



LINEAS DE INVESTIGACION

CRITERIOS GENERALES

1. IDENTIFICACIÓN DE LA LINEA	
Nombre de la línea	Energía, Desarrollo Sostenible y Gestión de Recursos Naturales

2. DESCRIPCIÓN DE LA LINEA	
Antecedentes (entre 200 y 250 palabras)	<p>El art. 262 de la Constitución de la República del Ecuador del año 2008 establece que los gobiernos regionales autónomos tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley que regule el sistema nacional de competencias: Numeral 6. Determinar las políticas de investigación e innovación del conocimiento, desarrollo y transferencia de tecnologías, necesarias para el desarrollo regional, en el marco de la planificación nacional.</p> <p>El gobierno ecuatoriano se ha proyectado como objetivo de impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible, de manera redistributiva y solidaria en el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Esto articula el dominio con los objetivos estratégicos del país.</p> <p>El Modelo de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnicas 2018, en la parte correspondiente a la Organización y planificación de la Investigación científica establece que las Instituciones de Educación Superior organiza la investigación científica de manera consecuente con su misión y planificación estratégica, sobre la base de líneas de investigación pertinentes, a través de la conformación de grupos de investigación activos.</p> <p>El Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2015-2019 de la Universidad Técnica de Ambato establece en la Estrategia 2.1.1. Desarrollo de grupos de investigación en</p>





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

	<p>la Universidad como objetivo operativo Consolidar y potencializar las áreas de conocimiento, líneas de investigación y ejes temáticos de la Universidad, mediante grupos de investigación para que permitan la resolución de problemas del entorno regional y nacional. Lo cual sustenta la razón de ser de la línea de investigación de Energía, Desarrollo Sostenible y Gestión de Recursos Naturales.</p>
<p>Justificación (Entre 200- 300)</p>	<p>El modelo extractivista agro-exportador encadenó al país a un esquema mundial de suministrador de materias primas dependiente de las fluctuaciones de los precios en mercados internacionales. La producción de petróleo crudo se incrementó paulatina e incesantemente hasta el año 2005, fecha que corresponde con el inicio de la declinación en la producción petrolera. Una situación que plantea la posibilidad que Ecuador haya sobrepasado el pico de producción petrolera y, por tanto, exige replantear el modelo productivo, energético y económico implementado en el país.</p> <p>Un modelo económico basado en la ingesta de productos fósiles y en la quema indiscriminada de los mismos no es un modelo energético fiable que se pueda mantener muchas décadas. Es importante recordar que el petróleo y el gas, empleados de forma inteligente y racional, podrían permitir la creación de polos industriales de desarrollo y promover las bases de un proceso de industrialización de los productos de exportación nacionales. Una economía basada en la exportación de productos primarios es válida hasta que esos productos se agoten o los precios internacionales desmotiven su exportación, con los consiguientes problemas de desestabilización económica.</p> <p>La dependencia al petróleo y a sus derivados en el abastecimiento de energía primaria se ha acentuado en los últimos años. Así, mientras en 1990 alrededor del 75% de las necesidades de energía fueron cubiertas por productos de petróleo, en el año 2005 representaron el 81% del consumo total de energía.</p> <p>No existe otra alternativa para la construcción de un sistema energético soberano, invulnerable y robusto a efectos exógenos que sentar las bases legales y normativas para la planificación e implementación de un sistema energético sostenible basado en energías renovables y eficiencia energética. Un sistema energético soberano y sostenible permitirá diversificar la matriz energética y asentar los cimientos de la transformación de la matriz productiva del país.</p>





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

2. DESCRIPCIÓN DE LA LINEA	
Ubicación del contexto (de 50 a 75 palabras)	Según el informe de SENPLADES, en relación a la Zona 3 – Centro, se especifica: “aún persisten carencias significativas en materias de alimentación, agua segura, saneamiento, gestión de residuos, salud, educación, acceso a información y comunicación, ejercicio de derechos culturales, trabajo digno y seguridad social”. Se requiere del aporte de la Universidad Técnica de Ambato para el desarrollo de ciencia y tecnología en el área de energía, desarrollo sostenible y gestión de los recursos naturales.
Identificación del área de estudio (100 a 200 palabras)	Campos CINE – UNESCO con los que se vincula: - Campo amplio 07. Ingeniería, Industria y Construcción. <ul style="list-style-type: none">• Campo específico 071. Ingeniería y Profesiones Afines.• Campo detallado:<ul style="list-style-type: none">- 0712 – Tecnología de Protección del Medio Ambiente;- 0713 – Electricidad y Energía;- 0714 – Electrónica y Automatización. - Campo amplio 05. Ciencias naturales, matemáticas, y estadísticas. <ul style="list-style-type: none">• Campo específico: 052. Medio ambiente.• Campo detallado:<ul style="list-style-type: none">- 0521 – Ciencias del medio ambiente;- 0522 – Medio ambientes naturales y vida silvestre.
Relación del área de estudio con la problemática académica, técnica, económica y social de la institución y región (entre 100 y 150)	La línea de investigación “Energía, Desarrollo Sostenible y Gestión de Recursos Naturales” contribuirá con el establecimiento de un sistema económico social, solidario, inclusivo, sostenible y respetuoso con el medio ambiente para la Zona 3 - Centro del Ecuador. Los principales problemas de la Zona 3 - Centro, relacionados con el área de estudio, que se señalan según las inequidades y debilidades son las siguientes: <ul style="list-style-type: none">• Calidad de los servicios básicos.• Calidad de servicios turísticos.• Amenazas y vulnerabilidad de origen natural y antrópico• Alto porcentaje de necesidades básicas insatisfechas 



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

	<ul style="list-style-type: none">• Tratamiento y manejo sustentable de aguas residuales domésticos e industriales y de los residuos sólidos.• Deforestación de zonas naturales.• Explotación minera a cielo abierto.• Contaminación atmosférica de origen industrial.• La pérdida y fragmentación del hábitat de las especies.• Operatividad de la infraestructura logística existente.
--	---

3. OBJETIVOS Y DESAFÍOS DE LA LINEA

<p>Que se espera resolver (100 a 200)</p>	<p>La línea de investigación “Energía, Desarrollo Sostenible y Gestión de Recursos Naturales” propone canalizar la participación de la Universidad Técnica de Ambato en la transformación del modelo energético actual y coadyuvar a la transformación del modelo energético y productivo del Ecuador planteando y ejecutando proyectos de investigación relacionados con las siguientes problemáticas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tecnologías de adquisición, almacenamiento, tratamiento y visualización de la información – datos, magnitudes y parámetros – de sistemas embebidos y sistemas de generación, transmisión, distribución, almacenamiento y consumo de energía.2. Sistemas de control, gestión y operación de sistemas embebidos y sistemas de generación, transmisión, distribución, almacenamiento y consumo de energía.3. Técnicas de modelado, simulación, emulación y predicción del funcionamiento de sistemas embebidos y sistemas de generación, transmisión, distribución, almacenamiento y consumo de energía.4. Desarrollar, implementar y validar innovadoras técnicas de medición, tratamiento, almacenamiento y evaluación del recurso renovable.5. Producción, gestión, transmisión y difusión de los conocimientos científicos y tecnológicos generados y adquiridos a la comunidad universitaria y a la comunidad en general, en forma de cursos de capacitación, maestrías y doctorados.
---	--





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

<p>Cuáles serán los aportes (100 a 150)</p>	<p>Los principales aportes de la línea de investigación propuesta serán:</p> <ol style="list-style-type: none">1. El desarrollo, implementación y validación de innovadoras tecnologías de adquisición, almacenamiento, tratamiento y visualización de la información – datos, magnitudes y parámetros – de sistemas embebidos y sistemas de generación, transmisión, distribución, almacenamiento y consumo de energía.2. El desarrollo, implementación y validación de innovadoras tecnologías de control, gestión y operación de sistemas embebidos y sistemas de generación, transmisión, distribución, almacenamiento y consumo de energía.3. El desarrollo, implementación y validación de innovadoras técnicas de modelado, simulación, emulación y predicción del funcionamiento de sistemas embebidos y sistemas de generación, transmisión, distribución, almacenamiento y consumo de energía.4. El diseño e implementación de espacios, mecanismos, entornos de transmisión de los conocimientos adquiridos a la comunidad universitaria y a la comunidad en general, en forma de cursos de capacitación, maestrías y doctorados.
<p>Cuáles serán los retos (50 a 100)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Promover el uso de tecnologías de energía alternativa.2. Garantizar el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables.3. Promover la eficiencia energética, el desarrollo de tecnologías limpias.4. Promover la construcción de viviendas y equipamientos sustentables.5. Promover la eficiencia y una mayor participación de energía renovable.6. Implementar tecnologías, infraestructuras y esquemas tarifarios, para promover el ahorro y la eficiencia energética.7. Elaborar un inventario de fuentes y demanda de energía renovable.





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

	8. Reestructurar la matriz energética bajo criterios de transformación de la matriz productiva, con participación de energía renovable.
	9. Aprovechar el potencial energético basado en fuentes renovables.

4. ESTADO DEL ARTE

Conceptos fundamentales (de 400 a 500 palabras)	<p>Los países en desarrollo y en vías de desarrollo transitan hacia un modelo energético descarbonizado para la segunda mitad del siglo. La eficiencia energética y las energías renovables disponen de un potencial de alcanzar el 90% de las reducciones de emisiones contaminantes en el año 2050. Actualmente, las energías renovables el 16% de la energía final consumida en el mundo. Hacia el año 2050 su aportación podría alcanzar dos tercios del suministro de energía primaria. Para alcanzar estos objetivos, el crecimiento de la participación renovable en el consumo total de energía final debe aumentar siete veces, desde el 0,17% anual entre 2010 y 2015 hasta el 1,2% anual en promedio hasta 2050. La tasa de mejora anual de la intensidad energética - el suministro total de energía primaria por unidad de producto interno bruto medido en paridad de compra de energía - deberá casi duplicarse desde en relación al nivel de crecimiento correspondiente al de las dos últimas décadas.</p> <p>Es importante indicar que para alcanzar el objetivo de suministrar alrededor de dos tercios del suministro total de energía primaria existen soluciones económicas y técnicas escalables. Sin embargo, en muchos casos las tasas de crecimiento de las energías renovables, en particular los sectores de uso final – transporte, industria y edificios residenciales y comerciales -, se incrementan con demasiada lentitud, con el subsiguiente riesgo para alcanzar los patrones de reducción de emisiones necesarios para descarbonizar el sector en el año 2050. Se necesita urgentemente crear las condiciones para coadyuvar un acelerado crecimiento de la integración de energías renovables y la implementación de planes de ahorro y eficiencia energética.</p> <p>Los gobiernos tienen un papel muy importante en crear un entorno normativo adecuado para la masificación de las tecnologías más respetuosas con el medio ambiente. Permitir estos cambios en este sentido, es primordial proporcionar objetivos claros de las política de transición energética a largo plazo, que garanticen las condiciones equitativas necesarias de participación de las tecnologías</p>
--	---





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

	<p>renovables, además de reflejar adecuadamente los costos sociales y medioambientales de las tecnologías fósiles.</p> <p>Las tecnologías renovables han alcanzado una gran madurez tecnológica, por tanto, es necesario proceder a dinamizar el desarrollo de marcos normativos que garanticen el incrementar de la participación de las energías renovables en el sector energético. Sin embargo, varios sectores de uso final presentan elevados consumos de energía, responsables de un tercio de las emisiones, la innovación tecnológica de diferentes opciones tecnológicas emergentes podrían participar activamente en la reducción de consumo energético y reducción de emisiones contaminantes.</p> <p>La innovación tecnológica, junto con medidas políticas, financieras y sociales propiciarán la creación de vías de transición energética viables, que permitan alcanzar los objetivos globales de descarbonización. La acción de hoy es urgente, ya que una transición energética a gran escala tarda décadas debido a las diferentes etapas de desarrollo tecnológico de las tecnologías renovables y el papel actual, aún predominante, de los combustibles fósiles, en todos los aspectos de las economías en vías de desarrollo y en los países desarrollados.</p>
<p>Bibliografía Básica (de 10 a 20 citas)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, SENESCYT. Manual del usuario SNIесе. URL disponible en http://www.puce.edu.ec/intranet/documentos/PISP/PISP_Areas_Subareas_Conocimiento_UNESCO_Manual_SNIесе_SENESCYT.pdf2. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES. Agenda Zonal Zona 3-Centro. Provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza, 2013-2017. 1era edición. Tecnológico Internacional.3. Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES.4. Perspectives for the Energy Transition. Investment Needs for a Low-Carbon Energy System. International Energy Agency, IAE, and International Renewable Energy Agency, IRENA, 2017





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

	<p>5. Accelerating the Energy Transition through Innovation. Working Paper based on Global REmap Analysis. International Renewable Energy Agency, IRENA, June 2017.</p> <p>6. Rethinking Energy 2017. International Renewable Energy Agency, IRENA, June 2017.</p> <p>7. International Renewable Energy Agency (IRENA), “Renewable Power Generation Costs in 2014”, January 2015.</p> <p>8. Fraunhofer-Institute for Solar Energy Systems, ISE, “Current and Future Cost of Photovoltaics Long-term Scenarios for Market Development, System Prices and LCOE of Utility-Scale PV Systems”, February 2015.</p> <p>9. Creara Energy Experts, CREARA, “PV Grid Parity Monitor, Residential Sector, 3rd Issue”, February 2015.</p> <p>10. Ramón Fernández Durán y Luis González Reyes, “En la Espiral de la Energía”. Volumen 1: Historia de la humanidad desde el papel de la energía (pero no solo) y Volumen II: Colapso del capitalismo global y civilizatorio</p>
--	--

5. VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	
Vinculación con la comunidad en la formulación, elaboración y convalidación de los proyectos (DE 50 A 100 PAL)	Los Proyectos de Investigación dentro de la línea de investigación “Energía, Desarrollo Sostenible y Gestión de Recursos Naturales” presentan un enfoque multidisciplinario y se formulan integradas bajo una visión esquemática, interdisciplinaria y sistemática, con el objetivo de coadyuvar la generación e implementación de soluciones viables, innovadoras y sustentables que propicien el desarrollo sostenible del país. Además, puesto que los proyectos de investigación se ejecutan en territorios priorizados – Zona 3, Centro – y se enmarcan en principios y valores de responsabilidad social, estos se consolidan en una dimensión de alianzas estratégicas con actores externos públicos, privados y comunitarios.





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

6. EXPERIENCIA Y TRAYECTORIA	
De la institución en la línea de investigación (100 a 150 pal)	<p>El dominio de Optimización de los sistemas productivos y desarrollo urbanístico de la Universidad Técnica de Ambato promueve la interacción recíproca entre la educación, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de la matriz productiva y la satisfacción de necesidades con proyectos para la investigación y el desarrollo sostenible.</p> <p>La experiencia y trayectoria de los investigadores que conforman la línea de investigación se refleja en las actividades de investigación, realizadas en la Universidad Técnica de Ambato, dentro del Grupo de Investigación REWA-RD, aprobado por RESOLUCIÓN 0326-CU-P-2016 del Honorable Consejo Universitario de la Universidad Técnica de Ambato, el 16 de febrero del año 2016, reflejados en Proyectos de Investigación finalizados, en ejecución, en revisión y en preparación, así como las publicaciones y participación en congresos, conferencias, seminarios y cursos de capacitación.</p>
Perspectivas de la línea de investigación (de 250 a 350 pal)	<p>La construcción de un modelo energético sostenible que garantiza la continuidad de suministro energético, maximiza la independencia e invulnerabilidad energética del país es una tarea audaz, inteligente, a largo plazo que no se debe postergar. Las energías renovables no convencionales pueden participar y activamente en el proceso de transformación energética. Por ejemplo, entre las perspectivas de líneas de investigación futuras en el sector energético destacan:</p> <ul style="list-style-type: none">• Planes de integración de energías renovables (transporte, electricidad, calor y frío)• Planes y acciones de eficiencia energética (optimización de la integración de las centrales térmicas e hidráulicas, optimización del consumo energético en el sector transporte, sector residencial, sector industrial, sector comercial; promoción de nuevos patrones de consumo, gestión eficiente de la demanda, control inteligente de los sistemas de iluminación interiores y exteriores)• Edificación sostenible en nuevas construcciones y rehabilitación y certificación energética de edificios antiguos (técnicas bioclimáticas de construcción, edificios de emisión cero e integración de energías renovables en la edificación)• Estrategias sostenibles en el sector transporte (construcción de bio-refinerías, investigación e innovación en biocombustibles de tercera generación, empleo





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

	<p>de vehículos híbridos y eléctricos en Ministerios y organismos públicos, electrificación del transporte público y de mercancías, ordenación y optimización de las rutas de transporte, la movilidad y el espacio urbano, creación de vías ciclistas para cortas y medianas distancias, conducción eficiente y respetuosa con los peatones)</p> <ul style="list-style-type: none">• Sistemas inteligentes de generación distribuida y sistemas de almacenamiento de energía- Smart Grids, coordinados por sofisticados protocolos de telecomunicación – Cloud e Internet of Things.• Integración de sistemas solares térmicos para la producción de agua caliente sanitaria en viviendas, piscinas, hospitales, hoteles, polideportivos e industrias.• Integración de sistemas renovables en edificios de emisiones cero, en nuevas edificaciones y en edificaciones rehabilitadas.• Integración de energías renovables en vehículos eléctricos y en movilidad urbana.• Integración de energías renovables en sistemas de alumbrado.• Integración de sistemas renovables en redes eléctricas inteligentes• Integración de energías renovables en zonas rurales y aisladas
--	---

7. RESULTADOS ESPERADOS	
Resultados para fortalecer el desarrollo científico y tecnológico de la línea (de 50 a 100 pa)	<ul style="list-style-type: none">- Diseño e Implementación de un Laboratorio de Smart Grids.- Diseño e Implementación de un Laboratorio de CloudIoT, basado en Software y Hardware Libre.- Diseño e Implementación de un Laboratorio de Optimización de los Sistemas de Transporte y Movilidad Sostenible.- Diseño e Implementación de un Laboratorio de Machine Learning.- Diseño e Implementación de un Laboratorio Emulador de Edificios de Emisiones Zero.

