel (2016), con el modelo de economía circular, considerando solo tres sectores (movilidad, alimentación y entorno construido), las emisiones de CO₂ podrían descender hasta un 48% para 2030 y un 83% para 2050, en comparación con los niveles de 2012.</p>
INVESTIGACIÓN - PUBLICATIONES, PONENCIAS	SGC-UPEC

La digitalización como ecologización y agilización de los procedimientos administrativos

Ramirez en 2011 asegura que el gasto energético, hídrico y las emisiones de gases con efecto invernadero a la atmósfera se reducirían en gran medida si se comenzara a preferir los soportes magnéticos a los físicos. En los procesos industriales para elaboración de papel es de especial interés el blanqueado de la pulpa, con el uso de sustancias químicas con base en compuestos químicos de azufre. Los gases de efecto invernadero emitidos por esta industria son: NO_x (óxidos de nitrógeno), CO (monóxido de carbono), COVDM (compuestos orgánicos volátiles diferentes al metano), SO₂ (dióxido de azufre). Además, el consumo de agua por parte de la industria papelera es asombroso.

La calidad del efluente final acuoso presenta gran cantidad de cargas contaminantes, las cuales dependen del tipo de proceso utilizado, del tipo de materia prima, del grado de aprovechamiento de las aguas usadas y de los aditivos empleados. Por otro lado, la industria papelera es el quinto sector industrial en consumo de energía, con un 4% del uso mundial de energía. Puede concluirse preliminarmente que los principales impactos ambientales ligados a la producción de pasta de papel son: el elevado consumo de agua y energía, la generación de residuos tanto tóxicos como inertes, el vertido de aguas residuales, las emisiones contaminantes a la atmósfera y el transporte.

La incorporación de la utilización de medios electrónicos en el procedimiento administrativo ayudaría de dos maneras: primero, como una de las formas más eficaces de hacer que el funcionamiento de la administración sea más ecológico y racional en el uso de los recursos naturales, y segundo, poner de relieve cómo la incorporación de estas herramientas agiliza los procedimientos administrativos.

En la primera parte el uso de herramientas informáticas y a la digitalización de los procedimientos administrativos, contribuye grandemente a disminuir la cuota que la administración le cobraba al bienestar ambiental. La reducción del uso del papel como único soporte de algunos documentos, la posibilidad de enviar vía correo electrónico

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI INVESTIGACIÓN - PUBLICACIONES - PONENCIAS	<p>algunos de estos y los demás mecanismos son, sin lugar a dudas, un apretón de manos entre la administración pública y la Tierra. La segunda parte enfoca en cómo la digitalización de los procedimientos administrativos es el principal puente para transitar de un aparato administrativo y judicial que avanza torpe y lentamente a uno que sea ágil, eficaz, eficiente, económico y en concordancia con lo anteriormente dicho, amigable con el ambiente (Ramírez, 2011)</p>
---	---

12. Marco Metodológico

En cuanto a la visión de la realidad asumida se proponen: a) un paradigma positivista, puesto que el fin del estudio consiste en la medición de factores inherentes al proceso tales como la medición de la huella de carbono. También asume un paradigma socio crítico dada la integración de los actores dentro de la comunidad universitaria y la implementación de acciones que guíen a la transformación de la comunidad universitaria y aledañas; lo cual se traduce en el enfoque de investigación mixto, que permite integrar el enfoque cualitativo y cuantitativo.

En este sentido, el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías”.

En el enfoque cualitativo “la acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

INVESTIGACIÓN - PUBLICATIONES - PONENCIAS

SGC-UPEC

La sustentabilidad tiene que ver con el ambiente, la distribución equitativa, la participación, la interculturalidad, la autonomía cultural y algunos aseguran que incluso está relacionada con aspectos espirituales. Por esta razón las instituciones de educación superior deben liderar los cambios de paradigma relacionados con la aplicación de la sustentabilidad en el quehacer universitario.

Las variables independientes serán las intervenciones que se mencionan a continuación y cuyo efecto será evaluado:

1. Infraestructura:

Un sistema informático cuya integración de módulos permita la autenticación directa de documentos en formato digital y la reducción del uso del papel en las diferentes dependencias.

2. Energías alternativas:

Lámparas solares para iluminación de las zonas externas del campus en Tulcán y de la Finca Experimental San Francisco en Huaca, para sustitución de las existentes que utilizan energía eléctrica.

3. Desechos orgánicos:

Una compostera para reciclaje de desechos orgánicos provenientes de los bares dentro del campus de la UPEC y producción de bioles.

Los bioles provenientes de los biodigestores ya previamente instalados en el campus de Tulcán y en la Finca Experimental San Francisco en Huaca.

4. Agua:

La protección de los humedales de la finca con cercas vivas para conservación del agua e incrementar la cantidad y calidad del agua en la Finca Experimental San Francisco en Huaca.

La recolección, bombeo y almacenamiento del agua de las vertientes de la Finca San Francisco

La implementación de un sistema de riego para aprovechar eficientemente el recurso hídrico en la producción agrícola

5. Educomunicación:

Las acciones de educomunicación que permitan integrar a la comunidad de aprendizaje de la UPEC y aledañas, hacia un transitar como universidad sustentable.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
 La variable dependiente será la huella ecológica de la UPEC. Esto se operativiza considerando el cambio en sus indicadores.
 INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS

SGC-UPEC

14. Operacionalización de las variables de la investigación

Tabla 2.

Matriz de operacionalización de las variables

Variables	Concepto	Dimensiones	Indicadores
Infraestructura	El objetivo de esta categoría es incitar a la universidad a proporcionar más espacio para la ecología y la protección del ambiente, así como el desarrollo de la energía sostenible.	Tecnológica: Sistema informático que permita digitalizar la información y lograr la reducción del uso del papel en las diferentes dependencias.	Tiempo de ejecución de procesos académicos y administrativos
			Porcentaje de reducción de costo por insumos de oficina y digitalización de documentos
			Porcentaje de reducción en el uso de papel en los procesos administrativos
Energías alternativas	Con esta categoría se espera aumentar la eficiencia energética.	Lámparas fotovoltaicas utilizadas para iluminación de las zonas externas del campus en Tulcán.	Consumo energético en KWh: Energía eléctrica consumida antes y después de instalar las lámparas fotovoltaicas.
			Emisiones de CO ₂ en µg/m ³ : antes y después de instalar las lámparas fotovoltaicas.
			Pago de planilla de energía eléctrica: en \$
			Dinero (\$) que se pagaba antes de instalar las lámparas
			Dinero (\$) que se paga luego de instalar las lámparas
			Ahorro económico (\$)
Desechos Orgánicos	Las actividades del personal de la universidad y de los estudiantes producen muchos residuos, por lo que deben implementarse programas y tratamientos por parte de la universidad, para reducir los desechos orgánicos en el campus	Instalación de compostera para reciclaje de desechos orgánicos provenientes de los bares dentro del campus.	Cantidad de materia orgánica producida (en kg/semanal)
			Cantidad de biol producido (en lt/semana)
			Porcentaje de reducción de la huella ecológica
Gestión sostenible del agua	El objetivo es evaluar los parámetros de calidad y cantidad de agua subterránea, implementando métodos de protección y conservación ecológica para el aprovechamiento y	Conservación de las fuentes de agua y aprovechamiento en los procesos productivos en la finca experimental San Francisco.	Porcentaje de cumplimiento de los parámetros de protección de las fuentes de agua de la finca San Francisco

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	PUBLICACIONES Y CONFERENCIAS	SGC-UPEC	
INVESTIGACIÓN	<p>Aplicación de sistemas de riego en la Estación Experimental San Francisco</p>		<p>Número de parámetros de calidad y volumen de agua conservados en las vertientes de la Finca San Francisco</p> <p>Volumen de agua captado y almacenado</p> <p>Área de terreno implementado el sistema de riego</p> <p>Niveles de producción de los cultivos aplicando riego y en los que no se mantiene con riego</p>
Edu-comunicación	<p>Se basa en la idea de que la universidad tiene un papel importante en la concienciación de la comunidad universitaria y aledañas sobre temas de sostenibilidad</p>	<p>Acciones de edu-comunicación que permitan integrar a la comunidad de aprendizaje de la UPEC hacia un transitar como universidad sustentable</p>	<p>Número de clubes estudiantiles por facultad /carrera</p> <p>Número de programas relacionados a la sustentabilidad en la radio UPEC por mes</p> <p>Número de capacitaciones por semestre en torno a la sustentabilidad</p> <p>Porcentaje de temas específicos de sustentabilidad</p> <p>Porcentaje de materias / módulos relacionados a sustentabilidad</p> <p>Número de medios publicitarios en el campus relacionados a sustentabilidad</p> <p>Porcentaje de implementación del espacio web dentro de la página UPEC para la sustentabilidad</p> <p>Tres productos de investigación alcanzados al cierre del proyecto</p>

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI PROYECTO METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN. DESCRIPCIÓN DE LOS SUBPROYECTOS SGC-UPEC		
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS 1. Mejoras en infraestructura		

Disminución del uso de papel mediante la autenticación de documentos digitales

Los ODS definen y promueven el uso de tecnologías energéticamente eficientes y respetuosas con el ambiente en el ámbito de las TIC, así como la utilización de las mismas para gestionar los costes medioambientales y buscar soluciones para frenar el cambio climático en diferentes sectores productivos.

Según la Agencia Internacional de la Energía, la eficiencia energética es la primera fuente de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial en el horizonte de 2030, seguida por las energías renovables, biocombustibles, energía nuclear, los cambios de combustibles y captura y secuestro de carbono.

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación TIC aplicadas a diferentes sectores, constituyen una eficaz herramienta para el fomento de dicha eficiencia energética. Si bien las TIC son actualmente responsables del 2% de las emisiones globales, su aplicación podría implicar reducción de emisiones globales de al menos un 15% para 2020, compensando con creces los efectos directos asociados a las mismas.

El papel que desempeñan las TIC en relación a la eficiencia energética se encuentra principalmente asociado a los sectores de la edificación, transporte, industria y distribución de energía. También favorecen el ahorro energético mediante la desmaterialización de bienes o servicios en varios de ellos.

En el contexto universitario esta desmaterialización pretende evitar la impresión de documentos y autenticarlos directamente en formato digital, lo cual permitirá reducir: el costo de adquisición de papel e insumos de oficina, la emisión de desechos sólidos, los tiempos de ejecución de procesos, el consumo energético, los espacios destinados a archivo de documentos y la carga laboral, entre otros.

Las actividades a realizar contemplan:

- Diagnóstico de los procesos académicos y administrativos, que permita identificar aquellos que requieren de la emisión de documentos oficiales, mismos que pueden ser autenticados mediante documentos digitales.
- Seleccionar un subconjunto de procesos prioritarios susceptibles de digitalización, mediante procesos estadísticos, que permitan obtener el mayor impacto posible.
- Seleccionar las variables cuantitativas que determinan el comportamiento de los procesos seleccionados y crear los modelos estadísticos, que permitirán comparar el estado inicial y final.
- Desarrollar los modelos de optimización matemática, que permitan determinar la configuración óptima para la digitalización de los documentos generados.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES, PONENCIAS

Levantar información inicial referente a las variables cuantitativas que determinan el comportamiento de los procesos (tiempo de ejecución de procesos, costos por uso de papel, consumo energético, entre otros).

- Desarrollo e integración de los módulos, que permitan la autenticación directa de documentos en formato digital y su alojamiento en repositorios institucionales para su validación en el momento que se requiera.
- Levantamiento de información posterior a la integración, referente a las variables cuantitativas que permitan la comparación con el estado inicial de los procesos.

Para el desarrollo e integración de los módulos en el sistema informático universitario, se contará con un programador proporcionado por el centro de TIC, el cual contará con conocimientos avanzados en: Oracle 11g, Oracle Application Express, Oracle Forms, Reports, Java Script, CSS, Angular Typescript, html, entre otras. Este programador deberá poseer amplios conocimientos, sobre la arquitectura del sistema informático universitario y los módulos existentes. El programador deberá desarrollar los módulos necesarios para la integración o extender el código existente, con el objetivo de permitir la autenticación de los documentos digitales en su momento de emisión, mediante la implementación de elementos de validación (como: url, numeración, código QR, entre otros) y su alojamiento en repositorios institucionales. Además, deberá desarrollar o extender la interfaz de usuario que permita que docentes y administrativos hagan uso del sistema.

2. Eficiencia energética

Dentro de las políticas de gestión institucional de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi se menciona que:

“La UPEC garantiza el uso eficiente, eficaz y transparente de sus recursos, en procura de la dotación e implementación de infraestructura y espacios idóneos para el desarrollo de los procesos académicos institucionales, así como el desarrollo de sus actividades operativas”

Además, considerando los Objetivos del Desarrollo Sostenible, objetivo 7 Energía Asequible y no contaminante con sus metas:

“De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas”

“De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética”.

Asimismo, en el proyecto de investigación “Modelo de educación sustentable para la Universidad Politécnica Estatal del Carchi”, se inició con acciones para el mejoramiento de la eficiencia energética en el campus universitario, reemplazando las luminarias en el interior de las edificaciones tecnología obsoleta (tubos fluorescentes) a tecnología de impacto (tubos LED) permitiendo un ahorro energético considerable que se ve reflejado en la planilla eléctrica. Además, se instalaron sensores de movimiento en las zonas comunales del edificio de aulas 4, permitiendo el encendido de las luminarias solo en el caso de que exista la presencia de personas, evitando el encendido constante. Se

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

Se reemplazaron alrededor de 1400 luminarias estimando un ahorro energético de 335USD mensuales. Al disminuir el consumo energético, se está disminuyendo la huella de gases de efecto invernadero al ambiente, propiciado la disminución del calentamiento global y beneficiando a todo el entorno.

Por lo anteriormente expuesto, el grupo de Investigación Sociedad Sustentable GISS, ve pertinente continuar en este proyecto en la búsqueda de espacios que contribuyan con la eficiencia energética del campus universitario, realizando, entre las más importantes, las siguientes actividades:

- Revisión bibliográfica para determinar mecanismos y estrategias de eficiencia energética en alumbrado exterior de edificaciones.
- Diagnóstico tecnológico y económico de las luminarias exteriores del campus universitario y su relación con el consumo energético reflejado en las planillas eléctricas.
- Implementación, montaje y puesta a punto de soluciones energéticas en el alumbrado exterior del campus universitario evaluando su desempeño energético.
- Estimación del ahorro en el consumo energético debido a la implementación de soluciones energéticas en el campus universitario de la UPEC
- Estimación de la disminución de la huella de carbono debido al cambio de tecnología en el alumbrado exterior del campus universitario y su aporte en las metas de los ODS.

A través del presente estudio se pueden realizar diferentes actividades a futuro utilizando la información recopilada:

- Proyectos de investigación ligados a la eficiencia energética y energías renovables.
- Estudios de algoritmos predictivos para regular la intensidad luminosa y por ende disminución de consumos energéticos.
- Simulación de edificaciones y su comportamiento energético

Además, al crear una conciencia de ahorro energético en el estudiante, personal docente, trabajadores y personal administrativo, se generará una cadena de efectos multiplicadores en sus hogares, familias y comunidad, que permitirá cumplir con el objetivo No. 7 de los ODS: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, que entre una de sus metas menciona duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

3. Manejo de desechos orgánicos

Se instalará una compostera en el campus universitario la cual se alimentará de los residuos provenientes de los bares existentes en la UPEC y se hará la evaluación de los biodigestores previamente implementados en el campus de Tulcán y el la Finca Experimental San Francisco en Huaca.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI INVESTIGACIÓN - PUBLICACIONES, CONFERENCIAS	<p>Estos son equipos que tienen el aislamiento térmico que conserva el calor, lo que ayuda a que la biomasa se descomponga más rápidamente y sea eficaz durante todo el año, incluso en las regiones más frías. No hay necesidad de remover o preocuparse por el mantenimiento, tampoco presenta problema de olores, plagas y roedores.</p>
---	---

El compostaje no es un simple proceso de reciclaje es la descomposición de materiales de origen vegetal y animal para convertirse en alimento de primera calidad para las plantas. El momento en el que se elabora compost se está colaborando directamente y en forma responsable con el ambiente, este es un proceso acelerado de descomposición lo que la naturaleza tarda años en degradar en una compostera se consigue en poco tiempo. En la actualidad existen equipos que tienen un núcleo de ventilación situado en el interior de un depósito sellado para fomentar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

La UPEC se ha preocupado por la promoción y prevención de la salud, a través del manejo adecuado de desechos sólidos, y dentro de éste la selección, transporte local, destino final de los desechos, y como objetivo final que éstos a través de una economía circular sean reutilizados. Para contribuir a mantener los recursos naturales más importantes del planeta como el agua y el suelo, que son los encargados del funcionamiento estructural de todos los sistemas de producción, y por ende de la sostenibilidad ambiental y social.

El Grupo de Investigación Universidad Sustentable GISS, ha visto la necesidad de incentivar el manejo adecuado de los desechos sólidos que se generan en la UPEC. Esta estrategia fortalece la concienciación y educación para el empoderamiento de la comunidad universitaria en el tema de sustentabilidad y contribuirá en el reciclaje de desechos, cuyos subproductos serán utilizados en los jardines del campus.

4. Manejo del agua

Con ello se contribuye con el Objetivo 6 de los ODS: Agua limpia y saneamiento; meta 3 “De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial”

Las intervenciones a evaluar serán:

La protección de los humedales de la finca para conservación del agua: se pretende realizar un cercado con arbustos o árboles nativos, implementando un sistema de cercas vivas que eviten el ingreso de personas y animales domésticos y puedan contaminar o degradar el ecosistema húmedo de la Finca. Con este sistema se pretende proteger alrededor de tres hectáreas, las cuales serán las principales zonas de producción de agua para uso en los procesos productivos. Se evaluará el efecto de las cercas vivas.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI INVESTIGACIÓN	<p>El monitoreo de la cantidad y calidad del agua desde la implementación de los sistemas de protección: al impedir que animales y personas ingresen a la zona de humedales en la finca, se reducirá la contaminación. En esta actividad se realizará un monitoreo permanente de los caudales y la calidad del agua, considerando que el incremento poblacional y el calentamiento global han incurrido en la reducción de las características físicas y químicas del agua para uso y consumo en las zonas de producción agrícola, con esto se pretende comprobar que al mantener los humedales protegidos se podría conservar o incluso incrementar los caudales y la calidad de las aguas. Los análisis físicos y químicos se realizarán antes y después de la implementación de las cercas vivas, tomando muestras en la captación inicial donde se podrán medir los caudales existentes y parámetros de calidad de agua que será utilizada para los procesos productivos, de acuerdo con lo enmarcado en el TULAS</p>
---	---

La recolección, bombeo y almacenamiento del agua de las vertientes de la Finca San Francisco: el agua que brota desde las vertientes de la finca experimental San Francisco no está siendo utilizada para ningún proceso productivo, se incorpora en el cauce normal de la quebrada Santo Tomás la cual contiene elementos que podrían limitar su uso en las labores agropecuarias. Se evaluará la cantidad de agua recolectada.

El objetivo es dirigir el agua desde las vertientes mediante tubería hasta alcanzar un punto alto en donde se conducirá hasta una bomba de ariete, que se trata de un sistema de bombeo sustentable porque no consume ningún tipo de combustible ni energía eléctrica, por lo tanto, va a permitir llevar agua desde la parte más baja de la finca hasta la parte más alta, con un desnivel de 60m entre cotas y un caudal de 60l/min aproximadamente, con esto se procederá a construir un tanque reservorio de 1400 m³ que permitirá regar alrededor de 20 hectáreas sin utilizar ningún tipo de combustible.

Adicional al bombeo de agua de las vertientes se pretende cosechar el agua lluvia desde los techos de las construcciones existentes en la Finca y canalizarlas al tanque reservorio para poder incrementar el volumen de agua a ser utilizada para las labores productivas. Se implementarán canales de recolección en los techos de las construcciones, posteriormente se recolectarán de todas las instalaciones por medio de tubos PVC, los cuales serán dirigidos hacia el tanque, el objetivo es aprovechar el agua de lluvia de la zona y canalizarlo para no depender siempre del sistema de bombeo, los cálculos se realizarán considerando los niveles de precipitación que existan en la finca. Estos volúmenes captados serán registrados y contrastados con los aplicados en los procesos productivos

La implementación de un sistema de riego que permita aprovechar eficientemente el recurso hídrico en la producción agrícola: con el agua que se dispondrá en el tanque reservorio se implementarán sistemas de riego que permitan aprovechar el agua almacenada en los cultivos, considerando principalmente los pastos perennes y

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI cultivos de ciclo corto. Se compararán los niveles de producción en los cultivos aplicando riego y sin riego.	SGC-UPEC
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS 5. Educomunicación	

Se evaluará el efecto en la comunidad universitaria/aledañas de la realización de las siguientes actividades:

- a. Videos animados (no más de 30 segundos por video) que reflejen acciones sostenibles. Diferentes tópicos:
 - ¿Qué es sostenibilidad?
 - Separación de los residuos sólidos
 - Uso eficiente del agua
 - Uso eficiente de equipos eléctricos
 - Uso de baterías, pilas
 - Digitalización procesos y uso de papel
 - Tecnologías limpias
 - Las 5 R: Rechazar, Reducir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar
- b. Creación de una caricatura que aparezca dentro de los videos y sea emblemática del proyecto (por definir: personaje, animal, árbol).
- c. Acrílicos con soportes de madera (aproximadamente 100 cm x 60 cm) para colocar debajo de los jardines verticales explicando su función, tipo, clasificación, usos.
- d. Realización de programas de radio (1 por mes) donde se informen tópicos relacionados a la sostenibilidad. Es necesario la elaboración de los guiones de cada programa.
- e. Realización de actividades recreativas, culturales donde participen los estudiantes de la universidad y se traten temas relacionados a los tópicos de a sostenibilidad. Debe existir una capacitación previa a los estudiantes y definir los objetivos de cada presentación: cuenta cuentos, mimos, canciones, dramatizaciones.
- f. Construcción de fundas con material reciclado: Por ejemplo, material de los posters utilizados en los diferentes congresos de la universidad, pliegos de papel bond, cartón reciclado, entre otros. Se necesitará contratar a una persona que enseñe y participe en la fabricación.
- g. Utilización de la página web de la universidad para colocar los videos realizados, noticias y avances logrados en el proyecto Realización de encuesta para realizar un diagnóstico sobre la percepción de la comunidad universitaria sobre: Sostenibilidad, Consumos energéticos y Cambio climático.
- h. Compra y diseño de tazas (jarros) personalizadas (Nombre del docente o administrativo) con mensajes de sostenibilidad para la comunidad universitaria.
- i. Creación de un nacimiento (Época Decembrina) con materiales sustentables.
- j. Fabricación, diseño e instalación de 3 banquetas / sillones (se sugiere en madera) que capten la atención de la comunidad universitaria y nos muestren la

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI Sostenibilidad k. Capacitación dirigida a los trabajadores que prestan servicio de alimentación INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS, Talleres sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de residuos sólidos - Uso responsable del plástico, bandejas desechables / portacomida (foam, poliestireno expandido) - Uso eficiente del agua - Oferta de menú balanceados nutricionalmente para la comunidad universitaria - Atención al cliente - Uso eficiente para el uso de papel (servilletas, fundas) l. Actividades recreacionales para acondicionamiento físico de la comunidad universitaria: Bailoterapia, Step, kick boxing, caminatas, entre otros. m. Encuentro: Comunidad – UPEC en la construcción hacia una sociedad sostenible: Talleres, Recorridos por la universidad mostrando las actividades de sostenibilidad, actividades de sostenibilidad en unidades educativas.	SGC-UPEC
--	-----------------

6. Cambio en la huella ecológica de la comunidad universitaria después de las acciones sostenibles implementadas en el campus y comunidades aledañas de la UPEC.

Se aplicará una encuesta en línea a la comunidad universitaria para medir el impacto de las acciones sostenibles implementadas en el campus de la UPEC. La información será procesada y se comparará con el diagnóstico realizado en el 2018, el cual sirvió como base fundamental para la presente investigación.

15. Impactos esperados

Impacto Social

Se esperan los siguientes impactos en la comunidad de aprendizaje de la UPEC:

- Activación de clubes estudiantiles que permitan la integración para la consecución de objetivos sustentables desde las aulas: Llamado de los estudiantes, al menos un club por carrera, participación de los directores.
- Integración de la comunidad universitaria con la Radio UPEC para la formación de la sustentabilidad hacia las comunidades: realizar programas periódicos donde se traten avances del proyecto y temas relacionados a sustentabilidad.
- Ejecución de actividades programadas a la comunidad universitaria y aledañas, para un cambio hacia una cultura sustentable: generar folletos digitales, realizar capacitaciones a toda la comunidad universitaria.
- Incorporación de contenidos de sustentabilidad en las asignaturas/módulos de las mallas curriculares.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES, FOROS Y PROYECTOS DE SUSTENTABILIDAD

Creación de un espacio dentro de la página web de la universidad para divulgación de los productos alcanzados por el grupo de investigación y específicamente en el Proyecto de Sustentabilidad.

- Crear una conciencia de ahorro energético en el estudiante, personal docente, trabajadores y personal administrativo. Ello generará una cadena de efectos multiplicadores en sus hogares, familias y vecindad, entre otros; que permitirá cumplir con el objetivo 7 de los ODS: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, que entre una de sus metas menciona duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.
- Conservar los humedales de la Finca Experimental San Francisco contribuirá a mantener los parámetros de calidad y volúmenes de agua, lo que permitirá mejorar el rendimiento de los cultivos incrementando la calidad de los productos agrícolas producidos para el consumo de la población.

Impacto ecológico

- El avance tecnológico aplicados a diferentes sectores, constituyen una eficaz herramienta para el fomento de dicha eficiencia energética.
- Producción de bioles para utilizar en cultivos y en las áreas verdes de la universidad.
- Mejorar la calidad de agua permite un desarrollo de los agroecosistemas de la Finca San Francisco.

Impacto económico

- Reducción en el pago de la planilla eléctrica.
- Reducción en las compras de papel.
- Eliminación del gasto en químicos para labores de fertilización de jardines.

Esto se resume en los siguientes:

- Reducción en el uso de papel en los procesos administrativos
- Ahorro en energía eléctrica a través del uso de lámparas fotovoltaicas.
- Reutilización de los desechos orgánicos producidos por los bares de la UPEC.
- Implementación de métodos de protección y conservación ecológica de las fuentes de agua para el aprovechamiento y aplicación en sistemas de riego en la Estación Experimental San Francisco.
- Concienciación de la comunidad universitaria en temas de sustentabilidad.

16. Productos de investigación

- Tres publicaciones científicas.
- Socialización en tres eventos científicos de los resultados alcanzados.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA -
CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

SGC-UPEC

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI		SGC-UPEC																																						
17. Cronograma		SEMANAS																																						
INVESTIGACIÓN – PUBLICATIONES - PONENCIAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	actividad	Responsable	
Dirección del desarrollo e integración de los módulos, que permitan la autenticación directa de documentos en formato digital y su alojamiento en repositorios institucionales para su validación																																							Digitalización	Erick Herrera
Evaluación de sistemas de riego																																							Captación, Análisis de agua y sistemas de riego	Julio Peña, Paul Ortiz, Andrea Delgado y Vinicio Revelo
Instalación de lámparas fotovoltaicas																																							80 lámparas	Jorge Mina y Darwin Casaliglia
calidad de los bioles a partir de residuos orgánicos																																							1 compostera	Judith García, Paul Ortíz y Jesús Aranguren
Diseñar señaléticas y actividades de educomunicación en las redes sociales																																						30 actividades	Todos los integrantes del proyecto	

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI 18. Recursos y presupuesto	SGC-UPEC
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS Tabla 3. <i>Presupuesto para el desarrollo de la investigación</i>	

ACTIVIDADES <i>(Describir las actividades)</i>	RECURSOS		PRESUPUESTO (\$)				Partida presupuestaria	MES DE EJECUCIÓN
	<i>(Detalle de los recursos por actividad)</i>	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	Presupuesto UPEC	Financiamiento externo		
Manejo del recurso hídrico	Manguera de presión de 2"	Rollos 100m	8	320	2800		840104- Maquinaria y equipos	Desde mes 1
	Uniones 2"	Unidad	8	1.5	12		530811 - Insumos, Materiales y Suministros para Construcción, Electricidad, Plomería, Carpintería, Señalización Vial, Navegación, Contra Incendios y Placas	
	Abrazaderas 2"	Unidad	16	1.15	18.4			
	Uniones 1 1/2"	Unidad	3	1.5	4.5			
	Abrazaderas 1 1/2"	Unidad	6	1.15	6.9			
	Manguera de presión de 1 1/2"	Rollos 100m	3	200	600			
	Excavación	m ³	1400	2	2800	-	530220- Servicios para Actividades Agropecuarias, Pesca y Caza	
	Geomembrana 500 micras	m ²	650	5	3250		530814- Suministros para Actividades Agropecuarias, Pesca y Caza	
	Tanque de Captación de 2500 litros	Unidad	2	500	1000			
Tubería 2" para riego	Unidad	30	14.0	420				



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

**TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA -
CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

SGC-UPEC

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI		SGC-UPEC								
INVESTIGACIÓN – PUBLICATIONES - PONEENCIAS	Unidad	8	4	32			530811 - Insumos, Materiales y Suministros para Construcción, Electricidad, Plomería, Carpintería, Señalización Vial, Navegación, Contra Incendios y Placas			
	Adaptador 63mm	Unidad	8	14	112					
	Adaptador de 2" a 1 1/2"	Unidad	8	4	32					
	Alambre para cerca	Rollo	3	55	165					
	Válvula 2"	Unidad	8	25	200		530814- Suministros para Actividades Agropecuarias, Pesca y Caza			
	Postes de cemento	Unidad	50	15	750					
	Parantes 6m	Unidad	3	30	90					
	Análisis de agua	Unidad	10	300	3000		530609 - Investigaciones Profesionales y Análisis de Laboratorio			
Instalación de lámparas fotovoltaicas en el campus Tulcán y en la Finca Experimental San Francisco	lámparas	Unidad	80	225	18000	-	840103 - Mobiliarios		Desde mes 2	
Evaluación de la calidad de bioles producidos a partir de residuos orgánicos	Una compostera	Unidad	1	690	690	-	840104 – Maquinarias y equipos		Desde mes 2	
Capacitaciones y talleres dictados por los docentes miembros del proyecto	Material didáctico: libretas, esferos, marcadores para pizarra acrílica y papelotes	Unidad	60 de cada uno	Varios	500	-	530812 – Materiales didácticos		Desde mes 2	
Creación de videos animados (no más de 30 segundos por video) que reflejen acciones sostenibles	Creación de 8 videos 3D. Temas: 1. ¿Qué es sostenibilidad? 2. Uso eficiente del agua 3. Uso eficiente de equipos eléctricos 4. Digitalización procesos y uso de papel 5. Tecnologías limpias y las 5 R: Rechazar, Reducir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar	Unidad	5	2000	10000	-	530222 - Servicios y Derechos en Producción y Programación de Radio y Televisión. Egresos por servicios y derechos en producción y programación para la transmisión en radio y televisión, locución de idiomas, traducción de spots de televisión, producción de audio y video de carácter oficial			
Diseño de Carteles	4 carteles de acrílicos con soportes de madera (aproximadamente 100 cm x 60 cm), para colocarlos en los diferentes espacios donde se realicen acciones de sostenibilidad. Impresión de gigantografías y bases de los carteles.	Unidad	4	200	800		530811 - Insumos, Materiales y Suministros para Construcción, Electricidad, Plomería, Carpintería, Señalización Vial, Navegación, Contra Incendios y Placas			

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	Fundas con material reciclado	Compra de fundas de tela con mensaje de sostenibilidad	Unidad	3	300	900		530812 – Materiales didácticos	
	Materiales con mensajes sobre sostenibilidad	Compra y diseño de tazas (jarros) personalizadas (Nombre del docente o administrativo) con mensajes de sostenibilidad para la comunidad universitaria.	Unidad	3,9	300	1		530811 - Insumos, Materiales y Suministros para Construcción, Electricidad, Plomería, Carpintería, Señalización Vial, Navegación, Contra Incendios y Placas	
	Banquetas para los jardines con mensaje sobre sostenibilidad	Fabricación, diseño e instalación de 3 banquetas / sillones (se sugiere en madera) que capten la atención de la comunidad universitaria y nos muestren la sostenibilidad.	Unidad	3	700	2100		840103 - Mobiliarios	
	Creación de un nacimiento (Época Decembrina) con materiales sustentables	Pinturas para Tela y cartón, marcadores, pinceles, yeso, sacos, alambre, malla de alambre, Tela de diferentes colores, escarcha, papelotes, tijeras, cinta adhesiva.	Unidad	20 de cada uno	varios	500		530812 – Materiales didácticos	
	TOTAL					49953			

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
19. Bibliografía	
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS	
<p>Badillo, M. y Martínez, O. (2014). Educación y Medio ambiente: en la búsqueda y construcción de fisuras. <i>Revista De Investigación Agraria Y Ambiental</i>, 5(1), 255-270. Disponible en: https://doi.org/10.22490/21456453.960</p> <p>Carrillo-Huerta, M. M., & Gómez Bretón, E. (2020). La tecnología en el uso sostenible del agua para riego en México. El caso del acuífero de Tecamachalco, Puebla, 2017. <i>Panorama económico (Ciudad de México)</i>, 15(30), 27-56).</p> <p>Corraliza, J. y Martín, R. (2000) Estilos de vida, actitudes y comportamientos ambientales. <i>Medio Ambiente y Comportamiento Humano</i>. ISSN 1576-6462</p> <p>Castanedo, C. Escala para la evaluación de actitudes proambientales (EAPA) de alumnos universitarios. <i>Rev Complut Educ</i>. 1995; 6(2): 253-78.</p> <p>Demin, P. (2014). Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. <i>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria</i>, 1, 1-24.</p> <p>European Environment Agency. (2011). <i>Green Infrastructure and Territorial Cohesion. The Concept of Green Infrastructure and its Integration into Policies Using Monitoring Systems</i>. Luxemburgo: Unión Europea.</p> <p>Fernández-Cañero, R., Pérez, N., Quevedo, S., Pérez, L., y Franco, A. (2008). A Jardinamiento de fachadas y jardines verticales: otras formas de jardinería aplicadas a un desarrollo urbano más sostenible. En M. J. Sainz y C. Salinero (eds.), <i>Actas de horticultura núm. 52. Innovación y futuro en la jardinería. I Simposio Iberoamericano, IV jornadas ibéricas de horticultura ornamental, Pontevedra, España</i> (pp. 231-236). Pontevedra: Sociedad española de ciencias hortícolas.</p> <p>Gil-Velazquez, C. (2020). Los paradigmas en la educación El aprendizaje cognitivo. <i>UNO Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria</i>. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/issue/archive</p> <p>Guía sobre el potencial de las Tecnologías de Información y Comunicación para el ahorro y la eficiencia energética. (2011) Fundación de la energía de la comunidad de Madrid.</p> <p>ITU y GESI. 2011. Uso de las Tics frente al cambio climático. https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0B/11/T0B1100000A3301PDFS.pdf</p> <p>Mina, J. (2018). Modelo de educación para la sustentabilidad en la UPEC, Carchi – Ecuador a partir de su comunidad de aprendizaje. [Tesis doctoral, Universidad Católica Andrés Bello].</p> <p>Palavecinos, M., Sandoval, P., Guevara, L., Cuervo-Arango, M. (2017). Educación para la sustentabilidad: educación de calidad más allá de la evaluación</p>	

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI ESTANDARIZADA. Psicología, Sociedad y Equidad: Aportes y desafíos. Colección Praxis Psicológica. Disponible en:	SGC-UPEC https://www.researchgate.net/publication/321776977_Educacion_para_la_Sustentabilidad_Educacion_de_Calidad_mas_alla_de_la_Evaluacion_Estandarizada
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS	

Pereira, L. S., De Juan, J. A., Picornell, M. R., & Tarjuelo, J. M. (2010). El riego y sus tecnologías. Albacete: CREA-UCLM, 296.

Pinzón, M. V., Torres, G. J., y Colonia, V. (2008b). Sistema de espacio público. En Alcaldía Municipal, Secretaría de Planeación Municipal, *Estatuto de espacio público municipio de Palmira* (pp. 13-17). Palmira: Alcaldía Municipal, Secretaría de Planeación Municipal.

Plan Nacional del Buen Vivir, 2013 - 2017

Ragheb, A., El-Shimy, H., y Ragheb, G. (2016). Green Architecture: A Concept of Sustainability. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 216, 778-787.

Ramírez, L. M. H. (2011). Digitalización Como Ecologización y Agilización de los Procedimientos Administrativos, La. *Rev. Digital de Derecho Admin.*, 6, 47.

Rendón, L., Escobar, J., Arango, A., Molina, J., Villamil, T. y Valencia, D. (2018). Educación para el desarrollo sostenible: acercamientos desde una perspectiva colombiana. *Revista Producción + Limpia*, 13(2), 133-149. Disponible en: <https://doi.org/10.22507/pml.v13n2a7>

Rivera, Marco y Rodríguez, Claudia. Actitudes y Comportamientos ambientales en estudiantes de enfermería de una universidad pública del norte del Perú. *Revista Perú Medicina Salud Pública*. 26(3): 338-42

Saldarriaga, P., Bravo, G. y Loo, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista científica Dominio de las ciencias*. Vol.2. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5802932.pdf>

Sánchez, Claudia & Fuquen Gonzalez, Hermann. (2014). Eficiencia Energética. 1. 9-13.

Seguí, L., Medina, R., & Guerrero, H. (2018). Gestión de residuos y economía circular. *Recuperado de https://cutt.ly/vyZgvJq*.

Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature News*, 531(7595), 435.

Trujillo, L. (2017). Teorías pedagógicas contemporáneas. Fundación Universitaria del área Andina. Bogotá. Disponible: <https://core.ac.uk/download/pdf/326425474.pdf>

20. Certificaciones

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	
INVESTIGACIÓN – PUBLICACIONES - PONENCIAS	SGC-UPEC
	<ul style="list-style-type: none"> a) Oficio de Aprobación del Decano de la Facultad. b) Certificación de aprobación por parte del Coordinador del Grupo de Investigación proponente c) Oficio de Compromiso del Director y los miembros. d) Informe del porcentaje de similitud en el sistema antiplagio del proyecto de investigación. e) En el caso de que el proyecto cuente con investigadores externos deberá anexarse la copia de sus currículos, así como los convenios marco, convenio específico o carta de intención.

Atentamente;

Firma

DIRECTORA DEL PROYECTO