



Estado Plurinacional de Bolivia  
Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas  
Dirección General de Energías Alternativas

**TOMO I**



Imagen: Archivo GIZ/ Escuela Militar de Ingeniería (EMI)

**Identificación, diagnóstico y análisis de ofertas  
formativas en EERR y EE de Educación Superior.**

**Línea de Acción 4**

**Entrenamiento, Capacitación y Gestión del Conocimiento**

**Programa de Energías Renovables**

**Gestión 2019**

MINISTERIO DE  
**ENERGÍAS**

## **PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA DE LA COOPERACIÓN ALEMANA AL DESARROLLO**

La Cooperación Alemana al Desarrollo a través de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y su Programa de Energías Renovables (PEERR) tiene como objetivo brindar asistencia técnica a través del Ministerio de Energías (MEN) a las entidades del sector eléctrico en el área técnica, normativa y formación de capacidades para el desarrollo de las Energías Renovables (EERR) y Eficiencia Energética (EE).

En este contexto, la información contenida en este documento es de carácter referencial y no representa necesariamente la política institucional del Ministerio de Energías ni de las entidades del sector eléctrico.



Implementada por:





**Estado Plurinacional de Bolivia**  
**Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas**  
Dirección General de Energías Alternativas

**TOMO I**



Imagen: Archivo GIZ/ Escuela Militar de Ingeniería (EMI)

**Identificación, diagnóstico y análisis de ofertas  
formativas en EERR y EE de Educación Superior.**

**Línea de Acción 4**

**Entrenamiento, Capacitación y Gestión del Conocimiento**

**Programa de Energías Renovables**

**Gestión 2019**

MINISTERIO DE  
**ENERGÍAS**

# PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA

Entre el:

**Ministerio de Energías**

y

**Deutsche Gesellschaft für Internationale**

**Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**



Implementada por:



**La Paz – Bolivia**

2019

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1: RESUMEN CONSOLIDADO.....</b>	<b>1</b>
<b>1 ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>2 ANÁLISIS .....</b>	<b>2</b>
<b>3 OBJETIVO ESTRATÉGICO .....</b>	<b>2</b>
<b>4 INDICADOR DE RESULTADO INTERMEDIO:.....</b>	<b>2</b>
<b>5 PROBLEMÁTICA ACADÉMICA IDENTIFICADA: .....</b>	<b>2</b>
5.1. Problemática en el área de generación eléctrica y electrificación con energías renovables .....	3
5.2. Problemática en el área de eficiencia energética .....	3
5.3. Problemática en el área medio ambiente y desarrollo sostenible.....	3
5.4. Problemática de investigación e interacción social .....	3
<b>6 ALCANCE DE LAS ACCIONES .....</b>	<b>4</b>
<b>7 METODOLOGÍA PROPUESTA.....</b>	<b>7</b>
<b>8 RESULTADOS.....</b>	<b>8</b>
<b>9 CONCLUSIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>10 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>9</b>
<b>11 RUTA DE LA ESTRUCTURA DE LOS DOCUMENTOS DE DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 2: IDENTIFICACIÓN DE OFERTAS FORMATIVAS EN EERR Y EE DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....</b>	<b>12</b>
<b>1 RESUMEN.....</b>	<b>13</b>
<b>2 UNIVERSIDADES PÚBLICAS AUTÓNOMAS Y ADSCRITAS AL CEUB .....</b>	<b>14</b>
2.1. Departamento de La Paz.....	14
2.1.1 Universidad Mayor de San Andrés .....	14
2.1.2. Universidad Pública de El Alto .....	15
<b>2.2. DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ .....</b>	<b>16</b>
2.2.1. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno .....	16
<b>2.3. DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA .....</b>	<b>17</b>
2.3.1 Universidad Mayor de San Simón .....	17
<b>2.4. DEPARTAMENTO DE ORURO .....</b>	<b>18</b>
2.4.1. Universidad Técnica de Oruro .....	18
<b>2.5. DEPARTAMENTO DE POTOSÍ.....</b>	<b>19</b>
2.5.1. Universidad Autónoma Tomás Frías .....	19
<b>2.6. DEPARTAMENTO DEL BENI .....</b>	<b>19</b>
2.6.1. Universidad Autónoma del Beni José Ballivián.....	19
<b>2.7. DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA.....</b>	<b>20</b>

2.7.1. Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca	20
<b>2.8. DEPARTAMENTO DE TARIJA</b>	<b>22</b>
2.8.1. Universidad Autónoma Juan Misael Saracho	22
<b>2.9. DEPARTAMENTO DE PANDO</b>	<b>22</b>
2.9.1. Universidad Amazónica de Pando	22
<b>3. UNIVERSIDADES PRIVADAS ADSCRITAS AL CEUB</b>	<b>23</b>
3.1. Universidad Católica Boliviana San Pablo	23
3.2. Escuela Militar de Ingeniería	24
<b>4. UNIVERSIDADES PRIVADAS</b>	<b>25</b>
4.1. Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz	25
4.2. Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra	25
4.3. Universidad Privada de Bolivia	26
4.4. Universidad Privada del Valle	26
4.5. Universidad Tecnológica Boliviana	26
4.6. Universidad Loyola	27
4.7. Universidad Nuestra Señora de La Paz	27
<b>5. INSTITUTOS TECNOLÓGICOS SUPERIORES PÚBLICOS</b>	<b>28</b>
5.1. Departamento de La Paz	28
5.2. Departamento de Santa Cruz	29
5.3. Departamento de Cochabamba	29
5.4. Departamento de Oruro	30
5.5. Departamento de Potosí	30
5.6. Departamento del Beni	31
5.7. Departamento de Tarija	31
<b>6. INSTITUTOS TECNOLÓGICOS PRIVADOS</b>	<b>32</b>
6.1. Departamento de La Paz	32
6.2. Departamento de Santa Cruz	32
6.3. Departamento de Cochabamba	33
6.4. Departamento de Potosí	33
6.5. Departamento de Chuquisaca	33
6.6. Departamento de Tarija	34
<b>7. ANÁLISIS</b>	<b>35</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>36</b>
<b>9. RECOMENDACIONES</b>	<b>37</b>

<b>CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN EN EERR Y EE. EN INSTITUTOS TECNOLÓGICOS GRADO TÉCNICO SUPERIOR.....</b>	<b>38</b>
1 RESUMEN.....	39
2 ANTECEDENTES .....	40
3 JUSTIFICACIÓN.....	42
4 DIAGNÓSTICO FORMACIÓN DE GRADO TÉCNICO SUPERIOR EN EERR Y EE.	43
5 SÍNTESIS FORMACIÓN DE GRADO TÉCNICO SUPERIOR EN EERR Y EE.....	50
6 ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN EN EERR Y EE.....	52
6.1. Nodos Problematizadores Energías Renovables .....	52
6.2. Nodos Problematizadores Eficiencia Energética .....	52
7 OBJETIVOS PROPUESTOS .....	55
8 PRODUCTOS FACTIBLES.....	56
9 ESTRUCTURA DE LAS PROPUESTAS.....	56
10 CONCLUSIONES.....	58
11 RECOMENDACIONES .....	59
12 REFERENCIAS .....	60
<b>CAPÍTULO 4: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN EN EERR Y EE. EN UNIVERSIDADES GRADO LICENCIATURA.....</b>	<b>61</b>
1 RESUMEN.....	62
2 ANTECEDENTES .....	64
3 JUSTIFICACIÓN.....	67
4 INFORMACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES/CARRERAS DE GRADO LICENCIATURA CON CONTENIDOS DE EERR Y EE.....	68
5 SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS .....	71
6 SÍNTESIS.....	74
7 ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN UNIVERSITARIA EN EERR Y EE .....	76
8 OBJETIVOS PROPUESTOS .....	79
9 PRODUCTOS FACTIBLES.....	79
10 ESTRUCTURA DE LAS PROPUESTAS.....	80
11 CONCLUSIONES.....	82
12 RECOMENDACIONES .....	83
13 BIBLIOGRAFÍA.....	84

<b>CAPÍTULO 5: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN EN EERR Y EE. EN UNIVERSIDADES POSGRADO.....</b>	<b>85</b>
<b>1 RESUMEN.....</b>	<b>86</b>
<b>2 ANTECEDENTES .....</b>	<b>89</b>
<b>3 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>91</b>
<b>4 INFORMACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES/PROPUESTAS POSGRADUALES CON CONTENIDOS DE EERR Y EE.....</b>	<b>92</b>
<b>5 SÍNTESIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>97</b>
<b>6 ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN UNIVERSITARIA EN EERR Y EE .....</b>	<b>100</b>
<b>7 OBJETIVOS PROPUESTOS .....</b>	<b>104</b>
<b>8 PRODUCTOS FACTIBLES.....</b>	<b>104</b>
<b>9 ESTRUCTURA DE LAS PROPUESTAS.....</b>	<b>105</b>
9.1. Propuesta tipo 1: perfil profesional por competencias específicas.....	105
9.2. Propuesta Tipo 2: diseño del currículo de formación basado en competencias.....	105
<b>10 CONCLUSIONES.....</b>	<b>107</b>
<b>11 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>108</b>

## CAPÍTULO 1: RESUMEN CONSOLIDADO

## **1 ANTECEDENTES**

- Acuerdo de ejecución para el Programa de Energías Renovable PEERR, de abril 2017.
- Coordinación de las acciones directas con la Universidad Mayor de San Simón para apoyar el Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería de la Energía 23 y 24 de agosto de 2017.
- Nota PEERR N° 06072018 de fecha 9/08/2018 mediante la cual el coordinador del programa hace el envío del Listado centros de educación superior probables para trabajar desde la acción coordinada entre el VMEEA y PEERR en el marco de la Línea de Acción 4 Educación y Gestión de Conocimientos.
- Nota: MEN 03067/VMEEA-648 de fecha 16 de agosto de 2018 mediante la cual el Viceministro de Electricidad y Energías Alternativas provee la lista de centros para valorar el planteamiento de nuevas propuestas en el marco de las energías renovables.

## **2 ANÁLISIS**

En el marco de acción del Programa de Energías Renovables, la línea de acción 4 referida a capacitación, formación e información en EERR y EE, se tiene el siguiente objetivo e indicador de resultado:

### **3 OBJETIVO ESTRATÉGICO**

Realizar actividades de capacitación, entrenamiento y gestión de conocimiento en el área de energías renovables y eficiencia energética.

### **4 INDICADOR DE RESULTADO INTERMEDIO:**

Instituciones de formación y capacitación (Universidades, Institutos Técnicos) cuentan con al menos 10 propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE.

### **5 PROBLEMÁTICA ACADÉMICA IDENTIFICADA:**

Dese el punto de vista académico, los problemas clave definen la problemática y describen las necesidades formativas requeridas en el contexto productivo laboral que deben ser incluidas en las propuestas formativas universitarias en términos de necesidades formativas, traducidas a Perfiles Profesionales y Proyecto Curricular.

En términos académicos, la síntesis de la problemática identificada provee los marcos de referencia para rediseñar los Perfiles por Competencias Profesionales terminales, en términos de conocimientos y comprensiones esenciales, destrezas, habilidades, actitudes y valores específicos requeridos para el desempeño profesional en las áreas siguientes.

### **5.1 Problemática en el área de generación eléctrica y electrificación con energías renovables**

- Las capacidades técnicas para la implementación de estrategias, programas y proyectos para la sustitución y/o complementación del uso de combustibles fósiles en la generación de energía por otras fuentes de origen renovable, en el marco de las políticas y planes estratégicos sectoriales del estado y la normativa nacional vigente requieren ser fortalecidas, actualizadas y contextualizadas a las demandas tecnológicas y las capacidades institucionales instaladas.
- La gestión administrativa de estrategias, programas y proyectos para la sustitución y/o complementación del uso de combustibles fósiles en la generación de energía por otras fuentes de origen renovable, en el marco de las políticas y planes estratégicos sectoriales del estado y la normativa nacional vigente requiere ser fortalecida en la formación profesional.

### **5.2 Problemática en el área de eficiencia energética**

- Las capacidades técnico-profesionales de evaluación en cuanto a cuantificación, cálculo de ahorros, interacciones, indicadores, etc. del desempeño energético, las distintas oportunidades de ahorro, mejora de la eficiencia y diversificación de la energía y su repercusión en coste energético y de mantenimiento, así como otros beneficios y costes asociados, requieren ser desarrolladas por sector de consumo.
- Los sistemas y protocolos de seguimiento de actividades y monitoreo de resultados de la implementación de medidas de eficiencia energética no están desarrollados para los requerimientos y características de los sectores de consumo nacionales.

### **5.3 Problemática en el área medio ambiente y desarrollo sostenible**

- Los impactos ambientales potenciales de los proyectos energéticos requieren ser evaluados desde la perspectiva del desarrollo sostenible.
- El factor ambiental no se contempla como un elemento crucial de influencia en la configuración de sistemas energéticos alternativos desde la perspectiva del desarrollo sostenible.

### **5.4 Problemática de investigación e interacción social**

- Las políticas institucionales de investigación en pregrado y posgrado no están adecuadamente articuladas a los planes, programas y proyectos de desarrollo local y nacional.
- Las modalidades de graduación y titulación orientan un ejercicio académico que no necesariamente responden a la elaboración de

propuestas prácticas factibles vinculadas a las necesidades y demandas del entorno local o nacional.

## 6 ALCANCE DE LAS ACCIONES

El acercamiento a la definición del alcance de las intervenciones se encuentra organizado en un informe de identificación de ofertas formativas en EERR y EE y tres informes de diagnóstico y análisis. Véase Tabla 1:

**Tabla 1: Informes de diagnóstico para definir el alcance de las acciones**

<b>N</b>	<b>Nombre del documento</b>
0.1	Informe: Identificación de ofertas formativas de EERR y EE de Educación Superior
0.2	Informe: Diagnóstico y Análisis Institutos Tecnológicos Grado Técnico Superior
0.3	Informe: Diagnóstico y Análisis Universidades Grado Licenciatura
0.4	Informe: Diagnóstico y Análisis Universidades Posgrado

Fuente: Elaboración Propia

El alcance de las acciones para el cumplimiento del objetivo estratégico y el indicador de resultado intermedio correspondiente a la Línea de Acción 4, consideró la acción sobre seis Universidades y seis Institutos Tecnológicos. La cobertura geográfica focalizada tomo en cuenta los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Oruro y Potosí.

Las propuestas se estructuran de acuerdo con la lógica de niveles de formación y las solicitudes expresas realizadas por los Centros de Formación Superior. De la generalidad de solicitudes se sintetizan los temas específicos de diseño de perfiles profesionales por competencias y diseños curriculares de la formación basada en competencias en los tópicos específicos vinculados a asignaturas de energías renovables definidos por Energía Fotovoltaica y Energía Eólica. Véase Tabla 2.

En términos de carreras universitarias de grado Licenciatura priorizadas, se enfatizó la acción sobre Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Mecánica y Ciencias Físicas y Energías Alternativas. Cabe mencionar el apoyo al diseño curricular de la nueva carrera de Ingeniería de la Energía del Universidad Mayor de San Simón y el Diplomado en Investigación en EERR y EE para la Maestría en Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Universidad Católica Boliviana.

Por otro lado, las carreras de nivel Técnico Superior priorizadas fueron Electricidad Industrial; Electrónica, Informática y Telecomunicaciones; Mecánica y Electrónica Automotriz; y finalmente Automatización Industrial. También se apoyó un curso de especialización en Generación Fotovoltaica para el Instituto Santo Toribio de Mogrovejo.

**Tabla 2: Alcance de las acciones de la Línea 4 del Programa de Energías Renovables**

N°	Centro de formación Superior	Carrera	Departamento	Alcance	
1	Universidad Mayor de San Simón	Ingeniería de la Energía	Cochabamba	Carrera	Perfil / Categorías / Temario
2	Universidad Técnica de Oruro	Ingeniería Eléctrica	Oruro	Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
3	Universidad Pública de El Alto	Ingeniería Eléctrica	La Paz	Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
		Ciencias Físicas y Energías Alternativas		Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
4	Universidad Autónoma Tomás Frías	Ingeniería Eléctrica	Pototsí	Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
5	Universidad Autónoma Gabriel René Moreno	Ingeniería Eléctrica	Santa Cruz	Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
		Ingeniería Electromagnética		Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
		Ingeniería Mecánica		Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
6	Universidad Católica Boliviana	Posgrado	La Paz	Maestría en EERR y EE	Diplomado en investigación EERR y EE
7	Instituto Tecnológico ISEIT Santo Toribio de Mogrovejo	Electrónica, Informática y Telecomunicaciones	La Paz	Curso de Especialización	Generación Fotovoltaica
8	Instituto Tecnológico Sayarinapaj	Electricidad Industrial	Cochabamba	Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
9	Instituto Tecnológico Don Bosco	Electricidad Industrial	La Paz	Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
10	Instituto Tecnológico Nuestra Señora del Pilar	Electricidad Industrial	Cochabamba	Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
11	Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta	Electricidad Industrial	Cochabamba	Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
12	Instituto Tecnológico IAI	Mecánica y Electrónica Automotriz	Oruro	Asignatura	Eólica / Fotovoltaica
		Automotización		Asignatura	Eólica / Fotovoltaica

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con requerimiento de la Dirección General de Energías Alternativas se desarrollaron dos propuestas complementarias vinculadas al área de eficiencia energética en la temática de Auditorías Energéticas, las cuales fueron presentadas con la consiguiente conformidad provista por el Instituto Tecnológico Sayarinapaj y a la Carrera de Construcciones Civiles de la Facultad de Tecnología de la Universidad Mayor de San Andrés. El listado de propuestas consolidadas y la relación con las instituciones de formación beneficiarias se consolidan en la tabla 13 en un total de trece propuestas estructuradas en dos tipologías de acuerdo con lo expresado en los diagnósticos por nivel (Diagnóstico y Análisis: Institutos Tecnológicos Grado Técnico Superior, Universidades Grado Licenciatura y Universidades Posgrado).

- Propuesta Tipo 1: Perfil Profesional por Competencias Específicas.
- Propuesta Tipo 2: Diseño del Currículo de Formación Basado en Competencias.

## 7 METODOLOGÍA PROPUESTA

Se ejecutaron los siguientes pasos metodológicos para el proceso de desarrollo de los productos de la línea de acción 4 del Programa de Energías Renovables, en función a las necesidades de gestión y de logro efectivo de los resultados.



## 8 RESULTADOS

Se han elaborado trece propuestas estructuradas en función a lo expresado en la Tabla 3 con la respectiva relación de centros de formación superior beneficiarios:

**Tabla 1: Propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE.**

N°	Centro de Formación Superior	Propuesta	Nombre de la Propuesta
1	Universidad Mayor de San Simón	1	Perfil Académico por competencias y áreas de desempeño profesional de la carrera de Ingeniería de la Energía para la Universidad Mayor de San Simón
		2	Estructura de categorías de Clasificación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería de la Energía para la Universidad Mayor de San Simón
		3	Temario de Energía, Eficiencia Energética y Energías Renovables de la Carrera de Ingeniería de la Energía para la Universidad Mayor de San Simón
2	Universidad Católica Boliviana	4	Estandar de Competencia Profesional: Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética. Universidad Católica Boliviana "San Pablo"
		5	Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias del Curso Diplomado Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética. Universidad Católica Boliviana "San Pablo"
3	Instituto Tecnológico ISEIT "Santo toribio de Mogrovejo" Actualmente cambio su razón social al nombre Instituto Tecnológico "Rvdo. Padre Sebastián Obermaier"	6	Estandar de Competencia Profesional: Generación de Energía Fotovoltaica. Instituto Tecnológico ISEIT "Santo Toribio de Mogrovejo"
		7	Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias del Curso de Especialización: Generación de Energía Fotovoltaica. Instituto Tecnológico ISEIT "Santo Toribio de Mogrovejo"
(4) Universidad Autónoma Tomás Frías (5) Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (6) Universidad Técnica de Oruro (7) Universidad Pública de El Alto (8) Instituto Tecnológico Sayarinapaj (9) Instituto Tecnológico Don Bosco (10) Instituto Tecnológico Nuestra Señora del Pilar (11) Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta (12) Instituto Tecnológico IAI		8	Estandar de Competencia Profesional: Energía Solar Fotovoltaica. Educación Superior : Universidad Autónoma Tomás Frías; Universidad Autónoma Gabriel René Moreno; Universidad Técnica de Oruro; Universidad Pública de El Alto; Instituto Tecnológico Sayarinapaj; Instituto Tecnológico Don Bosco Instituto Tecnológico Nuestra Señora del Pilar; Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta; Instituto Tecnológico IAI
		9	Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias Profesionales: Energía Solar Fotovoltaica . Educación Superior : Universidad Autónoma Tomás Frías; Universidad Autónoma Gabriel René Moreno; Universidad Técnica de Oruro; Universidad Pública de El Alto; Instituto Tecnológico Sayarinapaj; Instituto Tecnológico Don Bosco Instituto Tecnológico Nuestra Señora del Pilar; Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta; Instituto Tecnológico IAI
		10	Estandar de Competencia Profesional: Energía Eólica. Educación Superior : Universidad Autónoma Tomás Frías; Universidad Autónoma Gabriel René Moreno; Universidad Técnica de Oruro; Universidad Pública de El Alto; Instituto Tecnológico Sayarinapaj; Instituto Tecnológico Don Bosco Instituto Tecnológico Nuestra Señora del Pilar; Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta; Instituto Tecnológico IAI
		11	Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias Profesionales: Energía Eólica . Educación Superior : Universidad Autónoma Tomás Frías; Universidad Autónoma Gabriel René Moreno; Universidad Técnica de Oruro; Universidad Pública de El Alto; Instituto Tecnológico Sayarinapaj; Instituto Tecnológico Don Bosco Instituto Tecnológico Nuestra Señora del Pilar; Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta; Instituto Tecnológico IAI
	<b>Instituto Tecnológico Sayarinapaj Construcciones Cíviles - Facultad de Tecnología - UMSA</b>	12	Estandar de Competencia Profesional: Auditorías Energéticas en Edificios. Educación Superior. Instituto Tecnológico Sayarinapaj Construcciones Cíviles - Facultad de Tecnología - Universidad Mayor de san Andrés
	<b>Instituto Tecnológico Sayarinapaj Construcciones Cíviles - Facultad de Tecnología - UMSA</b>	13	Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias Profesionales: Auditorías Energéticas en Edificios. Educación Superior. Instituto Tecnológico Sayarinapaj Construcciones Cíviles - Facultad de Tecnología - Universidad Mayor de san Andrés

Fuente: Elaboración Propia

## 9 CONCLUSIONES

- El sistema de Educación Superior está constituido por Universidades e Institutos Tecnológicos Superiores. Para ambos casos se requiere organizar y estructurar, propuestas que orienten la mejora de las ofertas de formación profesional de grado en las temáticas de Energías Renovables y Eficiencia Energética, desde el enfoque de competencias en términos de estándares de competencia que determinen los perfiles profesionales y, con base en ellos estructurar los diseños curriculares específicos para orientar la ruta de formación.
- Los requerimientos comunes para la asistencia y asesoramiento técnico están focalizados en los temas específicos de Energía Solar Fotovoltaica y Energía Eólica. Los requerimientos tienen relación con la implementación de proyectos nacionales de gran envergadura relacionados con los dos temas mencionados, que desde la percepción del sistema de Educación Superior son prioritarios para la reestructuración de los perfiles profesionales y las propuestas curriculares desde un enfoque de competencias profesionales.
- Las propuestas de asistencia y asesoramiento técnico vinculadas a la temática de Eficiencia Energética requeridos por la Dirección General de Energías Alternativas se desarrollaron en el tema de Auditorías Energéticas en edificios desde el enfoque de competencias en términos de estándares de competencia que determinen el perfil profesional y, con base a este estructurar el diseño curricular específico para orientar la ruta de formación.

## 10 RECOMENDACIONES

**Recomendación 1.-** Promover una estrategia conjunta entre la Cooperación Alemana al Desarrollo ejecutado por la GIZ y el Ministerio de Energías, para la inclusión y el desarrollo de las propuestas en los programas de formación, bajo el enfoque de competencias profesionales.

**Recomendación 2.-** Tomar la metodología enfoques y formatos estandarizados de los perfiles profesionales y diseños curriculares de la formación basada en competencia, para orientar y actualizar el diseño de otras asignaturas, tópicos o temas del programa de formación de las carreras beneficiarias.

**Recomendación 3.-** Para el adecuado desarrollo curricular, en términos de evaluación y calificación, se sugiere utilizar el estándar de competencia profesional específico, como instrumento de referencia.

**Recomendación 4.-** Es necesaria la programación de acciones de formación de formadores orientadas en dos ejes temáticos centrales: La formación Basada en competencias y las energías renovables.

## 11 RUTA DE LA ESTRUCTURA DE LOS DOCUMENTOS DE DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS

Tabla 2: Estructura de los documentos de diagnóstico y propuesta

Nº	Nombre del Documento	Nombre del Archivo digital
0	Identificación, diagnóstico y análisis de ofertas formativas en EERR y EE de Educación Superior. Línea de Acción 4 Entrenamiento, Capacitación y Gestión del Conocimiento Programa de Energías Renovables	TOMO1 Id_Diag_An_EE_RR_SSES_Linea_de_Acción_4_PEERR_FINAL.docx
0.1	Informe: Identificación de ofertas formativas en EERR y EE de educación superior	
0.2	Informe: Diagnóstico Institutos Tecnológico Grado Técnico Superior	
0.3	Informe: Diagnóstico Universidades Grado Licenciatura	
0.4	Informe: Diagnóstico Universidades Posgrado	
1	Propuesta 1: Perfil Académico por Competencias Profesionales y Áreas de Desempeño Profesional de la Carrera de Ingeniería de la Energía - Universidad Mayor de San Simón.	TOMO2 Propuestas_Ingenieria_Energia_UMSS_FINAL.docx
2	Propuesta 2: Estructura de Categorías de Clasificación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería de la Energía para la Universidad Mayor de San Simón.	
3	Propuesta 3: Temario de Energía, Eficiencia Energética y Energías Renovables de la Carrera de Ingeniería de la Energía para la Universidad Mayor de San Simón.	
4	Propuesta 4: Estándar de Competencia Profesional: Investigación Aplicada Al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Universidad Católica Boliviana "San Pablo"	TOMO3 Propuestas_Diplomado_Investigacion_EERRyEE_UCBSPFINAL.docx
5	Propuesta 5: Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias del Curso Diplomado: Investigación Aplicada Al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Universidad Católica Boliviana "San Pablo"	
6	Propuesta 6: Estándar de Competencia Profesional: Especialista en Generación de Energía Solar Fotovoltaica. Instituto Tecnológico "Santo Toribio de Mogrovejo"	TOMO4 Propuetas_Curso_Fotovoltaica_ITS_Santo_ToribioFINAL.docx
7	Propuesta 7: Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias del Curso de Especialización Generación de Energía Solar Fotovoltaica. Instituto Tecnológico ISEIT "Santo Toribio de Mogrovejo"	

N°	Nombre del Documento	Nombre del Archivo digital
8	Propuesta 8: Estándar de Competencia Profesional Energía Solar Fotovoltaica. Educación Superior Universidad Técnica de Oruro; Universidad Autónoma Tomás Frías; Universidad Pública de el Alto; Universidad Autónoma Gabriel René Moreno; ITS Nuestra Señora del Pilar; ITS Sayarinapaj; ITS IAI; ITS Padre Antonio Berta; ITS Don Bosco.	
9	Propuesta 9: Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias Profesionales Energía Solar Fotovoltaica. Educación Superior Universidad Técnica de Oruro; Universidad Autónoma Tomás Frías; Universidad Pública de el Alto; Universidad Autónoma Gabriel René Moreno; ITS Nuestra Señora del Pilar; ITS Sayarinapaj; ITS IAI; ITS Padre Antonio Berta; ITS Don Bosco.	TOMO5 Propuestas_Energia_Fotovoltaica_Educacion_SuperiorFINAL.docx
10	Propuesta 10: Estándar de Competencia Profesional Energía Eólica. Educación Superior Universidad Técnica de Oruro; Universidad Autónoma Tomás Frías; Universidad Pública de el Alto; Universidad Autónoma Gabriel René Moreno; ITS Nuestra Señora del Pilar; ITS Sayarinapaj; ITS IAI; ITS Padre Antonio Berta; ITS Don Bosco.	
11	Propuesta 11: Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias Profesionales Energía Eólica. Educación Superior Universidad Técnica de Oruro; Universidad Autónoma Tomás Frías; Universidad Pública de el Alto; Universidad Autónoma Gabriel René Moreno; ITS Nuestra Señora del Pilar; ITS Sayarinapaj; ITS IAI; ITS Padre Antonio Berta; ITS Don Bosco.	TOMO6 Propuestas_Energia_Eolica_Educacion_SuperiorFINAL.docx
12	Propuesta 12: Estándar de Competencia Profesional de Auditorías Energéticas en Edificios Educación Superior Instituto Tecnológico "Sayarinapaj" Carrera de Construcciones Civiles -UMSA	
13	Propuesta 13: Diseño Curricular de la Formación Basada en Competencias Profesionales de Auditorías Energéticas en Edificios. Educación Superior Instituto Tecnológico "Sayarinapaj" Carrera de Construcciones Civiles -UMSA	TOMO7 Propuestas_Auditorias_Energeticas_Educacion_SuperiorFINAL.docx

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO 2: IDENTIFICACIÓN DE OFERTAS FORMATIVAS EN EERR Y EE DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

## 1 RESUMEN

La Política de Energías Alternativas para el sector eléctrico, con la finalidad de efectivizar el desarrollo de las energías alternativas en Bolivia, estableció como mandato constitucional que las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, que su acceso es un derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país, mencionando también que el Estado desarrollará y promoverá la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, amigables con el ambiente.

La estructuración de los Programas de la Política de Energías Alternativas del Estado Plurinacional establece el papel prioritario del Subsistema de Educación Superior de Formación Profesional, en términos del desarrollo del talento humano a nivel científico y técnico para articular acciones de investigación, innovación, desarrollo, formación y capacitación con Universidades e Institutos Tecnológicos para el desarrollo las Energías Renovables y la Eficiencia Energética en el país.

En ese contexto, el Programa Energías Renovables (PEERR) implementado por la Cooperación Alemana (GIZ) apoya al Estado Plurinacional de Bolivia en el objetivo de asesorar en la elaboración o revisión de las propuestas curriculares de las ofertas formativas vinculadas a Energías Renovables y la Eficiencia Energética a través de su Línea de Acción N°4: Capacitación, formación e información en Energías Renovables (EERR) y Eficiencia Energética (EE); por ello, el punto de partida para el desarrollo del apoyo mencionado, implica la Identificación de ofertas formativas estructuradas vinculadas a Energías Renovables y/o Eficiencia Energética en las instituciones académicas del Subsistema de Educación Superior de Formación Profesional.

El alcance de la identificación de ofertas formativas pone énfasis en aquellas Unidades Académicas y Carreras de los campos de las Ciencias Básicas y Tecnológicas cuyos programas de formación incluyen asignaturas específicas relacionadas a las Energías Renovables y/o Eficiencia Energética.

Los datos expuestos corresponden a Universidades Públicas, Universidades Privadas, Institutos Tecnológicos Superiores Públicos e Institutos Privados Tecnológicos Privados del Subsistema de Educación Superior Boliviano.

## 2 UNIVERSIDADES PÚBLICAS AUTÓNOMAS Y ADSCRITAS AL CEUB

### 2.1 Departamento de La Paz

#### 2.1.1 Universidad Mayor de San Andrés

En la Universidad Mayor de San Andrés, se identificaron cuatro carreras a nivel licenciatura con asignaturas cuyos temas y contenidos están relacionados a energías renovables y una maestría (Véase Tabla 1):

Facultad de Tecnología: las carreras de Mecánica Automotriz, Construcciones Civiles y Electricidad

Facultad de Ingeniería: la carrera de Ingeniería Eléctrica y la Maestría en Energías Alternativas y Eficiencia Energética.

**Tabla 1: Carreras con contenidos de EERR - UMSA**

LA PAZ	UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES			
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES	QUÍMICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	FÍSICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
FACULTAD DE CIENCIAS GEOLÓGICAS	INGENIERÍA GEOLÓGICA MEDIO AMBIENTE	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA GEOGRÁFICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
FACULTAD DE TECNOLOGÍA	ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	QUÍMICA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	ELECTROMECAÁNICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	LICENCIATURA	5 AÑOS	EERR
	CONSTRUCCIONES CIVILES	LICENCIATURA	5 AÑOS	EERR
	TOPOGRAFÍA Y GEODESIA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	MECÁNICA DE AVIACIÓN	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	ELECTRICIDAD	LICENCIATURA	5 AÑOS	EERR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO, DISEÑO Y ARTES	ARQUITECTURA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
FACULTAD DE AGRONOMÍA	INGENIERÍA AGRONÓMICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN AGROPECUARIA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA AGRONÓMICA TROPICAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	T.S. AGROPECUARIA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
FACULTAD DE INGENIERÍA	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA PETROLERA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA QUÍMICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA ELÉCTRICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	EERR
	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA AMBIENTAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA MECÁNICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA METALÚRGICA Y DE MATERIALES	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	LICENCIATURA	5 AÑOS	
DESCONCENTRADA CRU-NA CENTRO REGIONAL SAN BUENAVENTURA	INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
DESCONCENTRADA CRU- NA SEDE UNIVERSITARIA LOCAL PALOS BLANCOS SAPECHO	INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
DESCONCENTRADA CRU-AS SEDE UNIVERSITARIA LOCAL LURIBAY	AGROPECUARIA			
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	4 AÑOS	
	CONSTRUCCIONES CIVILES	TÉCNICO SUPERIOR	5 AÑOS	
FACULTAD DE INGENIERÍA *	ENERGÍA ALTERNATIVA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	MAESTRÍA	PRESENCIAL	EE+EERR
FACULTAD DE TECNOLOGÍA	TECNOLOGÍA GESTIÓN DEL MANIENIMIENTO INDUSTRIAL	MAESTRÍA	PRESENCIAL	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

\*La Maestría en Energías Alternativas y eficiencia energética de la facultad de Ingeniería esta inactiva y no desarrollo ninguna versión a la fecha.

### 2.1.2. Universidad Pública de El Alto

En la Universidad Pública de El Alto, se identificaron dos carreras a nivel licenciatura con asignaturas cuyos temas y contenidos están relacionados a energías renovables (Véase Tabla 2).

Área de Desarrollo Tecnológico y Productivo: la carrera de Ingeniería Eléctrica

Vicerrectorado: la carrera de Ciencias Físicas y Energías Alternativas.

**Tabla 2: Carreras con contenidos de EERR - UPEA**

El Alto	Universidad pública de El Alto			
Unidad académica	Carrera	Grado Académico	Duración	Tema / Contenidos
Área de desarrollo tecnológico y productivo	Ingeniería Electrónica	Licenciatura	9 semestres	
	Ingeniería Eléctrica	Licenciatura	9 semestres	EERR
	Ingeniería Ambiental	Licenciatura	9 semestres	
	Ingeniería Autotrónica	Licenciatura	9 semestres	
Vicerrectorado	Ciencias físicas y energías alternativas	Licenciatura	9 semestres	EERR
Carreras sin áreas	Ingeniería Civil	Licenciatura	5 años	
	Ingeniería de gas y petroquímica	Licenciatura	5 años	
Desconcentrada Palos Blancos	Ingeniería gas y petroquímica	Licenciatura	5 años	
IPI Carrera Arquitectura	Maestría en innovación tecnológica en proyectos urbanos sostenibles	Maestría	Presencial	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

## 2.2. Departamento de Santa Cruz

### 2.2.1. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno

En la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno ninguna de las carreras de nivel licenciatura o técnico superior tienen consolidadas asignaturas referentes a energías renovables o eficiencia energética (Véase Tabla 3).

**Tabla 3: Carreras con contenidos de EERR - UAGRAM**

SANTA CRUZ		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENE MORENO		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
FACULTAD POLITÉCNICA	INGENIERÍA EN AGRIMENSURA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	MECÁNICA GENERAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	CONSTRUCCIONES CIVILES	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	MECÁNICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	MECÁNICA DE PRODUCCIÓN	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	ELECTRÓNICA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
FRACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS	OFIMÁTICA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	SIDERURGIA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	BIOLOGÍA	LICENCIATURA	4 AÑOS	
	INGENIERÍA AGRONÓMICA	LICENCIATURA	4,5 AÑOS	
	INGENIERÍA FORESTAL	LICENCIATURA	4 AÑOS	
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA	CIENCIAS AMBIENTALES	LICENCIATURA	4,5 AÑOS	
	INGENIERÍA AGRÍCOLA	LICENCIATURA	4,5 AÑOS	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA ELÉCTRICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA MECÁNICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA PETROLERA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA QUÍMICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	LICENCIATURA	5 AÑOS	
FACULTAD DE CIENCIAS DEL HÁBITAT	INGENIERÍA AMBIENTAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERIA DE CONTROL DE PROCESOS	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	ARQUITECTURA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	ARTE	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	DISEÑO INTEGRAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
DESCONCENTRADA INTEGRAL DEL NORTE	PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
DESCONCENTRADA INTEGRAL DEL CHACO	INGENIERÍA PETROLERA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA DEL PETRÓLEO Y GAS	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA EN AGROPECUARIA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
DESCONCENTRADA INTEGRAL DE ICHILO	MONITOREO SOCIOAMBIENTAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
DESCONCENTRADA UNIDAD ACADÉMICA EL TORNO	INGENIERÍA PETROLERA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA EN AGRIMENSURA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	CONSTRUCCIONES CIVILES	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	MECÁNICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	MECÁNICA DE PRODUCCIÓN	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	ELECTRÓNICA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
OFIMÁTICA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS		
DESCONCENTRADA UNIDAD ACADÉMICA SAN JULIÁN	INGENIERÍA AGROPECUARIA	LICENCIATURA	4,5 AÑOS	
	MECÁNICA GENERAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	CONSTRUCCIONES CIVILES	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

## 2.2. Departamento de Cochabamba

### 2.2.1. Universidad Mayor de San Simón

En la Universidad Autónoma Mayor de San Simón ninguna de las carreras de nivel licenciatura o técnico superior tienen consolidadas asignaturas referentes a energías renovables o eficiencia energética (Véase Tabla 4).

**Tabla 4: Carreras con contenidos de EERR – UMSS**

COCHABAMBA	UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN			
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS	INGENIERÍA AGRONÓMICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA EN AGRICULTURATROPICAL Y MANEJO DE RECURSOS RENOVABLES	LICENCIATURA	10 SEM	
FACULTAD POLITÉCNICA DEL VALLE ALTO	CONSTRUCCIÓN CIVIL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	INDUSTRIA DE ALIMENTOS	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MECÁNICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ Y MAQUINARIA AGROINDUSTRIAL	LICENCIATURA	10 SEM.	
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA	BIOLOGÍA	LICENCIATURA	10 SEM	
	QUÍMICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	MATEMÁTICAS	LICENCIATURA	10 SEM	
	FÍSICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	DIDÁCTICA DE LA FÍSICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA ELÉCTRICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA MECÁNICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA INFORMÁTICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA QUÍMICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA DE SISTEMAS	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA EN MATEMÁTICAS	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA EN ALIMENTOS	LICENCIATURA	10 SEM	
INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA	LICENCIATURA	10 SEM		
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CIENCIAS DEL HABITAT	ARQUITECTURA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	DISEÑO DE INTERIORES	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	CONSTRUCCIÓN	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	TURISMO	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	TURISMO TÉCNICO	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	DISEÑO GRÁFICO Y COMUNICACIÓN VISUAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	DISEÑO GRÁFICO	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	DISEÑO GRÁFICO	TÉCNICO MEDIO	2 AÑOS	
	PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	CARTOGRAFÍA, CATASTRO Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
FACULTAD DEL DESARROLLO RURAL Y TERRITORIAL	AGRONOMÍA	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE	LICENCIATURA	9 SEM.	
DESCONCENTRADA CONO SUR (AIQUILE)	LICENCIATURA EN CONSTRUCCIONES	LICENCIATURA	5 AÑOS	
DESCONCENTRADA TRÓPICO (VALLE SACTA)	ING. PETROQUÍMICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	ING. AMBIENTAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIVERSITARIOS	MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE	MAESTRÍA	26 MESES	
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO	TECNOLOGÍA, GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	MAESTRÍA	18 MESES	
	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD	MAESTRÍA	18 MESES	
POSGRADO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA	INGENIERÍA DEL GAS NATURAL	MAESTRÍA	25 MESES	
	GERENCIA TÉCNICA EN LA INDUSTRIA DE LOS HIDROCARBUROS	MAESTRÍA	25 MESES	
	INGENIERÍA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL	MAESTRÍA	26 MESES	
	INGENIERÍA ESTRUCTURAL	MAESTRÍA	26 MESES	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

## 2.3. Departamento de Oruro

### 2.3.1. Universidad Técnica de Oruro

En la Universidad Técnica de Oruro, se identificó una carrera a nivel licenciatura con asignaturas cuyos temas y contenidos están relacionados a energías renovables (Véase Tabla 5).

Facultad Nacional de Ingeniería: la carrera de Ingeniería Eléctrica

**Tabla 5: Carreras con contenidos de EERR - UTO**

ORURO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE ORURO			
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
FACULTAD NACIONAL DE INGENIERÍA	INGENIERÍA DE MINAS	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA METALÚRGICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA DE MATERIALES	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA MECÁNICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA ELÉCTRICA	LICENCIATURA	10 SEM	EERRR
	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA QUÍMICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA GEOLÓGICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA DE SISTEMAS	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA INFORMÁTICA	LICENCIATURA	10 SEM	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	10 SEM	
	COMPUTACIÓN	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM	
	COMPUTACIÓN	TÉCNICO MEDIO	4 SEM	
FACULTAD TÉCNICA	CONSTRUCCIONES CIVILES	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MECÁNICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MAQUINARIA AGRÍCOLA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MANTENIMIENTO EQUIPO PESADO	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIAS	INGENIERÍA AGRONÓMICA	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNICA	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA EN AGRONOMIA EN DESARROLLO RURAL	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA AGRÍCOLA	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA AGRONÓMICA ZOOTÉCNICA	LICENCIATURA	9 SEM.	
	MEDICINA VETERINARIA ZOOTECNIA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA ZOOTÉCNICA EN CAMÉLIDOS .	LICENCIATURA	10 SEM	
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO	ARQUITECTURA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
DESCONCENTRADA EUALIPTUS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
DESCONCENTRADA HUARI	MAQUINARIA AGRÍCOLA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
DESCONCENTRADA LA JOYA	MANTENIMIENTO EQUIPO PESADO TÉCNICO	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

## 2.4. Departamento de Potosí

### 2.4.1. Universidad Autónoma Tomás Frías

En la Universidad Autónoma Tomás Frías, se identificó una carrera a nivel licenciatura con asignaturas cuyos temas y contenidos están relacionados a energías renovables (Véase Tabla 6).

Facultad de Ingeniería Tecnológica: la carrera de Ingeniería Eléctrica

**Tabla 6: Carreras con contenidos de EERR - UATF**

POTOSÍ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA TOMÁS FRÍAS			
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS	INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA AGRONÓMICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA EN DESARROLLO RURAL	LICENCIATURA	10 SEM.	
FACULTAD DE INGENIERÍA	CONSTRUCCIONES CIVILES	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	ING. EN GEODESIA Y TOPOGRAFÍA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA DE SISTEMAS	LICENCIATURA	9 SEM.	
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS	FÍSICA	LICENCIATURA	9 SEM.	
	ESTADÍSTICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA INFORMÁTICA	LICENCIATURA	8 SEM.	
	MATEMÁTICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	QUÍMICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
INGENIERÍA GEOLÓGICA	INGENIERÍA DEL MEDIO AMBIENTE	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA GEOLÓGICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
INGENIERÍA TECNOLÓGICA	INGENIERÍA ELÉCTRICA	LICENCIATURA	10 SEM.	EERR
		TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
		TÉCNICO MEDIO	3 SEM.	
	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
		TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
		TÉCNICO MEDIO	3 SEM.	
	INGENIERÍA MECÁNICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
		TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
		TÉCNICO MEDIO	3 SEM.	
	INGENIERÍA MECATRÓNICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.		
	TÉCNICO MEDIO	3 SEM.		

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

## 2.5. Departamento del Beni

### 2.5.1. Universidad Autónoma del Beni José Ballivián

En la Universidad Autónoma del Beni José Ballivián ninguna de las carreras de nivel licenciatura tienen consolidadas asignaturas referentes a energías renovables o eficiencia energética (Véase Tabla 7).

**Tabla 7: Carreras con contenidos de EERR – UABJB**

Beni		Universidad Autónoma del Beni “José Ballivián”		
Unidad Académica	Carrera	Grado Académico	Duración	Tema / Contenidos
Facultad de Ciencias agrícolas y Forestales	Ingeniería Agronómica	Licenciatura	10 SEM.	
Facultad de Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Civil	Licenciatura	10 SEM.	
Desconcentrada triberalta	Ingeniería Civil	Licenciatura	5 AÑOS.	
	Ingeniería Forestal	Licenciatura	5 AÑOS.	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

## **2.6. Departamento de Chuquisaca**

### **2.6.1. Universidad Mayor Real Y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca**

En la Universidad Mayor, Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca, se identificó una carrera a nivel licenciatura con asignaturas cuyos temas y contenidos están relacionados a energías renovables (Véase Tabla 8).

Facultad de Tecnología: la carrera de Ingeniería Eléctrica.

**Tabla 8: Carreras con contenidos de EERR – UMRPSFXC**

CHUQUISACA	UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER			
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
FACULTAD DE TECNOLOGÍA	INGENIERÍA QUÍMICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA AMBIENTAL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA MECÁNICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA ELÉCTRICA	LICENCIATURA	10 SEM.	EERR
	INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA DE SISTEMAS	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES	LICENCIATURA	10 SEM.	
	QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM	
	INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACIÓN	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM	
	INFORMÁTICA	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM	
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	INGENIERÍA CIVIL		10 SEM.	
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CIENCIAS DEL HÁBITAT	ARQUITECTURA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	DISEÑO DE INTERIORES	LICENCIATURA	10 SEM.	
	DISEÑO DE INTERIORES	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS	INGENIERÍA AGRONÓMICA	LICENCIATURA	9 SEM.	
	AGRONOMÍA	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	INGENIERÍA EN DESARROLLO RURAL	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES	LICENCIATURA	9 SEM.	
FACULTAD TÉCNICA	CONSTRUCCIÓN CIVIL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	ELECTRICIDAD	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	ELECTRÓNICA	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	MECÁNICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
	TOPOGRAFÍA	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
DESCONCENTRADA MONTEAGUDO	PETRÓLEO Y GAS NATURAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA AGROFORESTAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	METAL MECÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS.	
DESCONCENTRADA CAMARGO	INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL	LICENCIATURA	4,5 AÑOS	
DESCONCENTRADA ALCALÁ	PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS.	
DESCONCENTRADA MACHARETÍ	AGROINDUSTRIA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS.	
DESCONCENTRADA REDENCION PAMPA	PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS.	
DESCONCENTRADA VILLA SERRANO	PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS.	
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN - CEPI	AGROAMBIENTAL	MAESTRÍA	SEMIPRESENCIAL	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

## 2.7. Departamento de Tarija

### 2.7.1. Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

En la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho ninguna de las carreras de nivel licenciatura tienen consolidadas asignaturas referentes a energías renovables o eficiencia energética (Véase Tabla 9).

**Tabla 9: Carreras con contenidos de EERR - UAJMS**

TARIJA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO			
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES	INGENIERÍA AGRONÓMICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA FORESTAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA QUÍMICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	TÉCNOLOGIA DE ALIMENTOS	TÉCNICO SUPERIOR	3 AÑOS	
	INGENIERÍA INFORMÁTICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	ARQUITECTURA Y URBANISMO	LICENCIATURA	5 AÑOS	
DESCONCENTRADA CIENCIAS INTEGRADAS DEL GRAN CHACO	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA AGRONÓMICA (EL PALMAR)	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA EN RECURSOS HÍDRICOS (CARAPARI)	LICENCIATURA	5 AÑOS	
DESCONCENTRADA CIENCIAS INTEGRADAS DE VILLA MONTES	INGENIERÍA PETROQUÍMICA	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	INGENIERÍA DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL	LICENCIATURA	5 AÑOS	
	CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE (ENTRE RÍOS)	LICENCIATURA	5 AÑOS	
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO	CONSTRUCCIONES	ESPECIALIDAD	PRESENCIAL	
	INGENIERÍA DEL GAS	MAESTRÍA	PRESENCIAL	
	INGENIERÍA AMBIENTAL	MAESTRÍA	PRESENCIAL	
	DOCTORADO EN CIENCIAS, ÁREAS: Medio Ambiente y Recursos Naturales. Arquitectura, Ingeniería Civil e Infraestructura, Ingeniería de sistemas y telecomunicaciones, Economía, Educación, Salud, Social política, Jurídica.	DOCTORADO	SEMIPRESENCIAL	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria.

## 2.8. Departamento de Pando

### 2.8.1. Universidad Amazónica de Pando

En la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho ninguna de las carreras de nivel licenciatura tienen consolidadas asignaturas referentes a energías renovables o eficiencia energética (Véase Tabla 10).

**Tabla 10: Carreras con contenidos de EERR - UAP**

Pando	Universidad Amazónica de Pando			
Unidad Académica	Carrera	Grado Académico	Duración	Tema / Contenidos
Área de ciencias y tecnología	Ingeniería Informática	Licenciatura	5 años	
	Ingeniería Civil	Licenciatura	5 años	
	Ingeniería de Sistemas	Licenciatura	5 años	
	Ingeniería Industrial	Licenciatura	5 años	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

### 3. UNIVERSIDADES PRIVADAS ADSCRITAS AL CEUB

#### 3.1. Universidad Católica Boliviana San Pablo

La universidad Católica Boliviana San Pablo en su sede de la Ciudad de La Paz cuenta con tres diplomados vinculados a las temáticas de Energías Renovables y Eficiencia Energética (Véase Tabla 11).

**Tabla 11: Carreras con contenidos de EERR – UCBSP**

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO"				
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
LA PAZ	ARQUITECTURA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	9 SEM.	
COCHABAMBA	INGENIERÍA AMBIENTAL	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	9 SEM.	
SANTA CRUZ	ARQUITECTURA	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	9 SEM.	
TARIJA	ARQUITECTURA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA AMBIENTAL	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	9 SEM.	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	LICENCIATURA	9 SEM.	
LA PAZ	Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Geotérmica, Litio Y Biomasa (GLIB)	DIPLOMADO	3 MESES	EE+EERR
	Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Solar, Eólica e Hídrica (SEHID)	DIPLOMADO	3 MESES	EERR
	Diplomado en Energías para la Sostenibilidad: EPS	DIPLOMADO	3 MESES	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

### 3.2. Escuela Militar de Ingeniería

La Escuela Militar de Ingeniería, cuenta con una carrera a nivel de licenciatura la cual tienen consolidadas una asignatura referente a energías renovables; la carrera de Ingeniería Ambiental cuya oferta académica es desarrollada en las sedes de La Paz y Santa Cruz (Véase Tabla 12).

**Tabla 10: Carreras con contenidos de EERR - EMI**

<b>Escuela Militar de Ingeniería “Mariscal Antonio José de Sucre”</b>				
<b>Unidad Académica</b>	<b>Carrera</b>	<b>Grado Académico</b>	<b>Duración</b>	<b>Duración Tema / Contenidos</b>
La Paz	Ingeniería Geográfica	Licenciatura	5 años	
	Ingeniería Ambiental	Licenciatura	5 años	EERR
	Ingeniería Industrial	Licenciatura	5 años	
	Ingeniería Civil	Licenciatura	5 años	
Santa Cruz	Ingeniería Ambiental	Licenciatura	5 años	EERR
	Ingeniería Industrial	Licenciatura	5 años	
	Ingeniería Civil	Licenciatura	5 años	
Cochabamba	Ingeniería Civil	Licenciatura	5 años	
La Paz	Recursos naturales y gestión ambiental	Maestría (18 meses)	Presencial	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

## 4. UNIVERSIDADES PRIVADAS

### 4.1. Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz

La Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz de la Sierra cuenta con una carrera a nivel licenciatura la cual tienen consolidadas una asignatura referente a energías renovables; la carrera de Ingeniería Eléctrica (Véase Tabla 13).

**Tabla 37: Carreras con contenidos de FFRR - IITEPSA**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA PRIVADA DE SANTA CRUZ				
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
Facultad de Ciencias y Tecnología Santa Cruz de la Sierra	Ingeniería Industrial y Comercial	LICENCIATURA	9 SEM.	
	Ingeniería en Administración Petrolera	LICENCIATURA	9 SEM.	
	Ingeniería Electrónica y Sistemas	LICENCIATURA	9 SEM.	
	Ingeniería Mecánica Automotriz y Agroindustrial	LICENCIATURA	9 SEM.	
	Ingeniería de Sistemas	LICENCIATURA	9 SEM.	
	Ingeniería de Redes y Comunicaciones	LICENCIATURA	9 SEM.	
	Ingeniería Eléctrica	LICENCIATURA	9 SEM.	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

### 4.2. Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra

En la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra ninguna de las carreras de nivel licenciatura tienen consolidadas asignaturas referentes a energías renovables o eficiencia energética (Véase Tabla 14).

**Tabla 14: Carreras con contenidos de EERR - UPSA**

UNIVERSIDAD PRIVADA DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA				
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
SANTA CRUZ	ARQUITECTURA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	CONSTRUCCIONES	TÉCNICO SUPERIOR	6 SEM.	
SANTA CRUZ	ARQUITECTURA	MAESTRÍA 4 SEM.	PRESENCIAL	
	INGENIERÍA Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	MAESTRÍA 4 SEM.	NO ACTIVA	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

### 4.3. Universidad Privada de Bolivia

En la Universidad Privada de Bolivia ninguna de las carreras de nivel licenciatura tienen consolidadas asignaturas referentes a energías renovables o eficiencia energética (Véase Tabla 15).

**Tabla15: Carreras con contenidos de EERR - UPB**

UNIVERSIDAD PRIVADA BOLIVIANA				
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
COCHABAMBA	Ing. Electromecánica	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ing. Civil	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Lic. en Arquitectura	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ing. Electrónica y Telecomunicaciones	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ing. de Sistemas Computacionales	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ing. Producción	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ing. Industrial y de Sistemas	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ing. de Petróleo y Gas Natural	LICENCIATURA	10 SEM.	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

### 4.4. Universidad Privada del Valle

La Universidad Privada del Valle cuenta con una carrera a nivel licenciatura la cual tienen consolidadas una asignatura referente a energías renovables; la carrera de Ingeniería en Petróleo, Gas y Energías (Véase Tabla 16).

**Tabla16: Carreras con contenidos de EERR - UNIVALLE**

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL VALLE				
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
COCHABAMBA	ARQUITECTURA Y URBANISMO	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA EN PETRÓLEO GAS Y ENERGÍAS	LICENCIATURA	10 SEM.	EERR
	INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES Y ECOLOGÍA	LICENCIATURA	NO ACTIVA	
	INGENIERÍA ELÉCTRICA	LICENCIATURA	NO ACTIVA	
	INGENIERÍA DE ENERGÍA	LICENCIATURA	NO ACTIVA	
LA PAZ	ARQUITECTURA Y URBANISMO	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA EN PETRÓLEO, GAS Y ENERGÍAS	LICENCIATURA	10 SEM.	EERR
SUCRE	INGENIERÍA CIVIL	LICENCIATURA	10 SEM.	
	ARQUITECTURA Y URBANISMO	LICENCIATURA	10 SEM.	
TRINIDAD	ARQUITECTURA Y URBANISMO	LICENCIATURA	10 SEM.	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

### 4.5. Universidad Tecnológica Boliviana

La Universidad Privada del Valle cuenta con una carrera a nivel licenciatura la cual tienen consolidadas una asignatura referente a energías renovables; la carrera de Ingeniería en Petróleo, Gas y Energías (Véase Tabla 17).

**Tabla 17: Carreras con contenidos de EERR - UTB**

Universidad Tecnológica Boliviana				
Unidad Académica	Carrera	Grado Académico	Duración	Tema / Contenidos
La Paz	Ingeniería en ecología y medio ambiente	Licenciatura	8 sem.	EERR
	Ingeniería Civil	Licenciatura	8 sem.	
	Construcciones	Técnico Superior	8 sem.	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

#### 4.6. Universidad Loyola

En la Universidad Loyola ninguna de las carreras de nivel licenciatura tienen consolidadas asignaturas referentes a energías renovables o eficiencia energética (Véase Tabla 18).

**Tabla 18: Carreras con contenidos de EERR - UNILOYOLA**

UNIVERSIDAD LOYOLA				
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/Contenido
LA PAZ	Ingeniería de Medio Ambiente y Recursos Naturales	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ingeniería Agronómica	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ingeniería de Sistemas	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ingeniería Mecánica	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ingeniería Electrónica	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ingeniería Electromecánica	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ingeniería en Construcciones	LICENCIATURA	10 SEM.	
	Ingeniería de Topografía y Geología	LICENCIATURA	10 SEM.	
Ciencias Básicas	LICENCIATURA	10 SEM.		

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

#### 4.7. Universidad Nuestra Señora de La Paz

La Universidad Nuestra Señora de La Paz cuenta con una carrera a nivel licenciatura la cual tienen consolidadas una asignatura referente a energías renovables; la carrera de Ingeniería Medio Ambiental (Véase Tabla 19).

**Tabla 19: Carreras con contenidos de EERR - UNSLP**

UNIVERSIDAD NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ				
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/Contenidos
LA PAZ	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	LICENCIATURA	10 SEM.	
	INGENIERÍA MEDIO AMBIENTAL	LICENCIATURA	10 SEM.	EERR
	INGENIERÍA INDUSTRIAL EN TECNOLOGÍA DE PROCESOS	LICENCIATURA	10 SEM.	
	ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIONES	LICENCIATURA	10 SEM.	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Universitaria

## 5. INSTITUTOS TECNOLÓGICOS SUPERIORES PÚBLICOS

### 5.1. Departamento de La Paz

Quince Institutos Tecnológicos Públicos en el Departamento de La Paz cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 20).

Las carreras de Nivel Técnico Superior, correspondientes de acuerdo con el cuadro son Electricidad Industrial y Mecánica Automotriz.

Un instituto Tecnológico Superior cuenta con una oferta formativa en un curso de especialización en Energía Solar Fotovoltaica con resolución Administrativa del ministerio de Educación: El Instituto Tecnológico Superior de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones "Santo Toribio de Mogrovejo"

**Tabla 220: Carreras con contenidos de EERR - ITS La Paz**

LA PAZ	Institutos Técnicos Superiores Públicos			
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
INSTITUTO TECNOLÓGICO "MARCELO QUIROGA SANTA CRUZ"	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR "PEDRO DOMINGO MURILLO"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR "PEDRO DOMINGO MURILLO" - FILIAL ACHICA ARRIBA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR "PEDRO DOMINGO MURILLO" - FILIAL TAJANI	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "SANTIAGO DE CALLAPA"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ELECTRÓNICA INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES "SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO"	ELECTRÓNICA: - MENCIÓN SISTEMAS DE CONTROL INDUSTRIAL - MENCIÓN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES	TÉCNICO SUPERIOR (curso fotovoltaica)	3 meses	EERR
INSTITUTO TÉCNICO PRODUCTIVO ALTERNATIVO "BOLIVIA MAR"	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR "PABLO ZÁRATE WILLCA"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR MECAPACA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO AYACUCHO	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO CARANAVI ISTAIC	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO DON BOSCO	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "JACH'A OMASUYOS"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "PUERTO DE MEJILLONES"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "PUERTO DE MEJILLONES" - FILIAL CORPA MACHACA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHARIA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

## 5.2. Departamento de Santa Cruz

Ocho Institutos Tecnológicos Públicos en el Departamento de Santa Cruz cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 21).

Las carreras de Nivel Técnico Superior, correspondientes de acuerdo con el cuadro son Electricidad Industrial y Mecánica Automotriz.

**Tabla 247: Carreras con contenidos de EERR - ITS Santa Cruz**

SANTA CRUZ		Institutos Técnicos Superiores Públicos		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
INSTITUTO TECNOLÓGICO "SANTA CRUZ"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PAILÓN "JOSÉ LUIS SAN JUAN"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO SANTA ROSA DEL SARA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO YAPACANÍ "INTY"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "PROFESOR ROBERTO PILLAI HERRERA"	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR TAREMA "IKUA"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO GERMÁN BUSCH "ITEGEB"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO PENTAGUAZÚ WARNES "INTEPW"	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

## 5.3. Departamento de Cochabamba

Seis Institutos Tecnológicos Públicos en el Departamento de Cochabamba cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 22).

Las carreras de Nivel Técnico Superior, correspondientes de acuerdo con el cuadro son Electricidad Industrial y Mecánica Automotriz.

**Tabla 274: Carreras con contenidos de EERR - ITS Cochabamba**

COCHABAMBA		Institutos Técnicos Superiores Públicos		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
TECNOLÓGICO INDUSTRIAL COMERCIAL "PUERTO MEJILLONES"	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
TECNOLÓGICO AGROPECUARIO CANADÁ - CHIMORÉ	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO BOLIVIANO CANADIENSE "EL PASO"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO PADRE ANTONIO BERTA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO "NUESTRA SEÑORA DEL PILAR"	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "COMANDANTE HUGO CHÁVEZ FRÍAS"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

## 5.4. Departamento de Oruro

Dos Institutos Tecnológicos Públicos en el Departamento de Oruro cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase tabla 23).

Las carreras de Nivel Técnico Superior, correspondientes de acuerdo con el cuadro son Mecánica Automotriz, Mecánica y Electrónica Automotriz y Automatización Industrial.

**Tabla 301: Carreras con contenidos de EERR - ITS Oruro**

ORURO		Institutos Tecnológicos Superiores Públicos		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROINDUSTRIAL "SAN PEDRO DE TOTORA"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "I.A.I."	MECÁNICA Y ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO MEDIO	2 años	
	AUTOMOTRIZ	TÉCNICO MEDIO	2 años	
	SOLDADURA	TÉCNICO MEDIO	2 años	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

## 5.5. Departamento de Potosí

Seis Institutos Tecnológicos Públicos en el Departamento de Potosí cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 24).

Las carreras de Nivel Técnico Superior, correspondientes de acuerdo con el cuadro son Mecánica Automotriz y Electricidad Industrial.

**Tabla 328: Carreras con contenidos de EERR - ITS Potosí**

POTOSÍ		Institutos Tecnológicos Superiores Públicos		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "NUEVO AMANECER"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "LIB. SIMÓN BOLÍVAR"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "CNL. CARLOS MEDINACELLI"	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "JOSÉ LUIS SAN JUAN GARCÍA"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "TRES CRUCES"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "PORCO"	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

## 5.6. Departamento del Beni

Dos Institutos Tecnológicos Públicos en el Departamento del Beni cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 25).

Las carreras de Nivel Técnico Superior, correspondientes de acuerdo con el cuadro son Mecánica Automotriz y Electricidad Industrial.

**Tabla 355: Carreras con contenidos de EERR - ITS Beni**

Beni		Institutos Técnicos Superiores Públicos		
Unidad Académica	Carrera	Grado Académico	Duración	Tema / Contenidos
Instituto Tecnológico Superior de la Amazonía "ITSA"	Mecánica Automotriz	Técnico Superior	3 años.	EERR
	Electricidad Industrial	Técnico Superior	3 años.	EERR
Instituto tecnológico "José Castro fe y alegría"	Mecánica Automotriz	Técnico Superior	3 años.	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

## 5.7. Departamento de Tarija

Un Instituto Tecnológico Público en el Departamento de Tarija cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 26).

Las carreras de Nivel Técnico Superior, correspondientes de acuerdo con el cuadro son Mecánica Automotriz y Electricidad Industrial.

**Tabla 382: Carreras con contenidos de EERR - ITS Tarija**

TARIJA		Institutos Técnicos Superiores Públicos		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
INSTITUTO TECNOLÓGICO "TARIJA"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR+EE
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR+EE

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

## 6. INSTITUTOS TECNOLÓGICOS PRIVADOS

### 6.1. Departamento de La Paz

Seis Institutos Tecnológicos Privados en el Departamento de La Paz cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 27).

La carrera de Nivel Técnico Superior, correspondiente de acuerdo con el cuadro es Mecánica Automotriz.

**Tabla 409: Carreras con contenidos de EERR - ITS-P La Paz**

LA PAZ	Institutos Técnicos Superiores Privados			
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/Contenidos
INSTITUTO TECNICO "CRISTO DE LA CONDORDIA" CIEC	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "INFOCAL" SEDE LA PAZ	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO MEDIO	2 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "INFOCAL" SUB SEDE EL ALTO	REFRIGERACION, AIRE ACONDICIONADO Y	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	
	INSTALACIONES INTEGRALES Y DE GAS	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO AUTOMOTRIZ "SIMÓN BOLIVAR"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO AUTOMOTRIZ	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO AUTOMOTRIZ BOLIVIANO "ITAB"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

### 6.2. Departamento de Santa Cruz

Cuatro Institutos Tecnológicos Privados en el Departamento de Santa Cruz cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 28).

La carrera de Nivel Técnico Superior, correspondiente de acuerdo con el cuadro es Mecánica Automotriz.

**Tabla 436: Carreras con contenidos de EERR - ITS-P Santa Cruz**

SANTA CRUZ	Institutos Técnicos Superiores Privados			
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/Contenidos
INSTITUTO TÉCNICO "BITS CENTER C.B.I" SUBSEDE SAN JULIÁN	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "NANDO BOWLES" SEDE CENTRAL MONTERO	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO AUTOMOTRIZ "SIMÓN BOLIVAR S.R.L."	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO SEN-EXAL	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO PARA EL DESARROLLO Y LA INNOVACIÓN "IPADI"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ Y AUTOTRÓNICA	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

### 6.3. Departamento de Cochabamba

Nueve Institutos Tecnológicos Privados en el Departamento de Cochabamba cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 29).

Las carreras de Nivel Técnico Superior, correspondientes de acuerdo con el cuadro son Mecánica Automotriz y electricidad Industrial.

**Tabla 463: Carreras con contenidos de EERR - ITS-P Cochabamba**

COCHABAMBA		Institutos Técnicos Superiores Privados		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/Contenidos
INSTITUTO TÉCNICO INTEGRAL EMMA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO MEDIO	2 años	EERR
INSTITUTO TECNICO DE ENSEÑANZA AUTOMOTRIZ	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO NACIONAL "ANDRÉS BELLO"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TÉCNICO IPRATE	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "INFOCAL"	INSTALACIONES INTEGRALES Y DE GAS	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "CRISTO REY"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNICO "GENERAL MOTORS"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO SAYARINAPAJ	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNICO "TESIS"	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

### 6.4. Departamento de Potosí

Un Instituto Tecnológico Público en el Departamento de Potosí cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyo programa de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 30).

La carrera de Nivel Técnico Superior, correspondiente de acuerdo con el cuadro es Electricidad Industrial.

**Tabla 490: Carreras con contenidos de EERR - ITS-P Potosí**

POTOSÍ		Institutos Técnicos Superiores Privados		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/Contenidos
INSTITUTO TECNOLÓGICO "INFOCAL"	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

### 6.5. Departamento de Chuquisaca

Un Instituto Tecnológico Público en el Departamento de Chuquisaca cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyo programa de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 31).

La carrera de Nivel Técnico Superior, correspondiente de acuerdo con el cuadro es Mecánica Automotriz.

**Tabla 517: Carreras con contenidos de EERR - ITS-P Chuquisaca**

CHUQUISACA		Institutos Técnicos Superiores Privados		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
INSTITUTO TECNOLÓGICO INFOCAL SUBSE DE CHUQUISACA	INSTALACIONES INTEGRALES Y DE GAS	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO MEDIO	2 años	

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

## 6.6. Departamento de Tarija

Dos Institutos Tecnológicos Privados en el Departamento de Tarija cuentan con carreras a nivel Técnico Superior cuyos programas de formación tienen consolidadas dos Asignaturas referentes a Energías Renovables (Véase Tabla 32).

La carrera de Nivel Técnico Superior, correspondiente de acuerdo con el cuadro es Mecánica Automotriz.

**Tabla 544: Carreras con contenidos de EERR - ITS-P Tarija**

TARIJA		Institutos Técnicos Superiores Privados		
UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	GRADO ACADÉMICO	DURACIÓN	Tema/ Contenidos
INSTITUTO TÉCNICO AUTOMOTRIZ SIMON BOLIVAR S.R.L.	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	EERR
INSTITUTO TECNOLÓGICO "INFOCAL" SUBSEDE TARIJA	INSTALACIONES INTEGRALES DE GAS	TÉCNICO SUPERIOR	3 años	
	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO MEDIO	2 años	EERR

Fuente: Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística

## **7. ANÁLISIS**

El Subsistema de Educación Superior en Bolivia, carece en general de Diseños Curriculares, sin embargo, orienta sus acciones formativas con base a programas formativos que en la mayoría de los casos han sido adecuados de programas de formación de contextos externos.

Las Universidades mantienen, en esa lógica, usualmente una sola asignatura denominada Energías Alternativas, la cual, por su carga horaria de 80 horas académicas y por el enfoque programático, provee información general sobre el tema de energías sin hacer la diferenciación necesaria entre el carácter alternativo y renovable. Cada carrera propone la estructura de contenidos mínimos y analíticos, lo cual dificulta la homogenización y armonización de los resultados de aprendizaje y lógicamente el perfil profesional final, difiere de carrera a carrera y de universidad a universidad.

Los institutos Tecnológicos, si bien cuentan con dos asignaturas cuya carga horaria adicionada alcanza un valor de 12 horas académicas, siguen la misma orientación, sin embargo, el Ministerio de Educación ha provisto programas nacionales de formación y prescribe claramente los contenidos mínimos para estandarizar de cierta manera el perfil profesional en la temática de Energías Renovables.

Los grados académicos focalizados corresponden al nivel de licenciatura y de Técnico Superior. Pese a existir propuestas posgraduales de nivel maestría, estas últimas no ejecutaron ninguna titulación en el campo de las energías renovables y/o eficiencia energética.

## **8. CONCLUSIONES**

### **Conclusión 1**

La estructura de la Política Pública en el campo de las Energías Renovables para el desarrollo del sector eléctrico nacional requiere de articular estratégicamente la labor académica y vincular tecnológicamente los proyectos energéticos nacionales en el marco de tres ejes centrales:

1ro. - Investigación, innovación y desarrollo tecnológico y científico.

2do. - Formación, capacitación, titulación y calificación profesional del talento humano.

3er. - Intermediación laboral, por medio de prácticas y pasantías que generen competencias profesionales en el campo de la gestión de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética.

### **Conclusión 2**

Los perfiles Profesionales en los campos de Energías Renovables, de acuerdo con cada nivel del Subsistema de Educación Superior Boliviano, no están estandarizados, no permitiendo la transitabilidad por procesos de homologación y convalidación entre los niveles mencionados, facultades y carreras.

### **Conclusión 3**

La temática de energías renovables, sus tópicos y contenidos, están inmersos en el concepto de Energías Alternativas, en las estructuras programáticas de la función sustantiva Formación Profesional de Grado del Subsistema de Educación Superior Boliviano. No existiendo vinculación tecnológica efectiva, en el marco de las otras tres funciones sustantivas, a saber: Formación Profesional de Posgrado; Investigación Científica e Innovación; e; Interacción Social y Extensión.

## **9. RECOMENDACIONES**

### **Recomendación 1**

Vincular a las instituciones académicas a la Política Pública en el campo de las Energías Renovables para el desarrollo del sector eléctrico nacional, impulsando la formación de profesionales idóneos a nivel de grado y posgrado, la investigación e innovación y la intermediación laboral en el campo de la gestión de las Energías Renovables en los proyectos energéticos nacionales

### **Recomendación 2**

Estandarizar los Perfiles Profesionales en las carreras de cada nivel del Subsistema de Educación Superior Boliviano de acuerdo con los requerimientos de vinculación tecnológica de los proyectos energéticos y el desarrollo del sector eléctrico nacional.

### **Recomendación 3**

Diseñar el currículo base para la formación de grado y posgrado en el campo de las Energías Renovables en función a los Perfiles Profesionales estandarizados, los requerimientos de vinculación tecnológica y las demandas de intermediación laboral en los proyectos energéticos nacionales.

**CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL  
DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN EN EERR Y EE. EN  
INSTITUTOS TECNOLÓGICOS GRADO TÉCNICO SUPERIOR**

## 1 RESUMEN

La Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística (DGESTTLA) tiene bajo su tuición a los Institutos Técnicos y Tecnológicos públicos, de convenio y privados en el Estado Plurinacional de Bolivia, de los cuales 229 Institutos corresponden a Institutos Privados (65.6%), seguida de Institutos Fiscales con 103 (29.5%) y 17 Institutos de Convenio (4.9%).

**Tabla 571: Tipología de Institutos Técnicos y Tecnológicos por Departamento**

DEPARTAMENTO	INSTITUTOS PÚBLICOS	INSTITUTOS CONVENIOS	INSTITUTOS PRIVADOS	TOTALES
BENI	4	2	5	11
CHUQUISACA	6	1	15	22
COCHABAMBA	16	4	48	68
LA PAZ	30	4	61	95
ORURO	6	2	22	30
PANDO	1	0	2	3
POTOSÍ	15	2	10	27
SANTA CRUZ	18	1	46	65
TARIJA	7	1	20	28
<b>TOTALES</b>	<b>103</b>	<b>17</b>	<b>229</b>	<b>349</b>
<b>%</b>	<b>29.51%</b>	<b>4.87%</b>	<b>65.62%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: DGESTTLA - 2016

De este universo de posibilidades se priorizaron, en coordinación con el Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA) del Ministerio de Energías (MEN) aquellas instituciones de formación cuya carrera base para la asistencia técnica en elaboración de propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE es la de Técnico Superior en Electricidad Industrial, sin embargo, las carreras de Mecánica y Electrónica Automotriz y Automatización Industrial tienen también posibilidades de beneficiarse de las propuestas.

## 2 ANTECEDENTES

El Programa De Energías Renovables apoya al gobierno de Bolivia en la creación de mejores condiciones generales para el desarrollo de energías renovables, con el objetivo de disminuir las emisiones de gases con efecto invernadero. Al mismo tiempo, significa una mayor diversificación de la matriz energética, que en la actualidad es básicamente fósil - hídrica. Además, en el ámbito del PEERR, se identificarán las potencialidades de eficiencia energética y las medidas para su aplicación.

La Cooperación Alemana para el Desarrollo actuará en diferentes niveles de intervención: A nivel nacional, se dará consultoría al Gobierno en áreas temáticas de regulación para energías renovables y eficiencia energética. En el nivel regional, asesorará a empresas de energía y cooperativas en la planificación, construcción y operación de proyectos de energía eólica y solar

fotovoltaica, que estén conectados a la red nacional. Además, se brindará asesoramiento en la implementación de sistemas híbridos fotovoltaica/diésel para el abastecimiento de energía en poblaciones lejanas a la red.

En el área académica profesional, el Programa apoyará a instituciones para la formación y capacitación en el análisis de la demanda, elaboración de la malla curricular y la introducción de capacitación práctica. Alemania tiene mucha experiencia en el área de energías renovables, eficiencia energética, conocimientos tecnológicos; que permiten desarrollar ideas de aplicación innovadoras que pueden ser útiles para Bolivia.

Alemania cuenta con una gran tradición en **formación dual** para atender el requerimiento de nuevos **perfiles profesionales** y los necesarios cambios radicales en la formación profesional en aspectos como: Mayor **integración** entre la **teoría** y la **práctica** en la **currícula** y la formación profesional para la demanda real.

Este sistema es practicado en muchos países, especialmente en Austria, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Serbia, Eslovenia, Macedonia, Montenegro, y Suiza; también en Dinamarca, Países Bajos y Francia y, desde hace unos años este modelo se ha expandido en el resto del mundo en países como China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Chile y México.

A través de las "carreras duales", los factores de éxito de la formación dual con su cercanía a la práctica, se integra cada vez más en las escuelas técnico-profesionales y universidades, en la cooperación estrecha entre la empresa y el establecimiento educacional. El estudio dual con práctica se compone de períodos largos de estudios en la escuela superior y bloques de práctica en empresas.

Desde el encuadre expuesto, en términos de la política pública nacional, los lineamientos del modelo de formación dual se corresponden y adscriben a los siguientes lineamientos nacionales explícitos que se exponen como sigue:

Las metas de la Agenda Patriótica del Bicentenario 2025<sup>1</sup>, establece entre sus trece pilares: el desarrollo integral del país, la erradicación de la pobreza extrema, la socialización y universalización de los servicios básicos con soberanía para Vivir Bien, la salud y **educación** para la formación de un ser humano integral, **la soberanía científica y tecnológica con identidad propia** y la **soberanía ambiental con desarrollo integral**, respetando los derechos de la madre tierra.

De acuerdo con el Plan de Acción para el Desarrollo de las Energías Alternativas en Bolivia<sup>2</sup>, se requiere contar con laboratorios de apoyo a la industria eléctrica, donde trabajen **profesionales** investigadores con nivel de **doctorado, maestría y licenciatura**, así como de **pregrado**, realizando periódicamente publicaciones de sus logros y resultados.

El Plan establece apoyar la investigación y desarrollo de las energías alternativas mediante la creación de centros de investigación aplicada y transferencia tecnológica en universidades e institutos técnicos, facilitando la obtención de conocimiento.

En este sentido<sup>3</sup>, es vital el relacionamiento con la cooperación internacional, a modo de que, en base a una plataforma compartida de intercambio de información y a convenios bilaterales de apoyo a la investigación innovación tecnológica y el desarrollo tecnológico en el país, se propicie la generación de conocimientos entre **universidades e instituciones** [...] relacionados a las **energías alternativas**. Los resultados de los procesos de transferencia de tecnología quedarán necesariamente en instituciones públicas para su difusión y ampliación.

Un pilar fundamental para la sostenibilidad de la inclusión de las energías alternativas en la matriz energética del sector eléctrico es la **formación de talento humano local**, calificado en especialidades de energías alternativas.

La formación, actualización y consolidación del talento humano especializado en este sector en Bolivia, a pesar de los esfuerzos realizados en el último tiempo, **aun no son suficientes**<sup>4</sup>, por lo que se requiere de mayor cantidad de especialistas profesionales en energías alternativas en los diferentes niveles, para lo cual se establecerán sinergias con las instituciones educativas en sus diferentes niveles. El aprendizaje de esta temática normalmente es parte de la enseñanza formal en programas energéticos de manera general y no como parte de una **orientación especializada y específica** a las energías alternativas.

---

<sup>1</sup> (Ministerio de Autonomías, 2013, pág. 13)

<sup>2</sup> (Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, 2014, pág. 89)

<sup>3</sup> (Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, 2014, pág. 92)

<sup>4</sup> (Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, 2014, pág. 93)

### 3 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con el Informe Técnico IN/VESFP/DGESTTLA N° 0075/2017 de 9 de enero de 2017 emitido por la Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística, dependiente del Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional, señala que los Diseños Curriculares de Base aprobados mediante Resolución Ministerial N° 066/2012 de 17 de febrero de 2012, no abarcan la totalidad de la definición de Diseño Curricular, debiendo denominarse Planes de Estudio.

**Se hace imprescindible realizar un nuevo enfoque técnico** que contemple nuevos procedimientos, técnicas y uso de tecnología que permita al profesional formado a nivel Técnico Superior desenvolverse satisfactoriamente en su campo de acción. En ese entendido los Planes de Estudio, han sido desarrollados hacia una diversidad de oferta curricular en el marco de los requerimientos de los sectores productivos en beneficio de los estudiantes de los Institutos Técnicos y Tecnológicos incorporando asignaturas que permitan contar con instrumentación metodológica con enfoque socio comunitario productivo, debiendo el personal docente de los institutos desarrollado propuestas de actualización de las carreras con mención en especialidades bajo un **enfoque por competencias** (Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional, 2017, pág. 2).

La resolución N° 0082/2017, resuelve en su artículo 1, aprobar los planes de estudio de carreras técnica y tecnológicas con sus respectivas especialidades, entre las cuales figuran el Técnico Superior en Electricidad Industrial:

 Electricidad Industrial	-	Técnico Superior	Semestral	6 Semestres	3.600 Hrs.	Técnico Superior en Electricidad Industrial
	Sistemas de Potencia	Técnico Superior	Semestral	6 Semestres	3.600 Hrs.	Técnico Superior en Electricidad Industrial con mención en: Sistemas de Potencia
	Sistemas de Control Industrial	Técnico Superior	Semestral	6 Semestres	3.600 Hrs.	Técnico Superior en Electricidad Industrial con mención en: Sistemas de Control Industrial
	Energías Alternativas	Técnico Superior	Semestral	6 Semestres	3.600 Hrs.	Técnico Superior en Electricidad Industrial con mención en: Energías Alternativas
	Refrigeración Industrial y Aire Acondicionado	Técnico Superior	Semestral	6 Semestres	3.600 Hrs.	Técnico Superior en Electricidad Industrial con mención en: Refrigeración Industrial y Aire Acondicionado

Define también que los Planes de Estudio aprobados, son de **cumplimiento obligatorio** desde la gestión académica **2017** de forma gradual y procesual para todos los Institutos Técnicos, Tecnológicos de carácter fiscal de convenio y privados.

Entonces, en el marco del accionar de la **Línea 4 del Programa de Energías Renovables**, en función a los antecedentes de la política pública nacional y la justificación académica del Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional, se consolidó la articulación de la asistencia y asesoría técnica en la

elaboración de propuestas para la implementación de **cursos nuevos** o la **adaptación de ofertas ya existentes** en aquellos Institutos y carreras vinculadas al área de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

#### 4 DIAGNÓSTICO FORMACIÓN DE GRADO TÉCNICO SUPERIOR EN EERR Y EE

De acuerdo con nota CITE MEN-03067/VMEEA-0648 de fecha 16 de agosto de 2018, se procedió a la solicitud de información a los siguientes Institutos Tecnológicos Superiores y carreras específicas en términos curriculares referidos a la formación de **Grado Técnico Superior** en las temáticas de Energías Renovables y Eficiencia Energética:

- Instituto Tecnológico ISEIT "Santo Toribio de Mogrovejo". (Véase Tabla 1)
- Instituto Tecnológico "Don Bosco" (Véase Tabla 2)
- Instituto Tecnológico "Sayarinapaj" (Véase Tabla 3)
- Instituto tecnológico "IAI" (Véase Tabla 4)
- Instituto Tecnológico "Padre Antonio Berta" (Véase Tabla 5)
- Instituto Tecnológico "Nuestra Señora del Pilar" (Véase Tabla 6)

#### DATOS GENERALES

La información general vinculada a la oferta formativa de los institutos vinculados al programa, esta resumida en las siguientes tablas organizadas por centro formativo, consideran como eje central los contenidos referidos a energías solar fotovoltaica y energía eólica, incluidas en programas regulares de asignatura específica y en el caso del Instituto Tecnológico Santo Toribio de Mogrovejo, un programa de especialización técnica (Véase tabla 2 a la 7).

**Tabla 572: Instituto Tecnológico Superior "Santo Toribio de Mogrovejo"**

CENTRO DE FORMACIÓN SUPERIOR:	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO</b>
UNIDAD ACADÉMICA:	PÚBLICA DE CONVENIO
CARRERA:	ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO:	LA PAZ
MUNICIPIO:	EL ALTO
<b>INFORMACIÓN DE LA CURRÍCULA OBTENIDA</b>	
1.-	(1)CURSO DE ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA: GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA (120) (R.A. 33/2017)

Fuente: Rectorado ITS ISEIT "Santo Toribio de Mogrovejo"

**Tabla 573: Instituto Tecnológico Superior “Don Bosco”**

CENTRO DE FORMACIÓN SUPERIOR:	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO DON BOSCO</b>
UNIDAD ACADÉMICA:	PÚBLICA DE CONVENIO
CARRERA:	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO:	LA PAZ
MUNICIPIO:	EL ALTO
<b>INFORMACIÓN DE LA CURRÍCULA OBTENIDA</b>	
1.-	(1)ASIGNATURA - ENERGÍAS ALTERNATIVAS I: Energía Solar Fotovoltaica (2 h./semana; 8 h./mes; 40h./Semestre)
2.-	(1)ASIGNATURA - ENERGÍAS ALTERNATIVAS II: Energía Eólica (4 h./semana; 16 h./mes; 80h./Semestre)

Fuente: Rectorado ITS “Don Bosco”

**Tabla 574: Instituto Tecnológico Superior “Sayarinapaj”**

CENTRO DE FORMACIÓN SUPERIOR:	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO SAYARINAPAJ</b>
UNIDAD ACADÉMICA:	PRIVADA
CARRERA:	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO:	COCHABAMBA
MUNICIPIO:	QUILLACOLLO
<b>INFORMACIÓN DE LA CURRÍCULA OBTENIDA</b>	
1.-	(1)ASIGNATURA - ENERGÍAS ALTERNATIVAS I: Energía Solar Fotovoltaica (2 h./semana; 8 h./mes; 40h./Semestre)
2.-	(1)ASIGNATURA - ENERGÍAS ALTERNATIVAS II: Energía Eólica (4 h./semana; 16 h./mes; 80h./Semestre)

Fuente: Rectorado ITS “Sayarinapaj”

**Tabla 575: Instituto Tecnológico Superior “IAI”**

CENTRO DE FORMACIÓN SUPERIOR:	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO IAI</b>
UNIDAD ACADÉMICA:	PÚBLICA DE CONVENIO
CARRERA:	MECÁNICA YELECTRONICA AUTOMOTRIZ; AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO:	ORURO
MUNICIPIO:	ORURO
<b>INFORMACIÓN DE LA CURRÍCULA OBTENIDA</b>	
1.-	(1)ASIGNATURA: ENERGÍAS ALTERNATIVAS.- Energía Solar Fotovoltaica

Fuente: Rectorado ITS “IAI”

**Tabla 576: Instituto Tecnológico Superior “Padre Antonio Berta”**

CENTRO DE FORMACIÓN SUPERIOR:	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO PADRE ANTONIO BERTA</b>
UNIDAD ACADÉMICA:	PÚBLICA DE CONVENIO
CARRERA:	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO:	COCHABAMBA
MUNICIPIO:	COCHABAMBA
<b>INFORMACIÓN DE LA CURRÍCULA OBTENIDA</b>	
1.-	(1)ASIGNATURA - ENERGÍAS ALTERNATIVAS I: Energía Solar Fotovoltaica (2 h./semana; 8 h./mes; 40h./Semestre)
2.-	(1)ASIGNATURA - ENERGÍAS ALTERNATIVAS II: Energía Eólica (4 h./semana; 16 h./mes; 80h./Semestre)

Fuente: Rectorado ITS “Padre Antonio Berta”

**Tabla 577: Instituto Tecnológico Superior “Nuestra Señora del Pilar”**

CENTRO DE FORMACIÓN SUPERIOR:	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO NUESTRA SEÑORA DEL PILAR</b>
UNIDAD ACADÉMICA:	PÚBLICA DE CONVENIO
CARRERA:	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO:	COCHABAMBA
MUNICIPIO:	COCHABAMBA
<b>INFORMACIÓN DE LA CURRÍCULA OBTENIDA</b>	
1.-	(1)ASIGNATURA - ENERGÍAS ALTERNATIVAS I: Energía Solar Fotovoltaica (2 h./semana; 8 h./mes; 40h./Semestre)
2.-	(1)ASIGNATURA - ENERGÍAS ALTERNATIVAS II: Energía Eólica (4 h./semana; 16 h./mes; 80h./Semestre)

Fuente: Rectorado ITS “Nuestra Señora del Pilar”

La currícula de formación nacional para institutos tecnológicos públicos, de convenio y privados de la carrera de referencia; Técnico Superior en Electricidad Industrial; está constituida por treinta y ocho (38) asignaturas de las cuales dos (2) corresponde a Energías Alternativas: Energías Alternativas I, con una carga horaria de 40 horas académicas semestrales y Energías Alternativas II, con una carga horaria de 80 horas académicas semestrales.

La malla curricular (Véase tabla 7) no incluye ninguna asignatura referente a Eficiencia Energética de manera específica. La carrera está programada para 3600 horas académicas a nivel de Técnico Superior que corresponden a 2400 horas reloj, por lo tanto, el aporte horario porcentual de la asignatura de Energías Alternativas es de 3.33%.

Los contenidos programados en la asignatura Energías Alternativas I, corresponden a Energía Solar Fotovoltaica (Véase tabla 8); y Energías Alternativas II corresponden a Energía Eólica (Véase tabla 9).

**Tabla 578: Plan de Estudios Técnico Superior en Electricidad industrial**

PRIMER SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE				TERCER SEMESTRE			
CODIGO	ASIGNATURAS	HORAS	CODIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CODIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO
CIE-100	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I Y LABORATORIO	6	CEL-200	CIRCUITOS ELÉCTRICOS II Y LABORATORIO	8	CEL-100	AUE-300	AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS I	4	CEL-200
IET-100	INSTALACIONES ELÉCTRICAS I Y TALLER	8	IET-200	INSTALACIONES ELÉCTRICAS II Y TALLER	8	IET-100	IYM-300	INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDAS	4	IET-200
DIE-100	DIBUJO DE ESPECIALIDAD	4					MEL-300	MÁQUINAS ELÉCTRICAS II-LABORATORIO-TALLER	10	MLT-200
TEM-100	TALLER ELECTROMECÁNICO	6	MEL-200	MÁQUINAS ELÉCTRICAS I-LABORATORIO-TALLER	10	TEM-100	ELA-300	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	4	CEL-200
SIM-100	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	4					EAT-300	ENERGÍAS ALTERNATIVAS I	2	FIS-200
MAT-100	MATEMÁTICA APLICADA	2	FIS-200	FÍSICA APLICADA	2	MAT - 100	EDA-300	ELECTRICIDAD DEL AUTOMOVIL	4	MLT-200
			INT -200	INGLÉS TÉCNICO I	2	DIE - 100	INT-300	INGLÉS TÉCNICO II	2	INT -200
HORAS SEMANA		30	HORAS SEMANA		30		HORAS SEMANA		30	
HORAS MES		120	HORAS MES		120		HORAS MES		120	
HORAS SEMESTRE		600	HORAS SEMESTRE		600		HORAS SEMESTRE		600	

CUARTO SEMESTRE				QUINTO SEMESTRE				SEXTO SEMESTRE			
CODIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CODIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CODIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO
AUE-400	AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS II	4	AUE-300	PLC -500	CONTROL LÓGICO PROGRAMABLE	4	AUE-300	SIS-600	SISTEMA SCADA	6	PLC-500
CEE-400	CENTRALES ELÉCTRICAS	4	MEE - 300	RED-500	REDES DE DISTRIBUCIÓN	4	CEE-400	ELN-600	ELECTRONEUMÁTICA	6	PLC-500
MEL-400	MÁQUINAS ELÉCTRICAS III-LABORATORIO-TALLER	10	MLT-300	MEL-500	MÁQUINAS ELÉCTRICAS IV - LABOARTORIO-TALLER	12	MLT-400	LDT-600	LINEAS DE TRANSMISION	6	RED-500
ELD-400	ELECTRÓNICA DIGITAL	4	ELA-300	EDP-500	ELECTRÓNICA DE POTENCIA I	4	ELD-400	SDP-600	SUBESTACIONES DE POTENCIA	4	MLT-500
EAT-400	ENERGÍAS ALTERNATIVAS II	4	ENA-300	TMG-500	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN I	2	ENA-400	TMG-600	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN II	4	MOG -500
SDR-400	SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN	4	EDA-300	EMP-500	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO I	4	SIR-400	EMP-600	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO II	4	EMP-500
HORAS SEMANA		30		HORAS SEMANA		30		HORAS SEMANA		30	
HORAS MES		120		HORAS MES		120		HORAS MES		120	
HORAS SEMESTRE		600		HORAS SEMESTRE		600		HORAS SEMESTRE		600	

Fuente: Ministerio de Educación- Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional

Tabla 579: Unidades Temáticas y Contenidos Analíticos Energías Alternativas I

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS TOTAL
ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	ENERGIAS ALTERNATIVAS I	ENA - 300	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	TEORIA 1.-INTRODUCCION A LA ENERGÍA SOLAR 2.-LOS MODULOS FOTOVOLTAICOS 3.-EL ACUMULADOR DE ENERGÍA Y EL REGULADOR DE CARGA 4.- EL INVERSOR DC/AC 5.- BOMBAS DE AGUA EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS 6.-INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS TALLER/LABORATORIO 1.-MEDICION DE LA RADIACION SOLAR 2.-PRUEBAS DE LOS MODULOS FOTOVOLTAICOS 3.-PRUEBA DE LOS REGULADORES DE CARGA Y ACUMULADORES DE ENERGIA 4.-PRUBAS DE LOS INVERSORES DC/AC 5..PRUEBA DE BOMBAS DE AGUA PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS 6.-INSTALACION FOTOVOLTAICA				
	CONTENIDOS ANALÍTICOS	<b>CONTENIDO</b>			<b>CONTEXTO DE REALIZACIÓN</b>
<b>1.-INTRODUCCION A LA ENERGÍA SOLAR</b>					
1.1.-ENERGIA SOLAR			LABORATORIO/AULA		
1.2.-MODELO MATEMÁTICO APLICADO			LABORATORIO/AULA		
1.3.-DISPONIBILIDAD DEL RECURSO SOLAR			LABORATORIO/AULA		
<b>2.-LOS MODULOS FOTOVOLTAICOS</b>					
2.1.-EFECTO FOTOVOLTAICO			LABORATORIO/AULA		
ECUACIÓN CARACTERÍSTICA			LABORATORIO/AULA		
CARACTERÍSTICA			LABORATORIO/AULA		
FOTOVOLTAICOS			LABORATORIO/AULA		
2.5.-TIPOS DE CELDAS SOLARES, ESTRUCTURAS Y MATERIALES			LABORATORIO/AULA		
<b>3.-EL ACUMULADOR DE ENERGÍA Y EL REGULADOR DE CARGA</b>					
3.1.-LOS ACUMULADORES DE PLOMO Y ACIDO SULFÚRICO			LABORATORIO/AULA		
3.2.-LOS ACUMULADORES DE ION DE LITIO			LABORATORIO/AULA		
3.3.-EL REGULADOR DE CARGA			LABORATORIO/AULA		
<b>4.- EL INVERSOR DC/AC</b>					
4.1.-EL BALASTO ELECTRÓNICO			LABORATORIO/AULA		
4.2.-EL INVERSOR DE POTENCIA			LABORATORIO/AULA		
<b>5.- BOMBAS DE AGUA EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS</b>					
5.1.-CARACTERISITICAS DE LAS BOMBAS FVS			LABORATORIO/AULA		
5.2.-TIPOS DE BOMBAS FVS			LABORATORIO/AULA		
<b>6.-INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS</b>					
6.1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO			LABORATORIO/AULA		
6.2.-ELEMENTOS DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			LABORATORIO/AULA		
<b>TALLER/LABORATORIO</b>					
1.-MEDICION DE LA RADIACION SOLAR			TALLER/LABORATORIO		
2.-PRUEBAS DE LOS MODULOS FOTOVOLTAICOS			TALLER/LABORATORIO		
ENERGIA			TALLER/LABORATORIO		
4.-PRUBAS DE LOS INVERSORES DC/AC			TALLER/LABORATORIO		
5.-PRUEBA DE BOMBAS DE AGUA PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS			TALLER/LABORATORIO		
6.-INSTALACION FOTOVOLTAICA			TALLER/LABORATORIO		
BIBLIOGRAFIA	CONVERTIDORES ELECTROMECAÑICOS DE ENERGÍA, HERRANZ				
	FUNDAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS, SERRANO				
	ENERGETICA GTZ				
	APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR J CABRERA				

Fuente: Ministerio de Educación- Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional

Tabla 580: Unidades Temáticas y Contenidos Analíticos Energías Alternativas II

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS TOTAL SEMANAL
ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	ENERGÍAS ALTERNATIVAS II	ENA - 400	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1.-INTRODUCCION 2.-INSTRUMENTOS DE LA MEDICIÓN DEL VIENTO 3.-EL VIENTO Y SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO 4.- INSTALACIONES EÓLICAS <b>LABORATORIO/TALLER</b> 1.-MEDICION DEL VIENTO 2.-DETERMINACION DEL LIMITE DE BELTZ 3.-PRUEBA DE AEREOGENERADOR EN VACIO 4.-PRUEBA DE AEREOGENERADOR CON CARGA 5.-PRUEBA DE AEREOGENERADOR EN CORTOCIRCUITO 6.-PRUEBA DEL REGULADOR DE VOLTAJE 7.-PRUEBA DEL SISTEMA DE CONTROL				
	CONTENIDOS ANALÍTICOS	<b>CONTENIDO</b>			<b>CONTEXTO DE REALIZACIÓN</b>
<b>PRACTICA/TEORÍA</b>					
<b>1.-INTRODUCCION</b>					
1.1.-VENTAJA DE LA ENERGÍA EÓLICA			LABORATORIO/AULA		
1.2.-HISTORIA DE LA ENERGÍA EÓLICA			LABORATORIO/AULA		
<b>2.-INSTRUMENTOS DE LA MEDICIÓN DEL VIENTO</b>					
2.1.- EL ANEMOMETRO			LABORATORIO/AULA		
<b>3.-EL VIENTO Y SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO</b>					
3.1.-NATURALEZA Y TIPOS DE VIENTO			LABORATORIO/AULA		
3.2.-POTENCIA EÓLICA Y POTENCIA DE UNA TURBINA EÓLICA			LABORATORIO/AULA		
3.3.-RENDIMIENTO. LIMITE DE BETZ			LABORATORIO/AULA		
3.4.-VARIABILIDAD DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO			LABORATORIO/AULA		
3.5.-CURVA DE POTENCIA DE UN AEREOGENERADOR			LABORATORIO/AULA		
<b>4.- INSTALACIONES EÓLICAS</b>					
4.1.COMONENTES DE UN AEREOGENERADOR MODERNO			LABORATORIO/AULA		
4.2.-AERODINAMICA EN AEREOGENERADORES Y DISEÑO DE PALAS			LABORATORIO/AULA		
4.3.-CONTROL DE POTENCIA			LABORATORIO/AULA		
4.4.-DISEÑO (TIPOS) DE AEREOGENERADORES			LABORATORIO/AULA		
4.5.-CRITERIOS PARA EL EMPLAZAMIENTO DE PARQUES EÓLICOS			LABORATORIO/AULA		
<b>LABORATORIO/TALLER</b>					
1.-MEDICION DEL VIENTO			LABORATORIO/TALLER		
2.-DETERMINACION DEL LIMITE DE BELTZ			LABORATORIO/TALLER		
3.-PRUEBA DE AEREOGENERADOR EN VACIO			LABORATORIO/TALLER		
4.-PRUEBA DE AEREOGENERADOR CON CARGA			LABORATORIO/TALLER		
5.-PRUEBA DE AEREOGENERADOR EN CORTOCIRCUITO			LABORATORIO/TALLER		
6.-PRUEBA DEL REGULADOR DE VOLTAJE			LABORATORIO/TALLER		
7.-PRUEBA DEL SISTEMA DE CONTROL			LABORATORIO/TALLER		
BIBLIOGRAFÍA	CONVERTIDORES ELECTROMECAÑICOS DE ENERGÍA, HERRANZ				
	GUIA DE LABORATORIO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS - CARRERA ELECTRICIDAD INDUSTRIAL - EISPDM				
	ENERGÍAS DEL SIGLÑO XXI – GREGORIO GIL GARCIA - S.A. MUNDI-PRENSA LIBROS				
	FUNDAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS, SERRANO				
	ENERGÍAS RENOBABLES PARA EL DESARROLLO – VV.AA. – EDICIONES PARANINFO				
APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR J CABRERA					

Fuente: Ministerio de Educación- Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional

La cantidad de estudiantes inscritos semestralmente en la asignatura de Energías Alternativas I es de 318 matriculados, en tanto que en la asignatura de Energías Alternativas II la densidad de inscritos semestralmente es de 286 estudiantes. (Véase Tabla 10)

**Tabla 581: Cantidad de inscritos por semestre en Energías Alternativas I y II**

<b>Cantidad de Estudiantes Inscritos (2018) en Asignaturas de Energías Renovables por Centro de Formación Profesional</b>	<b>Energías Alternativas I</b>	<b>Energías Alternativas II</b>
<b>Instituto Tecnológico ISEIT “Santo Toribio de Mogrovejo”.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Instituto Tecnológico “Don Bosco” (1) Electricidad Industrial (6 paralelos)</b>	<b>210</b>	<b>210</b>
<b>Instituto Tecnológico “Sayarinapaj” (1) Electricidad Industrial</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Instituto tecnológico “IAI” (1) Mecanica y Electronica Automotriz (2) Automatización industrial</b>	<b>32</b>	<b>0</b>
<b>Instituto Tecnológico “Padre Antonio Berta” (1) Electricidad Industrial</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
<b>Instituto Tecnológico “Nuestra Señora del Pilar” (1) Electricidad Industrial</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<b>Total de inscritos en Asignaturas de Energías Renovables</b>	<b>318</b>	<b>286</b>

Fuente: Rectorados de Institutos

El programa de formación Curso de especialización técnica: Generación de energía fotovoltaica cuenta con Resolución Ministerial aprobada para su ejecución efectiva, sin embargo, aún no reporta participantes formados en previsión a tener el perfil profesional y el currículo de formación por competencias.

Las carreras del Instituto tecnológico IAI ponen el énfasis en la formación en energía solar fotovoltaica, por lo tanto, la estadística solo aporta al tópico mencionado.

En términos de la coherencia con el actual Modelo Educativo Socio Comunitario Productivo (MESCP) que responde a una visión de País inscrito en el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2016-2020, la malla curricular no es compatible con el Enfoque de la Formación Basada en Competencias, pues su diseño corresponde a una malla por objetivos.

## 5 SÍNTESIS FORMACIÓN DE GRADO TÉCNICO SUPERIOR EN EERR Y EE

En términos generales el diagnóstico sistematizado de la situación de la presencia de contenidos en las mallas curriculares de las carreras sondeadas en el ámbito de las temáticas de Energías Renovables y Eficiencia energética, así como carga horaria asignada, matrícula y Modelo Educativo Socio Comunitario Productivo (MESCP) presenta en su actual diseño curricular pertinentes al alcance de la política pública energética y del Programa de Energías Renovables expresa de manera sintética lo siguiente (Véase Tabla 9):

- Las Carreras potenciales para la asistencia técnica son Electricidad Industrial, Mecánica y electrónica Automotriz, Automatización Industrial y Mecánica Automotriz en términos de su aporte de perfiles profesionales vinculados al desarrollo de las Energías Renovables en el País.
- Los temas comunes priorizados para la asignatura de Energías Alternativas, con contenidos de Energía Solar Fotovoltaica y Energía Eólica, son los que corresponden a los proyectos energéticos vinculados en el Plan para el Desarrollo de Energías Alternativas 2025.
- No existe ninguna asignatura vinculada de manera específica a la temática de Eficiencia Energética en las Mallas curriculares de las carreras sondeadas.
- La tendencia de carga horaria asignada al desarrollo de los contenidos de Energías Alternativas es de 120 horas académicas en el tercer y cuarto semestre de formación. La asignatura de Energías renovables I correspondiente al tercer semestre aporta comuna carga horaria semestral de 40 horas académicas. La Asignatura de Energías Alternativas II correspondiente al cuarto semestre aporta con una carga horaria de 80 horas académicas.
- La formación de grado Técnico Superior está diseñada para un total de 2400 horas de las cuales el aporte de carga horaria de la asignatura de Energías Alternativas es de apenas el 3.33% en la currícula vigentes de los institutos y carreras sondeadas, a excepción del caso del Instituto Tecnológico "Santo Toribio de Mogrovejo, cuya propuesta formativa es de un curso de especialización de 120 horas de Especialización en Energía Solar Fotovoltaica, complementario al plan de estudio y de características de titulación como un curso de capacitación de acuerdo a reglamento y con resolución administrativa aprobada.
- La densidad de matrícula en la asignatura de Energías Alternativas actual en Energía Fotovoltaica alcanza a 318 estudiantes y a 286 en Energía Eólica por semestre con el diseño por contenidos.
- En términos de currícula y modelo de formación, actualmente el diseño curricular corresponde a un modelo por contenidos, sin embargo, las exigencias del Modelo Educativo Socio Comunitario Productivo (MESCP), exige el cambio hacia el modelo de Formación Basada en Competencias,

el cual de acuerdo con los datos levantados aún no presenta avances en las propuestas formativas curriculares.

- De acuerdo con el marco de acción del Programa de Energías Renovables, la Cooperación Alemana al Desarrollo tiene la capacidad de atender las solicitudes asistencia técnica y asesoramiento para el grado Técnico Superior en el diseño de propuestas documentales de:
  - Estándares de Competencia Profesional que aporten a los Perfiles Profesionales en las temáticas específicas de:
    - Energía Solar Fotovoltaica
    - y de Energía Eólica.
  - Currículos de Formación Basada en Competencias que aporten a los programas de formación profesional en asignaturas específicas o áreas de formación vinculadas a:
    - Energía Solar Fotovoltaica
    - y de Energía Eólica.

**Tabla 582: Diagnóstico Sistematizado Grado Técnico Superior**

Instituto/Carrera	Electricidad Industrial	Mecánica y Electrónica Automotriz	Automatización Industrial	Otras
Instituto Tecnológico ISEIT "Santo Toribio de Mogrovejo".	no	no	no	si
Instituto Tecnológico "Don Bosco"	si	no	no	no
Instituto Tecnológico "Sayarinapaj"	si	no	no	no
Instituto tecnológico "IAI"	no	si	si	no
Instituto Tecnológico "Padre Antonio Berta"	si	no	no	no
Instituto Tecnológico "Nuestra Señora del Pilar"	si	no	no	no
Cantidad de Estudiantes Inscritos (2018) en Asignaturas de Energías Renovables por Centro de Formación Profesional		Energías Alternativas I Fotovoltaica	Energías Alternativas II Eólica	
Instituto Tecnológico "Don Bosco" (1) Electricidad Industrial (6 paralelos)		210	210	
Instituto Tecnológico "Sayarinapaj" (1) Electricidad Industrial		20	20	
Instituto tecnológico "IAI" (1) Mecanica y Electronica Automotriz (2) Automatización industrial		32	0	
Instituto Tecnológico "Padre Antonio Berta" (1) Electricidad Industrial		35	35	
Instituto Tecnológico "Nuestra Señora del Pilar" (1) Electricidad Industrial		10	10	
<b>Total de inscritos en Asignaturas de Energías Renovables</b>		<b>307</b>	<b>275</b>	
Instituto/Carga horaria	Energías Alternativas I Fotovoltaica	Energías Alternativas II Eólica	Curso de Especialización Fotovoltaica	Fotovoltaica
Instituto Tecnológico ISEIT "Santo Toribio de Mogrovejo".	no	no	120	no
Instituto Tecnológico "Don Bosco"	40	80	no	no
Instituto Tecnológico "Sayarinapaj"	40	80	no	no
Instituto tecnológico "IAI"	no	no	no	< 40
Instituto Tecnológico "Padre Antonio Berta"	40	80	no	no
Instituto Tecnológico "Nuestra Señora del Pilar"	40	80	no	no

Fuente: Elaboración Propia

## **6 ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN EN EERR Y EE**

De acuerdo con el análisis realizado por la Facultad de Tecnología de la Universidad Mayor de San Simón con la asistencia técnica del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana, la relación de Nodos Problematizadores en el área de Energías Renovables y, el área de Eficiencia Energética, los resultados se sintetizan de la siguiente manera.

### **6.1. Nodos Problematizadores Energías Renovables**

- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades de diagnóstico de demanda proyectada, necesidades prácticas, intereses estratégicos y estudios de viabilidad para programas y proyectos energéticos de generación eléctrica, con fuentes de energía renovable de acuerdo con los requerimientos establecidos.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades en diseño de programas y proyectos energéticos, planos y memorias de cálculo de generación eléctrica con fuentes de energía renovable en función de factores de contexto económicos, sociales, culturales y técnicos.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades de instalación programas y proyectos Energéticos para la generación eléctrica con fuentes de energía renovable de acuerdo con los estudios de factibilidad, planos y memorias de cálculo.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades técnicas y tecnológicas de operación de programas y proyectos Energéticos para la generación eléctrica con fuentes de energía renovable de acuerdo con la normativa nacional de seguridad industrial e higiene ocupacional vigente.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades técnicas y tecnológicas de mantenimiento de programas y proyectos energéticos para la generación, transmisión y distribución de energía con fuentes de energía renovable de acuerdo con los protocolos institucionalizados, planes de mantenimiento preventivo y necesidades de mantenimiento correctivo de la unidad productiva.

### **6.2. Nodos Problematizadores Eficiencia Energética**

- Los protocolos de identificación y caracterización de los factores que afectan al consumo de energía, la verificación fiable del consumo energético y su coste asociado no están establecidos ni estandarizados por sector de consumo en el contexto nacional.
- Las capacidades técnico-profesionales evaluación en cuanto a cuantificación, cálculo de ahorros, interacciones, indicadores, etc. del desempeño energético, las distintas oportunidades de ahorro, mejora de la

eficiencia y diversificación de la energía y su repercusión en coste energético y de mantenimiento, así como otros beneficios y costes asociados, requieren ser desarrolladas por sector de consumo.

- Las metodologías de análisis y planteamiento de medidas de eficiencia energética por sector de consumo no están desarrolladas para las características y necesidades de las prioridades nacionales.
- La cuantificación y determinación de los costes asociados a la implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación requiere de instrumentación adecuada para la planificación operativa de los planes de mejora de la gestión energética por sector de consumo.
- Los sistemas y protocolos de seguimiento de actividades y monitoreo de resultados de la implementación de medidas de eficiencia energética no están desarrollados para los requerimientos y características de los sectores de consumo nacionales.
- La gestión de la información y la generación de lecciones aprendidas de los procesos de implementación de medidas de eficiencia energética por sector de consumo requieren ser sistematizadas y organizadas en función a los requerimientos de los planes sectoriales de desarrollo energético del país.

Desde el punto de vista académico, los nodos problematizadores constituyen las necesidades formativas requeridas en el contexto productivo laboral que deben ser incluidas en las propuestas formativas superiores en términos de necesidades formativas, traducidas a Perfiles Profesionales y Proyecto Curricular.

De acuerdo con la Resolución Ministerial N° 0082/2017, de 17 de febrero de 2017 emanada de la Dirección Departamental de educación de La Paz dependiente del Ministerio de Educación:

En su acápite de Consideración 2, manifiesta que se hace necesario realizar un nuevo enfoque técnico que contemple nuevos procedimientos, técnicas y uso de tecnología que permita a la o el profesional formado en el Nivel técnico Superior desenvolverse satisfactoriamente en su campo de acción, incorporando asignaturas que permitan contar con una instrumentación metodológica con enfoque socio comunitario productivo y bajo un enfoque por competencias dirigidas al saber, al hacer, al ser y al ser productivo

Se toma como **referencia** las definiciones del sistema universitario boliviano al objeto de tener un **marco global mayor coherente y con posibilidades de transitabilidad** entre los grados de Técnico Superior y Licenciatura universitaria.

En términos académicos, la síntesis de nodos problematizadores del área de energías renovables y del área de eficiencia energética, proveen los marcos de referencia para rediseñar los Perfiles por Competencias Profesionales terminales en las carreras involucradas, en términos de conocimientos y comprensiones

esenciales, destrezas, habilidades, actitudes y valores específicos requeridos para el desempeño profesional en las áreas mencionadas.

Los **Perfiles de Competencias Profesionales** (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, págs. 66,67) son la descripción de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben desarrollarse en el estudiante para solucionar problemas del contexto, en el ejercicio profesional.

Se constituyen en la caracterización del profesional que se requiere y se necesita formar y desarrollar académicamente para dar respuesta a las demandas de un contexto social, en correspondencia con:

- La identidad al profesional de una Carrera o Programa Académico, en un contexto determinado
- Los conocimientos, habilidades, actitudes y valores sobre la base de un enfoque pedagógico adoptado.
- Las competencias profesionales en los diferentes grados académicos.
- La certificación y/o acreditación de conocimientos, habilidades y actitudes de acuerdo con los grados académicos.
- Las demandas de instituciones empleadoras sobre las posibilidades de inserción laboral.

Estos Perfiles por Competencias Profesionales Terminales, son la base para el Diseño y Rediseño del Currículo de la Formación Basada en Competencias.

**El currículo** (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 108) se define como el proyecto que preside las actividades educativas, precisa sus intenciones y proporciona guías de acciones adecuadas y útiles para los profesores que tienen la responsabilidad directa de su ejecución. Determina las características fundamentales de los procesos de enseñanza y aprendizaje, estableciendo el vínculo entre el ideal de hombre que determina la pedagogía y su expresión en la realidad académica de naturaleza didáctica. En la enseñanza, estructura íntegra y secuencial de un curso de estudio completo o, también, "curso de vida" en el sentido de conjunto de experiencias vividas en el aula o fuera de ella.

El conjunto de contenidos, actos y valores que componen el currículo, se elabora en ambientes organizados de relación y comunicación para generar procesos de enseñanza y aprendizaje. El Documento de Planificación Curricular establece de manera clara y concreta:

- El perfil profesional.
- La estructura curricular.
- Los lineamientos de implementación.
- Los lineamientos de evaluación.

- La descripción de cada Unidad de Competencia.
- Su traducción en una planificación de módulo o asignatura.

En este orden de ideas, el punto de partida para la mejora de las ofertas formativas en las áreas de Energías Renovables y Eficiencia Energética requiere del encuadre de las ofertas existentes a los requerimientos del Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana en el marco del alcance del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana al Desarrollo implementado por la GIZ en coordinación con el Ministerio de Energías, en dos tipologías de propuesta.

## **7 OBJETIVOS PROPUESTOS**

### **7.1. Objetivo General**

Diseñar propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE para la asignatura de Energías Alternativas de la carrera de electricidad Industrial de los Institutos Tecnológicos Nacionales.

### **7.2. Objetivos Específicos**

- Diseñar el Estándar de Competencia Profesional de Especialización en Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Capacitación
- Diseñar el Currículo de la Formación Basada en Competencias de Especialización en Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Capacitación
- Diseñar el Estándar de Competencia Profesional de Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Pregrado
- Diseñar el Currículo de la Formación Basada en Competencias de Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Pregrado
- Diseñar el Estándar de Competencia Profesional de Energía Eólica para Educación Superior – Pregrado
- Diseñar el Currículo de la Formación Basada en Competencias de Energía Eólica para Educación Superior – Pregrado

## 8 PRODUCTOS FACTIBLES

- Propuesta: Documento de Estándar de Competencia Profesional de Especialización en Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Capacitación
- Propuesta: Documento de Currículo de la Formación Basada en Competencias de Especialización en Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Capacitación
- Propuesta: Documento de Estándar de Competencia Profesional de Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Pregrado
- Propuesta: Documento de Currículo de la Formación Basada en Competencias de Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Pregrado
- Propuesta: Documento de Estándar de Competencia Profesional de Energía Eólica para Educación Superior – Pregrado
- Propuesta: Documento de Currículo de la Formación Basada en Competencias de Energía Eólica para Educación Superior – Pregrado

## 9 ESTRUCTURA DE LAS PROPUESTAS

### 9.1. Propuesta Tipo 1: Perfil Profesional por Competencias Específicas

El perfil profesional por competencias específicas está estructurado en términos de estándares de competencia que contienen una serie de descriptores (Zúñiga, 2003) a partir de los cuales se pretenden reflejar las buenas prácticas profesionales esperables en un determinado rol laboral.

**Mapa Funcional:** Estructura funcional de las Competencias organizada desde el propósito clave del área de desempeño específico, Unidades de competencia del rol profesional seleccionado y elementos de competencia que describen las funciones críticas que pueden ser realizadas por un individuo.

**Criterios de desempeño:** reglas o juicios técnicos y éticos que orientan a el/la trabajador/a y éste/a aplica en el ejercicio profesional.

**Evidencias de desempeño:** signos que transparentan o sirven para controlar que un determinado proceso sea realizado de acuerdo con "buenas prácticas".

**Evidencias de producto:** signos de evidencia tangibles en el nivel de los productos, cuando se ha actuado a partir de consagrar las "buenas prácticas".

**Evidencias de conocimiento:** conocimiento científico - tecnológico que permite al trabajador o a la trabajadora comprender, reflexionar y justificar los desempeños competentes.

**Campo de aplicación:** diferentes contextos tecnológicos y organizacionales en los que puede insertarse una persona, y en los que puede ser evaluada para darle mayor universalidad a sus competencias.

**Lineamientos generales para la evaluación:** establece los métodos de evaluación y las mejores formas de recolección de evidencias para acreditar o para certificar competencias.

El producto entregable es (1) Documento de Estándar de Competencia Profesional Específico por tema priorizado.

## **9.2. Propuesta Tipo 2: Diseño del Currículo de Formación Basado en competencias**

El diseño curricular de la formación basada en competencias (Carvalho, 2016) se estructura con base al estándar de competencia específico, y se estructura en módulos y unidades didácticas, que reflejan la organización de la malla curricular. Sus componentes más relevantes son:

- Nombre de la Titulación
- Malla Curricular Modular de la Titulación
- Datos Generales de la Titulación
  - Perfil de salida de la titulación Requisitos Previos para acceder a la formación
  - Carga horaria global de la formación
  - Horas Teóricas globales
  - Horas Prácticas Globales
  - Tipo de Titulación
  - Institución académica
  - Fecha de elaboración
  - Módulos que conforman la Titulación
- Descripción de los Módulos de Aprendizaje
  - Título del módulo
  - Correspondencia con la unidad de competencias del estándar.
  - Correspondencia con el elemento de competencias del estándar.
  - Unidades didácticas
  - Carga horaria modular
  - Carga horaria teórica modular
  - Carga Horaria práctica modular
  - Resultados de aprendizaje
  - Comprensiones esenciales
  - Criterios de evaluación
- Bibliografía General de la Titulación
- Estructura de la carga horaria por módulo

El producto entregable es (1) Documento de Currículo Formación Basada en Competencias Específico por tema priorizado.

## 10 CONCLUSIONES

- La carrera base para la asistencia técnica en elaboración de propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE es la de Técnico Superior en Electricidad Industrial, sin embargo, las carreras de Mecánica y Electrónica Automotriz y Automatización Industrial tienen posibilidades de beneficiarse de las propuestas en Energía Solar Fotovoltaica.
- La demanda de Asistencia Técnica a la Cooperación Alemana para el Desarrollo tiene foco en Energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica y Energía Solar. El Instituto Santo Toribio de Mogrovejo tiene a su disponibilidad la planta de Generación Fotovoltaica (3 kWp) de la Granja "San Luis de Fe y Alegría" para desarrollar la formación práctica. El Instituto "Don Bosco" (2 kWp) tiene un Generador fotovoltaico para desarrollar la Formación Práctica y finalmente el Instituto "IAI" tiene cercanía geográfica con la planta de generación fotovoltaica del departamento de Oruro. El Instituto "Sayarinapaj" cuenta con instalaciones de generación distribuida fotovoltaica (7 kWp) para la formación práctica. Este último instituto, el "Padre Antonio Berta" y el "Nuestra Señora del Pilar" tienen cercanía geográfica con la planta de generación eólica del departamento de Cochabamba.
- La masa crítica de formación de profesionales en contenidos de Energías Renovables hasta el plazo final del Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas (2025) con el modelo educativo por contenidos y con la carga horaria actual, considerando el efecto de la política pública nacional en energías alternativas desde finales del (2014), asciende a (1.908) un mil novecientos ocho estudiantes formados en Energía Solar Fotovoltaica y (1716) un mil setecientos dieciséis estudiantes formados en Energía Eólica.
- La carga horaria de 120 horas/semestre para el desarrollo de contenidos en los tópicos de Energía Fotovoltaica y Energía Eólica, no está vinculado al conocimiento práctico.
- No hay asignaturas designadas al desarrollo de la formación en los tópicos de eficiencia Energética en ninguna de las carreras.

## 11 RECOMENDACIONES

**Recomendación 1.-** Promover la modificación estructural y actualización de enfoque por competencias de la currícula de energías renovables de las carreras sondeadas.

**Recomendación 2.-** Focalizar la asistencia técnica en el diseño de propuestas en los tópicos referidos a Energía Solar Fotovoltaica y Energía Eólica, para las carreras sondeadas, en el marco del alcance del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana al Desarrollo ejecutado por la GIZ en coordinación con el Ministerio de Energías.

**Recomendación 3.-** Focalizar la asistencia técnica en el diseño de Perfiles Profesionales por Competencias (Estándares de Competencia Profesional) y la formación profesional basada en competencias (Currículo de formación basada en Competencias) en los tópicos de Energía Solar fotovoltaica y Energía Eólica.

**Recomendación 4.-** Promover la inclusión de tópicos referidos a Eficiencia Energética en la currícula de carreras sondeadas, en el marco del alcance del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana al Desarrollo, ejecutado por la GIZ en coordinación con el Ministerio de Energías.

## 12 REFERENCIAS

Carvalho, R. (2016). Formación basada en competencias. un enfoque orientado al aprendizaje. Lima: pearsoneducacion.net.

Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. (2014). Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana. La Paz: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana.

Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional. (2017). Resolución Ministerial N° 0082/2017. La Paz: Ministerio de Educación.

Zúñiga, L. (2003). Metodología para la Elaboración de Normas de Competencia Laboral. Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

**CAPÍTULO 4: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL  
DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN EN EERR Y EE. EN  
UNIVERSIDADES GRADO LICENCIATURA**

## 1 RESUMEN

Las carreras en las que se realizó el sondeo para diseñar propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE: Ing. Eléctrica, Ciencias Físicas y energías Alternativas, Ing. Electromecánica e Ing. Mecánica (Véase Tabla 1).

**Tabla 583: Universidades/Carreras objeto del diagnóstico**

Universidades Sondeadas Grado Licenciatura	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto	Universidad Autónoma Gabriel René Moreno
<b>Carreras Sondeadas</b>				
Ingeniería Eléctrica	si	si	si	si
Ciencias Físicas y Energías Alternativas	no	no	si	no
Ingeniería Electromecánica	no	no	no	si
Ingeniería Mecánica	no	no	no	si

Fuente: Elaboración propia

Los contenidos comunes de formación en energías renovables en las carreras sondeadas son energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica, Energía Geotérmica y Energía de la Biomasa (Véase Tabla 2).

**Tabla 584: Contenidos Comunes en Energías Alternativas/Renovables**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Electromecánica	Ing. Mecánica
<b>Contenidos Comunes</b>							
Tipos de energía	no	no	si	no	no	no	no
Energía Nuclear	si	no	no	si	no	no	no
<b>Energía Solar Fotovoltaica</b>	si	si	si	si	no	no	no
<b>Energía Eólica</b>	si	si	si	si	no	no	no
<b>Energía Geotérmica</b>	si	si	si	si	no	no	no
<b>Energía de la Biomasa</b>	si	si	no	si	no	no	no
Energía Solar Térmica	no	si	no	si	no	no	no

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera.

La carga horaria disponible para el desarrollo de la formación en energías alternativas es de 120 horas/semestre en la carrera de Ingeniería eléctrica de la Universidad Técnica de Oruro, Universidad Autónoma Tomás Frías y la Universidad Pública de El Alto. Es decir, un 2.67% de la carga horaria total de 4500 horas de la formación de grado licenciatura (Véase Tabla 3).

Para el caso particular de la Carrera de Ciencias Físicas mención en Energías Alternativas de la UPEA la carga horaria es de 600 horas distribuidas en cinco asignaturas de Energías Renovables entre el 7mo y 9no semestre, acreditando un 13.33% de la carga horaria total de 4500 horas de la formación de grado licenciatura (Véase Tabla 3).

En la Carrera de ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma Tomás Frías de la ciudad de Potosí, se considera una asignatura opcional orientada a energía solar

fotovoltaica de 80 horas cuyo aporte corresponde al 1.78% de la carga horaria de 4500 horas de la formación de grado licenciatura, haciendo un total de 4.44%, sumando los aportes de la asignatura obligatoria con la opcional (Véase Tabla 3).

**Tabla 585: Carga horaria asignada a Energías Renovables y Eficiencia Energética**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica		Ing. Eléctrica	Ing. Electromecánica	Ing. Mecánica
<b>Total de Asignaturas en Malla</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
<b>Asignaturas Troncales en EERR</b>	1	1	1	5	0	0	0
Carga Horaria Asignada a EERR	120	120	120	600	0	0	0
% carga horaria aportada a EERR	2.67%	2.67%	2.67	13.33%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Asignaturas Opcionales de EERR</b>	0	80	0	0	0	0	0
% carga horaria aportada a EERR	0.00%	1.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>% carga horaria total aportada a EERR</b>	<b>2.67%</b>	<b>4.44%</b>	<b>2.67%</b>	<b>13.33%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
<b>Asignaturas Troncales de EE</b>	0	0	0	0	0	0	0
Carga Horaria Asignada a EE	0	0	0	0	0	0	0
% carga horaria aportada a EE	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Asignaturas Opcionales de EE</b>	0	0	0	0	0	0	0
% carga horaria aportada a EE	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>% carga horaria total aportada a EE</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera

La matrícula semestral promedio de estudiantes de grado licenciatura inscritos en asignaturas de energías renovables de la Universidad Técnica de Oruro, Universidad Autónoma Tomás Frías y la Universidad Pública de El Alto, suman 79 estudiantes (Véase Tabla 4).

**Tabla 586: Estudiantes formados semestralmente en Energías Renovables (2018)**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Electromecánica	Ing. Mecánica
<b>Cantidad de Estudiantes Inscritos (2018) en la Asignatura de Energías Renovables</b>	<b>Semestre</b>						
	7mo.	8vo.	7mo.	7mo.	no asignado	no asignado	no asignado
Matrícula Promedio Semestral en EERR	40	30	3	6	0	0	0
<b>Total Matrícula EERR por Semestre</b>	<b>79</b>						

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera

El incremento en la matrícula semestral promedio de estudiantes de grado licenciatura inscritos si se incluye la asignatura de energías renovables en la currícula de las carreras de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno alcanzaría un a 199 estudiantes (Véase Tabla 5).

**Tabla 587: Estudiantes formados semestralmente en Energías Alternativas si se incluye tres carreras de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (proyectado):**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Electromecánica	Ing. Mecánica
<b>Cantidad de Estudiantes Inscritos (2018) en la Asignatura de Energías Renovables</b>	<b>Semestre</b>						
	7mo.	8vo.	7mo.	7mo.	no asignado	no asignado	no asignado
Matrícula Promedio Semestral en EERR	40	30	3	6	40	40	40
<b>Total Matrícula EERR por Semestre</b>	<b>199</b>						

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera

La currícula de las universidades sondeadas está estructurada en el modelo de contenidos y de acuerdo con el 12vo. Congreso de la Universidad Boliviana, vinculado a los procesos de acreditación interna y externa de las carreras, requiere la asistencia técnica en diseño de estándares de competencia profesional y diseño curricular por competencias de los tópicos de Energía Fotovoltaica, Energía Eólica y Energía Solar Térmica (Véase Tabla 6).

**Tabla 588: Caracterización de Currícula y Necesidad de Asistencia Técnica en Diseño**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctromecánica	Ing. Mecánica
<b>Enfoque de Formación Basada en Competencias</b>	no	no	no	no	no	no	no
<b>Asistencia Técnica Solicitada por universidad a la GIZ</b>							
	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctromecánica	Ing. Mecánica
<b>Diseño de Estandar de Competencia Profesional</b>							
Energía Solar Fotovoltaica	si	si	no	si	si	si	si
Energía Eólica	si	si	no	si	si	si	si
Energía Solar Térmica	si	si	no	si	si	si	si
<b>Diseño de Currículo de la formación Basada en Competencias</b>							
Energía Solar Fotovoltaica	si	si	no	si	si	si	si
Energía Eólica	si	si	no	si	si	si	si
Energía Solar Térmica	si	si	no	si	si	si	si

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera

El alcance del Programa de Energías Renovables ejecutado por la GIZ, prioriza las temáticas de Energía Solar Fotovoltaica y Energía Eólica vinculadas a la generación eléctrica.

## 2 ANTECEDENTES

El Programa De Energías Renovables apoya al gobierno de Bolivia en la creación de mejores condiciones generales para el desarrollo de energías renovables, con el objetivo de disminuir las emisiones de gases con efecto invernadero. Al mismo tiempo, significa una mayor diversificación de la matriz energética, que en la actualidad es básicamente fósil - hídrica. Además, en el ámbito del PEERR, se identificarán las potencialidades de eficiencia energética y las medidas para su aplicación.

La Cooperación Alemana para el Desarrollo actuará en diferentes niveles de intervención: A nivel nacional, se dará consultoría al Gobierno en áreas temáticas de regulación para energías renovables y eficiencia energética. En el nivel regional, asesorará a empresas de energía y cooperativas en la planificación, construcción y operación de proyectos de energía eólica y solar

fotovoltaica, que estén conectados a la red nacional. Además, se brindará asesoramiento en la implementación de sistemas híbridos fotovoltaica/diésel para el abastecimiento de energía en poblaciones lejanas a la red.

En el área académica profesional, el Programa apoyará a instituciones para la formación y capacitación en el análisis de la demanda, elaboración de la malla curricular y la introducción de capacitación práctica. Alemania tiene mucha experiencia en el área de energías renovables, eficiencia energética, conocimientos tecnológicos; que permiten desarrollar ideas de aplicación innovadoras que pueden ser útiles para Bolivia.

Alemania cuenta con una gran tradición en **formación dual** para atender el requerimiento de nuevos **perfiles profesionales** y los necesarios cambios radicales en la formación profesional en aspectos como: Mayor **integración** entre la **teoría** y la **práctica** en la **currícula** y la formación profesional para la demanda real.

Este sistema es practicado en muchos países, especialmente en Austria, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Serbia, Eslovenia, Macedonia, Montenegro, y Suiza; también en Dinamarca, Países Bajos y Francia y, desde hace unos años este modelo se ha expandido en el resto del mundo en países como China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Chile y México.

A través de las "carreras duales", los factores de éxito de la formación dual con su cercanía a la práctica, se integra cada vez más en las escuelas técnico-profesionales y universidades, en la cooperación estrecha entre la empresa y el establecimiento educacional. El estudio dual con práctica se compone de períodos largos de estudios en la escuela superior y bloques de práctica en empresas.

Desde el encuadre expuesto, en términos de la política pública nacional, los lineamientos del modelo de formación dual se corresponden y adscriben a los siguientes lineamientos nacionales explícitos que se exponen como sigue:

Las metas de la Agenda Patriótica del Bicentenario 2025<sup>5</sup>, establece entre sus trece pilares se el desarrollo integral del país, la erradicación de la pobreza extrema, la socialización y universalización de los servicios básicos con soberanía para Vivir Bien, la salud y **educación** para la formación de un ser humano integral, **la soberanía científica y tecnológica con identidad propia** y **la soberanía ambiental con desarrollo integral**, respetando los derechos de la madre tierra.

De acuerdo con el Plan de Acción para el Desarrollo de las Energías Alternativas en Bolivia<sup>6</sup>, se requiere contar con laboratorios de apoyo a la industria eléctrica, donde trabajen **profesionales** investigadores con nivel de **doctorado, maestría y licenciatura**, así como de **pregrado**, realizando periódicamente publicaciones de sus logros y resultados.

El Plan establece apoyar la investigación y desarrollo de las energías alternativas mediante la creación de centros de investigación aplicada y transferencia

---

<sup>5</sup> (Ministerio de Autonomías, 2013, pág. 13)

<sup>6</sup> (Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, 2014, pág. 89)

tecnológica en universidades e institutos técnicos, facilitando la obtención de conocimiento.

En este sentido<sup>7</sup>, es vital el relacionamiento con la cooperación internacional, a modo de que, en base a una plataforma compartida de intercambio de información y a convenios bilaterales de apoyo a la investigación innovación tecnológica y el desarrollo tecnológico en el país, se propicie la generación de conocimientos entre **universidades e instituciones** [...] relacionados a las **energías alternativas**. Los resultados de los procesos de transferencia de tecnología quedarán necesariamente en instituciones públicas para su difusión y ampliación.

Un pilar fundamental para la sostenibilidad de la inclusión de las energías alternativas en la matriz energética del sector eléctrico es la **formación de talento humano local**, calificado en especialidades de energías alternativas.

La formación, actualización y consolidación del talento humano especializado en este sector en Bolivia, a pesar de los esfuerzos realizados en el último tiempo, **aun no son suficientes**<sup>8</sup>, por lo que se requiere de mayor cantidad de especialistas profesionales en energías alternativas en los diferentes niveles, para lo cual se establecerán sinergias con las instituciones educativas en sus diferentes niveles. El aprendizaje de esta temática normalmente es parte de la enseñanza formal en programas energéticos de manera general y no como parte de una **orientación especializada y específica** a las energías alternativas.

---

<sup>7</sup> (Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, 2014, pág. 92)

<sup>8</sup> (Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, 2014, pág. 93)

### 3 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con el Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015-2019<sup>9</sup>, menciona como nuevas políticas académicas del sistema:

- La inserción de la Metodología de la Investigación desde los primeros cursos
- La Integración Grado – Posgrado
- La inserción de la Práctica Pre Profesional en el Plan de Estudios
- La Integración de la Educación Secundaria – Universidad – Desempeño Laboral
- La **Formación Basada en Competencias FBC** y el Sistema de Créditos del Sistema de la Universidad Boliviana.

En este marco<sup>10</sup>, el **perfil profesional** se define como la descripción de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben desarrollarse en el estudiante para solucionar problemas del contexto, en el ejercicio profesional, que se requiere y se necesita formar y desarrollar académicamente para dar respuesta a las demandas de un contexto social, en correspondencia con la misión, visión, objetivos formativos y fundamentos, en términos de explicitar **competencias profesionales** en los diferentes grados académicos que el sistema de universidades otorga (grado y posgrado).

De acuerdo con la Resolución N° 36/2014 de la II Conferencia Nacional Ordinaria de Universidades<sup>11</sup>, llevada a cabo en la Ciudad de La Paz entre el 8 y 9 de septiembre de 2014, define que para el logro del perfil profesional deben existir **competencias específicas** y genéricas plasmadas e integradas en diferentes niveles o ciclos que contempla una malla curricular bajo la Metodología de la **Formación Basada en Competencias** y resuelve en su Artículo Segundo (Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 2) que el Diseño y Rediseño Curricular basado en Competencias se enmarca en los principios, fines y objetivos del Estatuto Orgánico, Modelo Académico, Plan Nacional de Desarrollo, Resoluciones de Congreso y Conferencias Nacionales de Sistema de la Universidad Boliviana y normas vigentes en cada Universidad y; en su Artículo Cuarto, Promover la **homogenización de los perfiles profesionales en base a competencias** de las distintas áreas, Carreras y Programas.

Entonces, en el marco del accionar de la **Línea 4 del Programa de Energías Renovables**, en función a los antecedentes de la política pública nacional y la justificación académica universitaria, se consolidó la articulación de la asistencia y asesoría técnica en la elaboración de propuestas para la implementación de

---

<sup>9</sup> (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 15)

<sup>10</sup> (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 66)

<sup>11</sup> (Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 1)

**cursos nuevos**  o la  **adaptación de ofertas ya existentes**  en aquellas facultades y carreras vinculadas al área de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

#### **4 INFORMACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES/CARRERAS DE GRADO LICENCIATURA CON CONTENIDOS DE EERR Y EE**

De acuerdo con nota CITE MEN-03067/VMEEA-0648 de fecha 16 de agosto de 2018, se procedió a la solicitud de información a las siguientes universidades y carreras específicas en términos curriculares referidos a la formación de **Grado Licenciatura** en las temáticas de Energías Renovables y Eficiencia Energética:

- Universidad Técnica de Oruro/Facultad Nacional de Ingeniería/Carrera de Ingeniería Eléctrica.
- Universidad Autónoma Tomás Frías/ Facultad de Tecnología/ Carrera de Ingeniería Eléctrica.
- Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno/Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología/Carrera de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica y Mecánica.
- Universidad Pública de El Alto/Área Ingeniería/Carrera de Ingeniería Eléctrica y Ciencias Físicas y Energías Alternativas.

Los resultados de la evaluación de las propuestas curriculares existentes en el marco de los requerimientos de la Formación Basada en Competencias requeridos por el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana CEUB, para el nivel de Grado Licenciatura son los siguientes:

- **Universidad Técnica de Oruro/Facultad Nacional de Ingeniería/Carrera de Ingeniería Eléctrica.**

La currícula de formación<sup>12</sup> está constituida por cincuenta y dos asignaturas de las cuales una corresponde a Energías Alternativas con una carga horaria de 120 horas semestrales, la malla curricular no incluye ninguna asignatura referente a Eficiencia Energética de manera específica.

La carrera esta programada para 4500 horas a nivel de licenciatura, por lo tanto, el aporte horario porcentual de la asignatura de Energías Alternativas es de 2.67%.

Los contenidos programados en la asignatura corresponden a Energía Nuclear, Energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica, Energía Geotérmica y Energía de la Biomasa. En la asignatura se matriculan semestralmente 40 estudiantes.

En términos de la coherencia con el Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015-2019, la malla curricular no es compatible con el Enfoque de la Formación Basada en Competencias, pues su diseño corresponde a una malla por objetivos.

---

<sup>12</sup> Fuente: Dirección de Carrera de Ingeniería Eléctrica

- **Universidad Autónoma Tomás Frías/ Facultad de Tecnología/ Carrera de Ingeniería Eléctrica.**

La currícula de formación<sup>13</sup> está constituida por cincuenta y dos asignaturas de las cuales una corresponde a Energías Alternativas con una carga horaria de 120 horas semestrales, la malla curricular no incluye ninguna asignatura referente a Eficiencia Energética de manera específica.

La carrera está programada para 4500 horas a nivel de licenciatura, por lo tanto, el aporte horario porcentual de la asignatura de Energías Alternativas es de 2.67%.

No se tiene información de los contenidos ni de la demanda de formación de esta última asignatura.

Los contenidos programados en la asignatura de Energías Alternativas corresponden a Energía Solar Térmica, Energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica, Energía Geotérmica y Energía de la Biomasa.

En la asignatura se matriculan semestralmente (30) estudiantes.

En términos de la coherencia con el Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015-2019, la malla curricular no es compatible con el Enfoque de la Formación Basada en Competencias, pues su diseño corresponde a una malla por objetivos.

- **Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno/Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología/Carrera de Ingeniería Electromecánica, Eléctrica y Mecánica.**

La currícula de formación<sup>14</sup> está constituida por sesenta y dos asignaturas en Ingeniería Electromecánica, en Ingeniería Eléctrica en Ingeniería Mecánica e Ingeniería Electrónica de ellas ninguna corresponde a Energías Alternativas, la malla curricular no incluye ninguna asignatura referente a Eficiencia Energética de manera específica.

Las cuatro carreras mencionadas están programadas para 4500 horas a nivel de licenciatura, por lo tanto, el aporte horario porcentual de la asignatura de Energías Alternativas es de 0.00%.

En la carrera de ingeniería electromecánica la matrícula promedio regular semestral es cuarenta estudiantes, por asignatura en séptimo y octavo semestre: niveles en los cuales se puede incluir la asignatura de Energías Renovables. La carrera de Ingeniería Eléctrica actualmente se encuentra en el desarrollo del sexto semestre cuyo promedio de inscritos en ese nivel es de cuarenta estudiantes.

Facultativamente es de interés primordial para las carreras de Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica implementar

---

<sup>13</sup> Fuente: <http://svr4.uatf.edu.bo/carreras/PlanEstudiosTabla/?p=ELE>

<sup>14</sup> Fuente: Direcciones de Carrera Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica y Mecánica

curricularmente la temática de Energías Alternativas y Eficiencia Energética, por ello están dispuestos a comprometer la dotación de carga horaria y docentes para al menos dos asignaturas correspondientes a los tópicos de Energías Alternativas y Eficiencia Energética.

Si las tres carreras incluyeran la asignatura de Energías Renovables, su potencial de impacto en términos de estudiantes formados sumaría un total promedio de 120.

En términos de la coherencia con el Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015-2019, la malla curricular no es compatible con el Enfoque de la Formación Basada en Competencias, pues su diseño corresponde a una malla por objetivos en general.

- **Universidad Pública de El Alto/Área Ingeniería/Carrera de Ingeniería Eléctrica**

La currícula de formación<sup>15</sup> está constituida por cincuenta asignaturas de las cuales una corresponde a Energías Alternativas con una carga horaria de 120 horas semestrales, la malla curricular no incluye ninguna asignatura referente a Eficiencia Energética de manera específica.

La carrera está programada para 4500 horas a nivel de licenciatura, por lo tanto, el aporte horario porcentual de la asignatura de Energías Alternativas es de 2.67%.

Los contenidos programados en la asignatura de Energías Alternativas corresponden a Tipos de energías, Energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica y Energía Geotérmica.

En la asignatura se matriculan semestralmente tres estudiantes.

En términos de la coherencia con el Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015-2019, la malla curricular no es compatible con el Enfoque de la Formación Basada en Competencias, pues su diseño corresponde a una malla por objetivos.

- **Universidad Pública de El Alto/Área Ingeniería/Carrera Ciencias Físicas y Energías Alternativas**

La currícula de formación<sup>16</sup> está constituida por cuarenta y dos asignaturas de las cuales cinco corresponden Energías renovables con una carga horaria de 600 horas semestrales, la malla curricular no incluye ninguna asignatura referente a Eficiencia Energética de manera específica.

La carrera está programada para 4500 horas a nivel de licenciatura, por lo tanto, el aporte horario porcentual de la asignatura de Energías Alternativas es de 13.33%.

---

<sup>15</sup> Fuente: [http://electronica-uepa.blogspot.com/p/blog-page\\_7155.html](http://electronica-uepa.blogspot.com/p/blog-page_7155.html)

<sup>16</sup> Fuente: Dirección de Carrera Ciencias Físicas y energías Alternativas

La asignatura Energía eólica tiene una carga de 120 horas, Energía Solar Fotovoltaica 100 horas, Energías Solar Térmica 100 horas, Energías Geotérmica 140 horas y Energía de la Biomasa 140 horas. En las asignaturas se matriculan semestralmente un promedio de 6 estudiantes.

En términos de la coherencia con el Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015-2019, la malla curricular no es compatible con el Enfoque de la Formación Basada en Competencias, pues su diseño corresponde a una malla por objetivos.

## 5 SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se presenta la información sistematizada del estado de situación de la presencia de contenidos en las mallas curriculares de las carreras sondeadas en el ámbito de la temática de Energías Renovables y Eficiencia Energética, así como carga horaria asignada, matrícula y modelo de formación que el Sistema de la Universidad Boliviana presenta en su actual diseño curricular de las carreras de ingeniería pertinentes al alcance de la política pública energética y del Programa de Energías Renovables.

Las carreras en las que se realizó el sondeo para diseñar propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE corresponden a Ingeniería Eléctrica, Ciencias Físicas y Energías Alternativas, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecánica (Véase Tabla 7).

**Tabla 589: Universidades/Carreras objeto del diagnóstico**

Universidades Sondeadas Grado Licenciatura	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto	Universidad Autónoma Gabriel René Moreno
<b>Carreras Sondeadas</b>				
Ingeniería Eléctrica	si	si	si	si
Ciencias Físicas y Energías Alternativas	no	no	si	no
Ingeniería Electromecánica	no	no	no	si
Ingeniería Mecánica	no	no	no	si

Fuente: elaboración Propia

Los contenidos comunes de formación en energías renovables en las carreras sondeadas son energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica, Energía Geotérmica y Energía de la Biomasa (Véase Tabla 8).

**Tabla 590:Contenidos Comunes en Energías Alternativas/Renovables**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Electromecánica	Ing. Mecánica
<b>Contenidos Comunes</b>							
Tipos de energía	no	no	si	no	no	no	no
Energía Nuclear	si	no	no	si	no	no	no
<b>Energía Solar Fotovoltaica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	no	no	no
<b>Energía Eólica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	no	no	no
<b>Energía Geotérmica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	no	no	no
<b>Energía de la Biomasa</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	no	<b>si</b>	no	no	no
Energía Solar Térmica	no	si	no	si	no	no	no

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera

La carga horaria disponible para el desarrollo de la formación en energías alternativas es de 120 horas/semestre en la carrera de Ingeniería eléctrica de la Universidad Técnica de Oruro, Universidad Autónoma Tomás Frías y la Universidad Pública de El Alto. Es decir, un 2.67% de la carga horaria total de 4500 horas de la formación de grado licenciatura (Véase Tabla 9).

Para el caso particular de la Carrera de Ciencias Físicas mención en Energías Alternativas de la UPEA la carga horaria es de 600 horas distribuidas en cinco asignaturas de Energías Renovables entre el 7mo y 9no semestre, acreditando un 13.33% de la carga horaria total de 4500 horas de la formación de grado licenciatura (Véase Tabla 3).

En la Carrera de ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma Tomás Frías de la ciudad de Potosí, se considera una asignatura opcional orientada a energía solar fotovoltaica de 80 horas cuyo aporte corresponde al 1.78% de la carga horaria de 4500 horas de la formación de grado licenciatura, haciendo un total de 4.44%, sumando los aportes de la asignatura obligatoria con la opcional (Véase Tabla 9).

**Tabla 591:Carga horaria asignada a Energías Renovables y Eficiencia Energética**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica		Ing. Eléctrica	Ing. Electromecánica	Ing. Mecánica
<b>Total de Asignaturas en Malla</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
<b>Asignaturas Troncales en EERR</b>	1	1	1	5	0	0	0
Carga Horaria Asignada a EERR	120	120	120	600	0	0	0
% carga horaria aportada a EERR	2.67%	2.67%	2.67%	13.33%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Asignaturas Opcionales de EERR</b>	0	80	0	0	0	0	0
% carga horaria aportada a EERR	0.00%	1.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>% carga horaria total aportada a EERR</b>	<b>2.67%</b>	<b>4.44%</b>	<b>2.67%</b>	<b>13.33%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
<b>Asignaturas Troncales de EE</b>	0	0	0	0	0	0	0
Carga Horaria Asignada a EE	0	0	0	0	0	0	0
% carga horaria aportada a EE	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Asignaturas Opcionales de EE</b>	0	0	0	0	0	0	0
% carga horaria aportada a EE	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>% carga horaria total aportada a EE</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera

La matrícula semestral promedio de estudiantes de grado licenciatura inscritos en asignaturas de energías renovables de la Universidad Técnica de Oruro, Universidad Autónoma Tomás Frías y la Universidad Pública de El Alto, suman 79 estudiantes (Véase Tabla 10).

**Tabla 592:Estudiantes formados semestralmente en Energías Renovables (2018)**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctromecánica	Ing. Mecánica
<b>Cantidad de Estudiantes Inscritos (2018) en la Asignatura de Energías Renovables</b>	<b>Semestre</b>						
	7mo.	8vo.	7mo.	7mo.	no asignado	no asignado	no asignado
Matrícula Promedio Semestral en EERR	40	30	3	6	0	0	0
<b>Total Matrícula EERR por Semestre</b>	<b>79</b>						

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera

El incremento en la matrícula semestral promedio de estudiantes de grado licenciatura inscritos si se incluye la asignatura de energías renovables en la currícula de las carreras de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno alcanzaría un a 199 estudiantes (Véase Tabla 11).

**Tabla 593:Estudiantes formados semestralmente en Energías Alternativas si se incluye tres carreras de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (proyectado)**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctromecánica	Ing. Mecánica
<b>Cantidad de Estudiantes Inscritos (2018) en la Asignatura de Energías Renovables</b>	<b>Semestre</b>						
	7mo.	8vo.	7mo.	7mo.	no asignado	no asignado	no asignado
Matrícula Promedio Semestral en EERR	40	30	3	6	40	40	40
<b>Total Matrícula EERR por Semestre</b>	<b>199</b>						

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera

La currícula de las universidades sondeadas está estructurada en el modelo de contenidos y de acuerdo con el 12vo. Congreso de la Universidad Boliviana, vinculado a los procesos de acreditación interna y externa de las carreras, requiere la asistencia técnica en diseño de estándares de competencia profesional y diseño curricular por competencias de los tópicos de Energía Fotovoltaica, Energía Eólica y Energía Solar Térmica (Véase Tabla 12).

**Tabla 594: Caracterización de Currícula y Necesidad de Asistencia Técnica en Diseño**

	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctromecánica	Ing. Mecánica
<b>Enfoque de Formación Basada en Competencias</b>	no	no	no	no	no	no	no
<b>Asistencia Técnica Solicitada por universidad a la GIZ</b>							
	Universidad Técnica de Oruro	Universidad Autónoma Tomás Frías	Universidad Pública de El Alto		Universidad Autónoma Gabriel René Moreno		
	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctrica	C. F. y E.A	Ing. Eléctrica	Ing. Eléctromecánica	Ing. Mecánica
<b>Diseño de Estandar de Competencia Profesional</b>							
Energía Solar Fotovoltaica	si	si	no	si	si	si	si
Energía Eólica	si	si	no	si	si	si	si
Energía Solar Térmica	si	si	no	si	si	si	si
<b>Diseño de Currículo de la formación Basada en Competencias</b>							
Energía Solar Fotovoltaica	si	si	no	si	si	si	si
Energía Eólica	si	si	no	si	si	si	si
Energía Solar Térmica	si	si	no	si	si	si	si

Fuente: Elaboración propia con datos de las Direcciones de Carrera

## 6 SÍNTESIS

- Las Carreras potenciales para la asistencia técnica son Ingeniería Eléctrica, Ciencias Físicas y Energías Alternativas, Ingeniería Electromecánica, e Ingeniería Mecánica en términos de su aporte de perfiles profesionales vinculados al desarrollo de las Energías Renovables en el País.
- Los temas comunes priorizados para la asignatura de Energías Alternativas, con contenidos de Energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica, Energía Geotérmica y Energía de la Biomasa, son los que corresponden a los proyectos energéticos vinculados en el Plan Para el Desarrollo de Energías Alternativas 2025.
- No existe ninguna asignatura vinculada de manera específica a la temática de Eficiencia Energética en las Mallas curriculares de las carreras sondeadas.
- La tendencia de carga horaria asignada al desarrollo de los contenidos de Energías Alternativas es de 120 horas por semestre, 8 horas a la semana durante cinco meses efectivos de formación presencial, de las cuales la mitad corresponde a horas teóricas y el resto a horas prácticas.
- La formación de grado licenciatura en ingeniería está diseñada para un total de 4500 horas de las cuales el aporte de carga horaria de la asignatura de Energías Alternativas es de apenas el 2.67% en la currícula vigentes de las universidades sondeadas. Para el caso de la Universidad Autónoma Tomás Frías que en su malla curricular considera una asignatura vinculada a energía fotovoltaica de 80 horas semestrales, con lo cual eleva su aporte a un 4.44%. Para el caso de la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, la asignatura no existe en la malla curricular, sin embargo, las oportunidades del contexto generan una necesidad prioritaria de incluirla en su diseño. Finalmente, en el caso de la Carrera de Ciencias físicas mención Energías Alternativas, su malla curricular considera cinco asignaturas

correspondientes a Energías Renovables cuyo aporte porcentual en términos de carga horaria relativa, se eleva a 13,33%.

- La densidad de matrícula en la asignatura de Energías Alternativas actual alcanza a 79 estudiantes con el diseño por contenidos actualmente. Potencialmente si se incrementa la población de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno solo en la carrera de Ingeniería Electromecánica, el efecto de la formación se incrementaría a un 125% semestralmente. Si consideramos las carreras de Ingeniería Eléctrica y de Ingeniería Mecánica de la mencionada Universidad, el efecto se incrementaría a un 251% semestralmente. Potencialmente se podría formar en la temática de Energías Renovables a 398 estudiantes por año.
- En términos de currícula y modelo de formación, actualmente el diseño curricular corresponde a un modelo por contenidos, sin embargo, las exigencias del Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana, exige el cambio hacia el modelo de Formación Basada en Competencias, el cual de acuerdo con los datos levantados aún no presenta avances en las propuestas formativas curriculares.
- De acuerdo con el marco de acción del Programa de Energías Renovables, la Cooperación Alemana al Desarrollo tiene la capacidad de atender las solicitudes asistencia técnica y asesoramiento para el grado universitario de licenciatura, en el diseño de propuestas documentales de:
  - Estándares de Competencia Profesional que aporten a los Perfiles Profesionales en las temáticas específicas de:
    - Energía Solar Fotovoltaica
    - y de Energía Eólica.
  - Currículos de Formación Basada en Competencias que aporten a los programas de formación profesional en asignaturas específicas o áreas de formación vinculadas a:
    - Energía Solar Fotovoltaica
    - y de Energía Eólica.

## **7 Análisis de aspectos relevantes para el diseño y rediseño de propuestas de formación universitaria en EERR y EE**

De acuerdo con el análisis realizado por la Facultad de Tecnología de la Universidad Mayor de San Simón con la asistencia técnica del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana, la relación de Nodos Problematizadores en el área de Energías Renovables y, el área de Eficiencia Energética, los resultados se sintetizan de la siguiente manera.

### **Nodos Problematizadores Energías Renovables**

- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades de diagnóstico de demanda proyectada, necesidades prácticas, intereses estratégicos y estudios de viabilidad para programas y proyectos energéticos de generación eléctrica, con fuentes de energía renovable de acuerdo con los requerimientos establecidos.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades en diseño de programas y proyectos energéticos, planos y memorias de cálculo de generación eléctrica con fuentes de energía renovable en función de factores de contexto económicos, sociales, culturales y técnicos.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades de instalación programas y proyectos Energéticos para la generación eléctrica con fuentes de energía renovable de acuerdo con los estudios de factibilidad, planos y memorias de cálculo.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades técnicas y tecnológicas de operación de programas y proyectos Energéticos para la generación eléctrica con fuentes de energía renovable de acuerdo con la normativa nacional de seguridad industrial e higiene ocupacional vigente.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades técnicas y tecnológicas de mantenimiento de programas y proyectos energéticos para la generación, transmisión y distribución de energía con fuentes de energía renovable de acuerdo con los protocolos institucionalizados, planes de mantenimiento preventivo y necesidades de mantenimiento correctivo de la unidad productiva.

### **Nodos Problematizadores Eficiencia Energética**

- Los protocolos de identificación y caracterización de los factores que afectan al consumo de energía, la verificación fiable del consumo energético y su coste asociado no están establecidos ni estandarizados por sector de consumo en el contexto nacional.
- Las capacidades técnico-profesionales evaluación en cuanto a cuantificación, cálculo de ahorros, interacciones, indicadores, etc. del desempeño energético, las distintas oportunidades de ahorro, mejora de la eficiencia y diversificación de la energía y su repercusión en coste

energético y de mantenimiento, así como otros beneficios y costes asociados, requieren ser desarrolladas por sector de consumo.

- Las metodologías de análisis y planteamiento de medidas de eficiencia energética por sector de consumo no están desarrolladas para las características y necesidades de las prioridades nacionales.
- La cuantificación y determinación de los costes asociados a la implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación requiere de instrumentación adecuada para la planificación operativa de los planes de mejora de la gestión energética por sector de consumo.
- Los sistemas y protocolos de seguimiento de actividades y monitoreo de resultados de la implementación de medidas de eficiencia energética no están desarrollados para los requerimientos y características de los sectores de consumo nacionales.
- La gestión de la información y la generación de lecciones aprendidas de los procesos de implementación de medidas de eficiencia energética por sector de consumo requieren ser sistematizadas y organizadas en función a los requerimientos de los planes sectoriales de desarrollo energético del país.

Desde el punto de vista académico, los nodos problematizadores constituyen las necesidades formativas requeridas en el contexto productivo laboral que deben ser incluidas en las propuestas formativas universitarias en términos de necesidades formativas, traducidas a Perfiles Profesionales y Proyecto Curricular.

En términos académicos, la síntesis de nodos problematizadores del área de energías renovables y del área de eficiencia energética, proveen los marcos de referencia para rediseñar los Perfiles por Competencias Profesionales terminales en los posgrados referidos, en términos de conocimientos y comprensiones esenciales, destrezas, habilidades, actitudes y valores específicos requeridos para el desempeño profesional en las áreas mencionadas.

Los **Perfiles de Competencias Profesionales** (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, págs. 66,67) son la descripción de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben desarrollarse en el estudiante para solucionar problemas del contexto, en el ejercicio profesional. Se constituyen en la caracterización del profesional que se requiere y se necesita formar y desarrollar académicamente para dar respuesta a las demandas de un contexto social, en correspondencia con:

- La identidad al profesional de una Carrera o Programa Académico, en un contexto determinado
- Los conocimientos, habilidades, actitudes y valores sobre la base de un enfoque pedagógico adoptado.
- Las competencias profesionales en los diferentes grados académicos.

- La certificación y/o acreditación de conocimientos, habilidades y actitudes de acuerdo con los grados académicos.
- Las demandas de instituciones empleadoras sobre las posibilidades de inserción laboral.

Estos Perfiles por Competencias Profesionales Terminales, son la base para el Diseño y Rediseño del Currículo de la Formación Basada en Competencias.

**El currículo** (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 108) se define como el proyecto que preside las actividades educativas, precisa sus intenciones y proporciona guías de acciones adecuadas y útiles para los profesores que tienen la responsabilidad directa de su ejecución.

Determina las características fundamentales de los procesos de enseñanza y aprendizaje, estableciendo el vínculo entre el ideal de hombre que determina la pedagogía y su expresión en la realidad académica de naturaleza didáctica.

En la enseñanza, estructura íntegra y secuencial de un curso de estudio completo o, también, "curso de vida" en el sentido de conjunto de experiencias vividas en el aula o fuera de ella. El conjunto de contenidos, actos y valores que componen el currículo, se elabora en ambientes organizados de relación y comunicación para generar procesos de enseñanza y aprendizaje. El Documento de Planificación Curricular establece de manera clara y concreta:

- El perfil profesional.
- La estructura curricular.
- Los lineamientos de implementación.
- Los lineamientos de evaluación.
- La descripción de cada Unidad de Competencia.
- Su traducción en una planificación de módulo o asignatura.

En este orden de ideas, el punto de partida para la mejora de las ofertas formativas en las áreas de Energías Renovables y Eficiencia Energética requiere del encuadre de las ofertas existentes a los requerimientos del Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana en el marco del alcance del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana al Desarrollo implementado por la GIZ en coordinación con el Ministerio de Energías, en dos tipologías de propuesta, descritas en el acápite 10 del presente documento.

## **8 OBJETIVOS PROPUESTOS**

### **8.1. Objetivo General**

Diseñar propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE para la asignatura de Energías Alternativas de las carreras de ingeniería de las Universidades del Sistema.

### **8.2. Objetivos Específicos**

- Diseñar el Estándar de Competencia Profesional de Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Pregrado
- Diseñar el Currículo de la Formación Basada en Competencias de Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Pregrado
- Diseñar el Estándar de Competencia Profesional de Energía Eólica para Educación Superior – Pregrado
- Diseñar el Currículo de la Formación Basada en Competencias de Energía Eólica para Educación Superior – Pregrado

## **9 PRODUCTOS FACTIBLES**

- Propuesta: Documento de Estándar de Competencia Profesional de Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Pregrado
- Propuesta: Documento de Currículo de la Formación Basada en Competencias de Energía Solar Fotovoltaica para Educación Superior – Pregrado
- Propuesta: Documento de Estándar de Competencia Profesional de Energía Eólica para Educación Superior – Pregrado
- Propuesta: Documento de Currículo de la Formación Basada en Competencias de Energía Eólica para Educación Superior – Pregrado

## 10 ESTRUCTURA DE LAS PROPUESTAS

### 10.1. Propuesta Tipo 1: Perfil Profesional por Competencias Específicas

El perfil profesional por competencias específicas está estructurado en términos de estándares de competencia que contienen una serie de descriptores (Zúñiga, 2003) a partir de los cuales se pretenden reflejar las buenas prácticas profesionales esperables en un determinado rol laboral.

**Mapa Funcional:** Estructura funcional de las Competencias organizada desde el propósito clave del área de desempeño específica, Unidades de competencia del rol profesional seleccionado y elementos de competencia que describen las funciones críticas que pueden ser realizadas por un individuo.

**Criterios de desempeño:** reglas o juicios técnicos y éticos que orientan a el/la trabajador/a y éste/a aplica en el ejercicio profesional.

**Evidencias de desempeño:** signos que transparentan o sirven para controlar que un determinado proceso sea realizado de acuerdo con "buenas prácticas".

**Evidencias de producto:** signos de evidencia tangibles en el nivel de los productos, cuando se ha actuado a partir de consagrar las "buenas prácticas".

**Evidencias de conocimiento:** conocimiento científico - tecnológico que permite al trabajador o a la trabajadora comprender, reflexionar y justificar los desempeños competentes.

**Campo de aplicación:** diferentes contextos tecnológicos y organizacionales en los que puede insertarse una persona, y en los que puede ser evaluada para darle mayor universalidad a sus competencias.

**Lineamientos generales para la evaluación:** establece los métodos de evaluación y las mejores formas de recolección de evidencias para acreditar o para certificar competencias.

El producto entregable es (1) Documento de Estándar de Competencia Profesional Específico por tema priorizado.

### 10.2. Propuesta Tipo 2: Diseño del Currículo de Formación Basado en competencias

El diseño curricular de la formación basada en competencias (Carvalho, 2016) se estructura con base al estándar de competencia específico, y se estructura en módulos y unidades didácticas, que reflejan la organización de la malla curricular. Sus componentes más relevantes son:

- Nombre de la Titulación
- Malla Curricular Modular de la Titulación
- Datos Generales de la Titulación
  - Perfil de salida de la titulación
  - Requisitos Previos para acceder a la formación

- Carga horaria global de la formación
- Horas Teóricas globales
- Horas Prácticas Globales
- Tipo de Titulación
- Institución académica
- Fecha de elaboración
- Módulos que conforman la Titulación
- Descripción de los Módulos de Aprendizaje
  - Título del módulo
  - Correspondencia con la unidad de competencias del estándar.
  - Correspondencia con el elemento de competencias del estándar.
  - Unidades didácticas
  - Carga horaria modular
  - Carga horaria teórica modular
  - Carga Horaria práctica modular
  - Resultados de aprendizaje
  - Comprensiones esenciales
  - Criterios de evaluación
- Bibliografía General de la Titulación
- Estructura de la carga horaria por módulo

El producto entregable es (1) Documento de Currículo Formación Basada en Competencias Específico por tema priorizado.

## 11 CONCLUSIONES

- La carrera base para la asistencia técnica en elaboración de propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE es la de ingeniería eléctrica, sin embargo, en la universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, la demanda de asistencia es de alta factibilidad en la carrera de Ingeniería Electromecánica por sus condiciones de vinculación probable con la planta fotovoltaica Viru Viru, actualmente en proceso de negociación para su transferencia a dicha carrera con el propósito de desarrollar actividades académicas de formación e investigación en Energías Solar fotovoltaica.
- La demanda de Asistencia Técnica a la Cooperación Alemana para el Desarrollo tiene foco en Energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica y Energía Solar. Las carreras de las universidades de Oruro y Potosí y Santa Cruz tienen vinculación directa y natural con los proyectos de generación fotovoltaica, por la cercanía de los emplazamientos.
- La masa crítica de formación de profesionales en contenidos de Energías Renovables hasta el plazo final del Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas (2025) con el modelo educativo universitario por contenidos y con la carga horaria actual, considerando el efecto de la política pública nacional en energías alternativas desde finales del (2014), asciende a (1.606) mil seiscientos seis estudiantes formados en las universidades sondeadas.
- No hay asignaturas designadas al desarrollo de la formación en los tópicos de eficiencia Energética en ninguna de las carreras.
- La masa crítica de formación de profesionales en contenidos de Energías Renovables hasta el plazo final del Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas (2025) con el modelo educativo universitario por contenidos y con la carga horaria actual, considerando el efecto de la política pública nacional en energías alternativas desde finales del(2014) e incrementando las tres carreras de la Universidad Autónoma Gabriel rene Moreno, asciende a (8.492) ocho mil cuatro cientos ochenta y dos estudiantes formados en las universidades sondeadas.
- La carga horaria de 120 horas/semestre para el desarrollo de contenidos en los tópicos de energía fotovoltaica, Energía Eólica, Energía Geotérmica y Energía de la Biomasa, no está vinculado al conocimiento práctico.
- El requerimiento de carga horaria para el modelo de formación basada en competencias requerirá una mayor carga horaria, estimada en al menos la duplicación de la ya existente en la malla curricular, por su condición necesaria de generar aprendizajes prácticos y aprendizajes en la acción.

## 12 RECOMENDACIONES

**Recomendación 1.-** Promover la modificación estructural y actualización de la currícula de energías renovables de las carreras sondeadas.

**Recomendación 2.-** Focalizar la asistencia técnica en el diseño de propuestas en los tópicos referidos a Energía Solar Fotovoltaica y Energía Eólica, para las universidades sondeadas, en el marco del alcance del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana al desarrollo ejecutado por la GIZ en coordinación con el Ministerio de Energías.

**Recomendación 3.-** Focalizar la asistencia técnica en el diseño de Perfiles Profesionales por Competencias (Estándares de Competencia Profesional) y la formación profesional basada en competencias (Currículo de formación basada en Competencias) para el grado de licenciatura en los tópicos de Energía Solar fotovoltaica y Energía Eólica de las carreras de Ingeniería de las universidades sondeadas.

**Recomendación 4.-** Promover la inclusión de tópicos referidos a Eficiencia Energética en la currícula de carreras sondeadas, en el marco del alcance del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana al Desarrollo, ejecutado por la GIZ en coordinación con el Ministerio de Energías.

### **13 BIBLIOGRAFÍA**

Carvalho, R. (2016). Formación basada en competencias. un enfoque orientado al aprendizaje. Lima: pearsoneducacion.net.

Comité Ejecutivo de la Univesidad Boliviana. (2014). Resolución N°36/2014. II CONFERENCIA NACIONAL ORDINARIA DE UNIVERSIDADES (pág. 2). La Paz: Comite Ejecutivo de la Universidad Boliviana.

Ministerio de Autonomías. (2013). Agenda Patriotica 2025. La Paz: Ministerio de Autonomías.

Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. (2014). Modelo Académico del Sistema de la Univesiad Boliviana. La Paz: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana.

Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional. (2017). Resolución Ministerial N° 0082/2017. La Paz: Ministerio de Educación.

Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas. (2014). Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas del Estado Plurinacional de Bolivia - 2025. La Paz: Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas.

Zúñiga, L. (2003). Metodología para la Elaboración de Normas de Competencia Laboral. Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

**CAPÍTULO 5: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN EN EERR Y EE. EN UNIVERSIDADES POSGRADO.**

## 1 RESUMEN

La oferta posgradual en Energías Renovables y Eficiencia Energética comparada entre la Universidad Católica Boliviana San Pablo y la Universidad Pública de El Alto está organizada en diplomados caracterizados por temáticas, cargas horarias y costos (Véase Tabla 1)

**Tabla 595: Oferta Posgradual de diplomados en EEAA, EERR y EE en las universidades sondeadas**

Propuestas Formativas en EEAA, EERR y EE de Universidades Sondeadas Posgrado	Universidad Católica Boliviana San Pablo	Universidad Pública de El Alto	Total Horas	Horas Presenciales	Costo de Formación (Bs.)
Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Geotérmica, Litio Y Biomasa (GLIB)	si	no	800	240	4300
Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Solar, Eólica e Hidrica (SEHID)	si	no	800	240	4300
Diplomado en Energías para la Sostenibilidad	si	no	800	240	4300
Diplomado en Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética	si	no	800	240	4300
Diplomado en Energías Renovables	no	si	800	400	2500
Diplomado en energía Nuclear	no	si	800	320	2500

Fuente: Elaboración propia

Los contenidos comunes entre la oferta posgradual de diplomados de la Universidad Católica Boliviana San Pablo y la Universidad Pública de El Alto corresponden a Energía Hidroeléctrica, Energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica, Energía Geotérmica, Energía de la Biomasa y Energía Solar Térmica (Véase Tabla 2).

**Tabla 596: Contenidos Comunes de EERR y EE en diplomados de UPEA y UCBS**

Energía Nuclear	no	si
<b>Energía Hidroeléctrica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía Solar Fotovoltaica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía Eólica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía Geotérmica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía de la Biomasa</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía Solar Térmica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
Eficiencia Energética	si	no
Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética	si	no

Fuente: Elaboración propia

En general el enfoque de la formación esta basado en el modelo de contenidos y el requerimiento de asistencia técnica de la Universidad Católica Boliviana San Pablo y la Universidad Pública de El Alto corresponde al diseño de estándares de competencia profesional y currículo de la formación basada en competencias (Véase Tabla 3)

**Tabla 597:Enfoque de formación y Asistencia Técnica Solicitada a la GIZ en tópicos de**

<b>Enfoque de formación y Asistencia Técnica Solicitada a la GIZ en tópicos de EERR y EE:</b>	<b>Universidad Católica Boliviana San Pablo</b>	<b>Universidad Pública de El Alto</b>
<b>Enfoque de Formación Basada en Competencias</b>	no	no
<b>Asistencia Técnica Solicitada por universidad a la GIZ</b>		
<b>Diseño de Estandar de Competencia Profesional</b>		
Energía Solar Fotovoltaica	no	si
Energía Eólica	no	si
Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética	si	si
<b>Diseño de Currículo de la formación Basada en Competencias</b>		
Energía Solar Fotovoltaica	no	si
Energía Eólica	no	si
Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética	si	no

Fuente: Elaboración propia

Los diplomados de la Universidad Católica Boliviana San Pablo, han sido estructurados para obtener una Maestría Terminal cuya denominación es Maestría en Energías Renovables. El objetivo general la Maestría en Energías Renovables es fortalecer las capacidades técnicas y de toma de decisiones de profesionales relacionados con el sector energético, en especial el de las energías alternativas y renovables con un enfoque de sostenibilidad en toda la cadena productiva y de consumo de la energía eléctrica.

El programa está dirigido a profesionales, que tenga un nivel de formación en Licenciatura o Técnico Superior. Sin embargo, el grado académico de Magister solo puede ser otorgado a titulados del nivel licenciatura. El resto de las participantes reciben el Diplomado. Está dividido en cuatro diplomados de contenidos académicos en modalidad presencial, en los que se combinarán las clases teóricas con clases prácticas de resolución de ejercicios, visitas a proyectos energéticos nacionales, estudios de caso y sesiones de laboratorio computacional para el manejo de paquetes aplicados a las temáticas específicas. La carga horaria definida para la titulación de Maestría es la siguiente:

- 960 horas presenciales
- 1440 horas no presenciales (investigación y prácticas)
- 2400 horas académicas (total: horas presenciales + no presenciales)
- 60 créditos

La suma de los créditos y horas académicas de los programas de diplomado, conllevan a la convalidación de la Maestría, según el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Sistema de la Universidad Boliviana CEUB, y para el caso superan los requisitos de carga horaria prevista. (Véase Tabla 4)

**Tabla 598: Estructura de la Maestría en Energías Renovables de la Universidad Católica Boliviana**

Estructura de los diplomados		Horas	Horas	Horas	Créditos	Titulados	Titulados
		Aca démicas Totales	Académicas Presenciales	Académicas horas no presenciales		1 ra. Version	2da. Version
1.-	<b>Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Geotérmica, Litio Y Biomasa (GLIB)</b> •Módulo 1: Energía Geotérmica •Módulo 2: Litio •Módulo 3: Biomasa •Módulo 4: Ahorro y Eficiencia Energética	800	240	560	20	40	35
2.-	<b>Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Solar, Eólica e Hidrica (SEHID)</b> •Módulo 1: Energía Solar •Módulo 2: Energía Eólica •Módulo 3: Energía Hidroeléctrica •Módulo 4: Proyectos Energéticos	800	240	560	20	40	35
3.-	<b>Diplomado en Energías para la Sostenibilidad</b> •Módulo 1: Descripción y análisis del sector energético •Módulo 2: Gestión Socio ambiental en Bolivia •Módulo 3: Planificación energética y los modelos de prospección •Módulo 4: Preparación y evaluación de proyectos de energías renovables y eficiencia energética •Módulo 5: Proyecto de energías renovables y alternativas para la sociedad	800	240	560	20	40	0
4.-	<b>Diplomado en Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética</b> •Módulo 1: Investigación aplicada al desarrollo de energías renovables y eficiencia energética •Módulo 2: Metodología de la Investigación científica aplicada al desarrollo de energías renovables y eficiencia energética •Módulo 3: La estrategia de investigación aplicada al desarrollo de energías renovables y eficiencia energética •Módulo 4: Casos de estudio energías renovables y eficiencia energética •Módulo 5: Taller de Investigación y elaboración de proyectos de energías renovables y eficiencia energética	800	240	560	20	0	0
<b>Carga horaria y creditaje total</b>		<b>3200</b>	<b>960</b>	<b>2240</b>	<b>80</b>		

Fuente: Elaboración propia

El costo acumulativo de realizar los cuatro diplomados en la Universidad Católica Boliviana, sin el proceso de convalidación para la titulación de Maestría asciende a 19.200 Bs. Sin embargo, el estándar de cobro de la mencionada universidad para la titulación de grado Magister es de 37.000 Bs. La brecha efectiva es de 17.800 Bs. (Véase Tabla 5)

**Tabla 599: Estructura de diplomados para maestría en energías Renovables y costos comparados con CIDES – UMSA y CEPIES -UMSA**

Estructura de convalidación de diplomados para Maestría en Energías Renovables y costos comparativos con CIDES - UMSA y CEPIES -UMSA	Total Horas	Horas	Horas No	Créditos	Costo de Formación por diplomado (Bs.)
		Presenciales	Presenciales		
Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Geotérmica, Litio Y Biomasa (GLIB)	800	240	560	20	4800
Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Solar, Eólica e Hidrica (SEHID)	800	240	560	20	4800
Diplomado en Energías para la Sostenibilidad	800	240	560	20	4800
Diplomado en Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética	800	240	560	20	4800
ACUMULADO	3200	960	2240	80	19200
Costo de diplomados convalidados como Maestría en Energías Renovables (Estándar de cobro UCB)					<b>37000</b>
Brecha entre costo de Maestría y costo de Diplomados Acumulados					17800
Costo referencial de Maestría en CIDES - UMSA					25368
Brecha entre costo de Maestría entre Maestría UCB y Maestría en CIDES- UMSA					11632
Costo referencial de Maestría en CEPIES - UMSA					18000
Brecha entre costo de Maestría entre Maestría UCB y Maestría en CEPIES- UMSA					19000

Fuente: Elaboración propia

## 2 ANTECEDENTES

El Programa De Energías Renovables apoya al gobierno de Bolivia en la creación de mejores condiciones generales para el desarrollo de energías renovables, con el objetivo de disminuir las emisiones de gases con efecto invernadero. Al mismo tiempo, significa una mayor diversificación de la matriz energética, que en la actualidad es básicamente fósil - hídrica. Además, en el ámbito del PEERR, se identificarán las potencialidades de eficiencia energética y las medidas para su aplicación.

La Cooperación Alemana para el Desarrollo actuará en diferentes niveles de intervención: A nivel nacional, se dará consultoría al Gobierno en áreas temáticas de regulación para energías renovables y eficiencia energética. En el nivel regional, asesorará a empresas de energía y cooperativas en la planificación, construcción y operación de proyectos de energía eólica y solar

fotovoltaica, que estén conectados a la red nacional. Además, se brindará asesoramiento en la implementación de sistemas híbridos fotovoltaica/diésel para el abastecimiento de energía en poblaciones lejanas a la red.

En el área académica profesional, el Programa apoyará a instituciones para la formación y capacitación en el análisis de la demanda, elaboración de la malla curricular y la introducción de capacitación práctica. Alemania tiene mucha experiencia en el área de energías renovables, eficiencia energética,

conocimientos tecnológicos; que permiten desarrollar ideas de aplicación innovadoras que pueden ser útiles para Bolivia.

Alemania cuenta con una gran tradición en programas de formación orientada a atender el requerimiento de nuevos **perfiles profesionales** y los necesarios cambios radicales en la formación profesional en aspectos como: Mayor **integración** entre la **teoría** y la **práctica** en la **currícula** y la formación profesional para la demanda real. A través de este enfoque práctico, los factores de éxito de la formación basada en estándares de competencia, por su cercanía a la práctica, se integra cada vez más en las escuelas técnico-profesionales y universidades, en la cooperación estrecha entre la empresa y el establecimiento educacional. Desde el encuadre expuesto, en términos de la política pública nacional, los lineamientos del modelo de formación dual se corresponden y adscriben a los siguientes lineamientos nacionales explícitos:

Las metas de la Agenda Patriótica del Bicentenario 2025<sup>17</sup>, establece entre sus trece pilares se el desarrollo integral del país, la erradicación de la pobreza extrema, la socialización y universalización de los servicios básicos con soberanía para Vivir Bien, la salud y **educación** para la formación de un ser humano integral, **la soberanía científica y tecnológica con identidad propia** y **la soberanía ambiental con desarrollo integral**, respetando los derechos de la madre tierra.

De acuerdo con el Plan de Acción para el Desarrollo de las Energías Alternativas en Bolivia<sup>18</sup>, se requiere contar con laboratorios de apoyo a la industria eléctrica, donde trabajen **profesionales** investigadores con nivel de **doctorado, maestría y licenciatura**, así como de **pregrado**, realizando periódicamente publicaciones de sus logros y resultados.

El Plan establece apoyar la investigación y desarrollo de las energías alternativas mediante la creación de centros de investigación aplicada y transferencia tecnológica en universidades e institutos técnicos, facilitando la obtención de conocimiento.

En este sentido<sup>19</sup>, es vital el relacionamiento con la cooperación internacional, a modo de que, en base a una plataforma compartida de intercambio de información y a convenios bilaterales de apoyo a la investigación innovación tecnológica y el desarrollo tecnológico en el país, se propicie la generación de conocimientos entre **universidades e instituciones** [...] relacionados a las **energías alternativas**. Los resultados de los procesos de transferencia de tecnología quedarán necesariamente en instituciones públicas para su difusión y ampliación.

---

<sup>17</sup> (Ministerio de Autonomías, 2013, pág. 13)

<sup>18</sup> (Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, 2014, pág. 89)

<sup>19</sup> (Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, 2014, pág. 92)

Un pilar fundamental para la sostenibilidad de la inclusión de las energías alternativas en la matriz energética del sector eléctrico es la **formación de talento humano local**, calificado en especialidades de energías alternativas.

La formación, actualización y consolidación del talento humano especializado en este sector en Bolivia, a pesar de los esfuerzos realizados en el último tiempo, **aun no son suficientes**<sup>20</sup>, por lo que se requiere de mayor cantidad de especialistas profesionales en energías alternativas en los diferentes niveles, para lo cual se establecerán sinergias con las instituciones educativas en sus diferentes niveles. El aprendizaje de esta temática normalmente es parte de la enseñanza formal en programas energéticos de manera general y no como parte de una **orientación especializada y específica** a las energías alternativas.

### 3 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con el Modelo<sup>21</sup> Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015-2019, menciona como nuevas políticas académicas del sistema:

- La inserción de la Metodología de la Investigación desde los primeros cursos
- La Integración Grado – Posgrado
- La inserción de la Práctica Pre Profesional en el Plan de Estudios
- La Integración de la Educación Secundaria – Universidad – Desempeño Laboral
- La **Formación Basada en Competencias FBC** y el Sistema de Créditos del Sistema de la Universidad Boliviana.

En este marco, el **perfil profesional**<sup>22</sup> se define como la descripción de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben desarrollarse en el estudiante para solucionar problemas del contexto, en el ejercicio profesional, que se requiere y se necesita formar y desarrollar académicamente para dar respuesta a las demandas de un contexto social, en correspondencia con la misión, visión, objetivos formativos y fundamentos, en términos de explicitar **competencias profesionales** en los diferentes grados académicos que el sistema de universidades otorga (Técnico Superior, Licenciatura, Especialidad, Maestría, Doctorado)

De acuerdo con la Resolución N° 36/2014 de la II Conferencia Nacional Ordinaria de Universidades, llevada a cabo en la Ciudad de La Paz entre el 8 y 9 de septiembre de 2014, define que para el logro del perfil profesional deben existir **competencias específicas**<sup>23</sup> y genéricas plasmadas e integradas en diferentes

---

<sup>20</sup> (Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, 2014, pág. 93)

<sup>21</sup> (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014)

<sup>22</sup> (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 66)

<sup>23</sup> (Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 1)

niveles o ciclos que contempla una malla curricular bajo la Metodología de la **Formación Basada en Competencias**<sup>24</sup> y resuelve en su Artículo Segundo que el Diseño y Rediseño Curricular basado en Competencias se enmarca en los principios, fines y objetivos del Estatuto Orgánico, Modelo Académico, Plan Nacional de Desarrollo, Resoluciones de Congreso y Conferencias Nacionales de Sistema de la Universidad Boliviana y normas vigentes en cada Universidad y; en su Artículo Cuarto, Promover la **homogenización de los perfiles profesionales en base a competencias** de las distintas áreas, Carreras y Programas.

Entonces, en el marco del accionar de la **Línea 4 del Programa de Energías Renovables**, en función a los antecedentes de la política pública nacional y la justificación académica universitaria, se consolidó la articulación de la asistencia y asesoría técnica en la elaboración de propuestas para la implementación de **cursos nuevos** o la **adaptación de ofertas ya existentes** en aquellas facultades y carreras vinculadas al área de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

#### **4 INFORMACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES/PROPUESTAS POSGRADUALES CON CONTENIDOS DE EERR Y EE**

De acuerdo con nota CITE MEN-03067/VMEEA-0648 de fecha 16 de agosto de 2018, se procedió a la solicitud de información a las siguientes universidades y carreras específicas en términos curriculares referidos a la formación de **Posgrado** en los tópicos relacionados a Energías Renovables y Eficiencia Energética:

- Universidad Pública de El Alto/Área Ingeniería/Carrera de Ingeniería Eléctrica/Posgrado
- Universidad Católica Boliviana San Pablo/Posgrado

Los resultados de la evaluación de las propuestas curriculares existentes en el marco de los requerimientos de la Formación Basada en Competencias requeridos por el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana CEUB, para el nivel de Posgrado son los siguientes:

- **Universidad Pública de El Alto/Área Ingeniería/Carrera de Ingeniería Eléctrica/Posgrado**

La oferta posgradual de diplomados de la Universidad Pública de El Alto vinculada al alcance del Programa de Energías Renovables tiene relación con el Diplomado en Energías Renovables (Véase Tabla 6).

---

<sup>24</sup> (Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 2)

**Tabla 600: Datos generales**

CENTRO DE FORMACIÓN SUPERIOR:	<b>UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO</b>
UNIDAD ACADÉMICA:	CENTRO DE FORMACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
CARRERA:	Ingeniería Eléctrica
DEPARTAMENTO:	LA PAZ
MUNICIPIO:	EL ALTO
<b>OFERTA FORMATIVA POSGRADUAL</b>	
1.-	Diplomado en Energías Renovables
2.-	Diplomado en Energía Nuclear

Fuente: Dirección de Carrera de Ingeniería Eléctrica

El Diplomado en Energías Renovables tiene por objetivo entregar una visión actualizada de las tecnologías de generación de energía eléctrica basadas en recursos renovables, así como lograr la comprensión sobre los mecanismos de integración de estas tecnologías al Mercado Eléctrico Boliviano y su operación en el contexto de los sistemas eléctricos.

Se busca otorgar al participante las bases conceptuales y prácticas, así como las herramientas de diagnóstico, análisis y evaluación de soluciones tecnológicas de generación eléctrica en Energías Renovables. El programa está dirigido a profesionales, que tenga un nivel de formación en Licenciatura, técnico Superior, Técnico Medio y Estudiantes, que cumpla con las siguientes características:

- Docente de la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la UPEA u otra universidad del sistema.
- Estudiantes egresados y de últimos semestres de Ingeniería de la UPEA y otras universidades del sistema o institutos superiores<sup>25</sup>
- Gerentes de empresa, ejecutivos y personal técnico que trabaje en áreas de energía, dentro del territorio nacional.

El programa se estructura en 5 módulos, que incluyen clases lectivas, en su mayoría cátedras de académicos y expertos invitados externos e internos a la Universidad, además de breves experiencias demostrativas de laboratorio; a las que se suman visitas con trabajo de campo, fundamentales para el aprendizaje de los contenidos del curso. (Véase Tabla 7):

---

<sup>25</sup> De acuerdo con el Artículo 5 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Boliviana, los estudios y programas de postgrado, son competencia exclusiva de las Universidades. Los diplomados corresponden a la clasificación de estudios y programas de postgrado que no otorgan grado académico, y de acuerdo con el Artículo 9 del mismo reglamento, están dirigidos incluso a estudiantes de último curso de pregrado o los que hayan finalizado el Plan Curricular de Formación de Pregrado (quienes serán cursantes regulares condicionados a presentar el Diploma Académico y Título Profesional hasta antes de la conclusión del programa para obtener el respectivo Certificado).

**Tabla 601: Temario del Diplomado**

<b>Temario</b>	
<b>1.</b>	Introducción a las Energías Renovables y Mercado Eléctrico Boliviano
<b>1.1.</b>	Consumo de energía y desarrollo
<b>1.2.</b>	Factores que impulsan el desarrollo de las Energías Renovables
<b>1.3.</b>	Desarrollo sustentable
<b>1.4.</b>	Políticas energéticas
<b>1.5.</b>	Cambio climático
<b>2.</b>	Integración de las Energías Renovables a los Sistemas Eléctricos
<b>2.1.</b>	Conceptos básicos
<b>2.2.</b>	Conversión de la energía
<b>2.3.</b>	Conversión electromagnética de la energía
<b>2.4.</b>	Sistema de transmisión
<b>3.</b>	Tecnologías en Energías Renovables I – Solar y Eólica
<b>3.1.</b>	Tecnologías para la Energía Solar
<b>3.2.</b>	Tecnologías para la Energía Eólica
<b>4.</b>	Tecnologías en Energías Renovables II – Hidroeléctrica, Biomasa y Geotérmica
<b>4.1.</b>	Tecnologías mini-hidroeléctricas
<b>4.2.</b>	Tecnologías biomasa
<b>4.3.</b>	Tecnologías para energía Geotérmica
<b>4.4.</b>	Tecnologías emergentes: Mareomotriz, hidrógeno y combustibles sintéticos
<b>5.</b>	Tecnologías de Energías Renovables III - Evaluación de Proyectos
<b>5.1.</b>	Modelo regulatorio para el Sistema y el Mercado Eléctrico
<b>5.2.</b>	Instituciones para la regulación
<b>5.3.</b>	Regulación especial de las Energías Renovables No Contaminantes

Fuente: Dirección de Carrera de Ingeniería Eléctrica

El Diplomado tiene una carga horaria de 400 horas académicas y 400 horas académicas en investigación y prácticas, un total de 800 horas académicas y Créditos. El Diplomado tiene equivalencia a 20 y su duración programada es de seis meses. Los horarios de formación presencial están organizados de lunes a viernes: 19:00 a 22:00 (3 horas) y sábados: 07:00 A 12:00 a.m. (5 horas). El programa de formación está constituido por cinco (5) módulos. No incluye ninguno referente a Eficiencia Energética de manera específica:

- Introducción a las Energías Renovables y Mercado Eléctrico Boliviano.
- Integración de las Energías Renovables a los Sistemas Eléctricos
- Tecnología en Energías Renovables I – Solar y Eólica.
- Tecnología en Energías Renovables II – Hidroeléctrica, Biomasa y Geotérmica.
- Tecnología en Energías Renovables III – Evaluación de Proyectos.
- En términos de la coherencia con el Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015-2019, el currículum no es compatible con el Enfoque

de la Formación Basada en Competencias, pues su diseño corresponde a una malla por objetivos.

La matrícula requerida para la ejecución del diplomado es de treinta y cinco (35) participantes. Este diplomado no ha sido realizado en ninguna versión previa.

- **Universidad Católica Boliviana “San Pablo” / Proyectos Especiales/ Posgrado.**

**Tabla 602: Datos generales**

CENTRO DE FORMACIÓN SUPERIOR:	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA</b>
UNIDAD ACADÉMICA:	PROYECTOS ESPECIALES/POSGRADO
CARRERA:	
DEPARTAMENTO:	LA PAZ
MUNICIPIO:	LA PAZ
<b>INFORMACIÓN DE LA CURRÍCULA OBTENIDA</b>	
1.-	Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Geotérmica, Litio Y Biomasa (GLIB)
2.-	Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Solar, Eólica e Hidrica (SEHID)
3.-	Diplomado en Energías para la Sostenibilidad
4.-	Diplomado en Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética

Fuente: Proyectos Especiales/Posgrado

Los diplomados de la Universidad Católica Boliviana San Pablo han sido estructurados para obtener una Maestría Terminal cuya denominación es Maestría en Energías Renovables. El objetivo general la Maestría en Energías Renovables es fortalecer las capacidades técnicas y de toma de decisiones de profesionales relacionados con el sector energético, en especial el de las energías alternativas y renovables con un enfoque de sostenibilidad en toda la cadena productiva y de consumo de la energía eléctrica.

El programa está dirigido a profesionales, que tenga un nivel de formación en Licenciatura o Técnico Superior. Sin embargo, el grado académico de Magister solo puede ser otorgado a titulados del nivel licenciatura. El resto de las participantes reciben el Diplomado. Está dividido en cuatro diplomados de contenidos académicos en modalidad presencial, en los que se combinarán las clases teóricas con clases prácticas de resolución de ejercicios, visitas a proyectos energéticos nacionales, estudios de caso y sesiones de laboratorio computacional para el manejo de paquetes aplicados a las temáticas específicas. La carga horaria definida para la titulación de Maestría es la siguiente:

- 960 horas presenciales
- 1440 horas no presenciales (investigación y prácticas)
- 2400 horas académicas (total: horas presenciales + no presenciales)
- 60 créditos

La suma de los créditos y horas académicas de los programas de diplomado, conllevan a la convalidación de la Maestría, según el Reglamento General de Estudios de Posgrado del Sistema de la Universidad Boliviana CEUB, y para el caso superan los requisitos de carga horaria prevista. (Véase Tabla 3)

**Tabla 603: Estructura de la Maestría**

Estructura de los diplomados		Horas	Horas	Horas	Créditos	Titulados	Titulados
		Académicas	Académicas	Académicas		1ra. Version	2da. Version
		Totales	Presenciales	horas no presenciales			
1.-	<b>Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Geotérmica, Lito Y Biomasa (GLIB)</b> •Módulo 1: Energía Geotérmica •Módulo 2: Litio •Módulo 3: Biomasa •Módulo 4: Ahorro y Eficiencia Energética	800	240	560	20	40	35
2.-	<b>Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Solar, Eólica e Hidrica (SEHID)</b> •Módulo 1: Energía Solar •Módulo 2: Energía Eólica •Módulo 3: Energía Hidroeléctrica •Módulo 4: Proyectos Energéticos	800	240	560	20	40	35
3.-	<b>Diplomado en Energías para la Sostenibilidad</b> •Módulo 1: Descripción y análisis del sector energético •Módulo 2: Gestión Socio ambiental en Bolivia •Módulo 3: Planificación energética y los modelos de prospección •Módulo 4: Preparación y evaluación de proyectos de energías renovables y eficiencia energética •Módulo 5: Proyecto de energías renovables y alternativas para la sociedad	800	240	560	20	40	0
4.-	<b>Diplomado en Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética</b> •Módulo 1: Investigación aplicada al desarrollo de energías renovables y eficiencia energética •Módulo 2: Metodología de la Investigación científica aplicada al desarrollo de energías renovables y eficiencia energética •Módulo 3: La estrategia de investigación aplicada al desarrollo de energías renovables y eficiencia energética •Módulo 4: Casos de estudio energías renovables y eficiencia energética •Módulo 5: Taller de Investigación y elaboración de proyectos de energías renovables y eficiencia energética	800	240	560	20	0	0
<b>Carga horaria y creditaje total</b>		<b>3200</b>	<b>960</b>	<b>2240</b>	<b>80</b>		

Fuente: Proyectos Especiales/Posgrado

Los diplomados que constituyen la estructura de la maestría, están diseñados bajo el modelo de formación basado en contenidos, es preciso mudar de enfoque al de la formación basada en competencias, de acuerdo con los requerimientos del Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana.

## 5 SÍNTESIS DE RESULTADOS

En términos generales el diagnóstico sistematizado del estado de situación de la presencia de tópicos en la currícula de los posgrados sondeadas en el ámbito de las temáticas de Energías Renovables y Eficiencia Energética, su carga horaria, y costos de formación se presentan a continuación. (Véase Tabla 10)

**Tabla 604: Oferta Posgradual Universitaria en EEAA, EERR y EE**

Propuestas Formativas en EEAA, EERR y EE de Universidades Sondeadas Posgrado	Universidad Católica Boliviana San Pablo	Universidad Pública de El Alto	Total Horas	Horas Presenciales	Costo de Formación (Bs.)
Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Geotérmica, Litio Y Biomasa (GLIB)	si	no	800	240	4300
Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Solar, Eólica e Hidrica (SEHID)	si	no	800	240	4300
Diplomado en Energías para la Sostenibilidad	si	no	800	240	4300
Diplomado en Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética	si	no	800	240	4300
Diplomado en Energías Renovables	no	si	800	400	2500
Diplomado en energía Nuclear	no	si	800	320	2500

Fuente: Elaboración Propia

- Las propuestas posgraduales presentan como contenidos comunes Energía Hidroeléctrica, Energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica, Energía Geotérmica, Energía de la Biomasa y Energías Solar Térmica. (Véase Tabla 11)

**Tabla 605: Contenidos Comunes de EERR y EE**

Contenidos Comunes en Energías Renovables y Eficiencia Energética	Universidad Católica Boliviana San Pablo	Universidad Pública de El Alto
Energía Nuclear	no	si
<b>Energía Hidroeléctrica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía Solar Fotovoltaica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía Eólica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía Geotérmica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía de la Biomasa</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>Energía Solar Térmica</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
Eficiencia Energética	si	no
Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética	si	no

Fuente: Elaboración Propia

- La Universidad Católica Boliviana es la única que incluye en sus diplomados tópicos referentes a Eficiencia Energética.

- Los contenidos de Energías Renovables, para el caso de la Universidad Pública de El Alto son desarrollados en un solo diplomado, en tanto que, en el caso de la Universidad Católica, se distribuyen en dos diplomados.
- Los costos de formación desde la modalidad de diplomado manifiestan una brecha entre la universidad pública y la privada. La Universidad Católica tiene un estándar de cobro de 4.300 Bs de colegiatura, y un monto extra de Titulación de 500 Bs. En el caso de la Universidad Pública de El Alto, el costo de formación incluye la matrícula de 500 Bs y la colegiatura de 2.000 Bs. Que incluye la titulación. El costo global de diplomado en la Universidad Católica Boliviana asciende a 4.800 Bs. En tanto que el costo de global de la Universidad Pública de El Alto es de 2.500 Bs. La brecha efectiva es de 2.300 Bs. El costo de formación del Diplomado en metodología de Investigación en el CEPIES -UMSA, es de 7.000 Bs. La brecha con el costo de diplomatura de la Universidad Católica Boliviana es de 2.200 Bs.
- El costo acumulativo de realizar los cuatro diplomados en la Universidad Católica Boliviana, sin el proceso de convalidación para la titulación de Maestría asciende a 19.200 Bs. Sin embargo, el estándar de cobro de la mencionada universidad para la titulación de grado Magister es de 37.000 Bs. La brecha efectiva es de 17.800 Bs. (Véase Tabla 12)

**Tabla 606: Estructura de convalidación de diplomados para maestría en energías Renovables y costos comparados con CIDES – UMSA y CEPIES -UMSA**

Estructura de convalidación de diplomados para Maestría en Energías Renovables y costos comparativos con CIDES - UMSA y CEPIES -UMSA	Total Horas	Horas		Créditos	Costo de Formación por diplomado (Bs.)
		Presenciales	Horas No Presenciales		
Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Geotérmica, Litio Y Biomasa (GLIB)	800	240	560	20	4800
Diplomado en Energías Renovables y Alternativas: Solar, Eólica e Hidrica (SEHID)	800	240	560	20	4800
Diplomado en Energías para la Sostenibilidad	800	240	560	20	4800
Diplomado en Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia Energética	800	240	560	20	4800
ACUMULADO	3200	960	2240	80	19200
<b>Costo de diplomados convalidados como Maestría en Energías Renovables (Estándar de cobro UCB)</b>					<b>37000</b>
<b>Brecha entre costo de Maestría y costo de Diplomados Acumulados</b>					<b>17800</b>
<b>Costo referencial de Maestría en CIDES - UMSA</b>					<b>25368</b>
<b>Brecha entre costo de Maestría entre Maestría UCB y Maestría en CIDES- UMSA</b>					<b>11632</b>
<b>Costo referencial de Maestría en CEPIES - UMSA</b>					<b>18000</b>
<b>Brecha entre costo de Maestría entre Maestría UCB y Maestría en CEPIES- UMSA</b>					<b>19000</b>

Fuente: Elaboración Propia

- Como parámetro de comparación el costo regular de una maestría en el sistema público ya sea en el CEPIES-UMSA o CIDES-UMSA es de 18.000 Bs. y 25.368 Bs. respectivamente. Tomando de referencia el parámetro más alto, la brecha efectiva es de 11.362 Bs con relación al costo de la maestría en la Universidad Católica Boliviana. (Véase Tabla 12)
- La Universidad Pública de El Alto no ejecuto ninguna versión de los diplomados ofertados, en tanto que la Universidad Católica Boliviana tiene una masa crítica de postulantes probables de alrededor de cuarenta (40) participantes, de los cuales, a través de un sondeo, se estima que quince (15) están en disposición de concluir con el último diplomado y titular la Maestría.
- En términos de currícula y modelo de formación, actualmente el diseño curricular corresponde a un modelo por contenidos, sin embargo, las exigencias del Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana, exige el cambio hacia el modelo de Formación Basada en Competencias, el cual de acuerdo con los datos levantados aún no presenta avances en las propuestas formativas curriculares. (Véase Tabla 13)
- De acuerdo con el marco de acción del Programa de Energías Renovables, la Cooperación Alemana al Desarrollo tiene la capacidad de atender las solicitudes asistencia técnica y asesoramiento para el posgrado universitario de Maestría, en el diseño de las dos siguientes tipologías de propuesta en los tópicos descritos a continuación (Véase Tabla 13):
  - Estándares de Competencia Profesional que aporten a los Perfiles Profesionales en las temáticas específicas de:
    - Energía Solar Fotovoltaica
    - Energía Eólica.
    - Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética
  - Currículos de Formación Basada en Competencias que aporten a los programas de formación profesional en asignaturas específicas o áreas de formación vinculadas a:
    - Energía Solar Fotovoltaica
    - Energía Eólica.
    - Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética

**Tabla 607: Enfoque de formación y Asistencia Técnica Solicitada a la GIZ en tópicos de EERR y EE**

<b>Enfoque de formación y asistencia técnica solicitada a la GIZ en tópicos de Energías Renovables y Eficiencia Energética</b>	<b>Universidad Católica Boliviana San Pablo</b>	<b>Universidad Pública de El Alto</b>
<b>Enfoque de Formación Basada en Competencias</b>	no	no
<b>Asistencia Técnica Solicitada por universidad a la GIZ</b>		
<b>Diseño de Estandar de Competencia Profesional</b>		
Energía Solar Fotovoltaica	no	si
Energía Eólica	no	si
Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética	si	si
<b>Diseño de Currículo de la formación Basada en Competencias</b>		
Energía Solar Fotovoltaica	no	si
Energía Eólica	no	si
Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética	si	no

Fuente: Elaboración Propia

## **6 ANÁLISIS DE ASPECTOS RELEVANTES PARA EL DISEÑO Y REDISEÑO DE PROPUESTAS DE FORMACIÓN UNIVERSITARIA EN EERR Y EE**

El análisis realizado en la Facultad de Tecnología de la Universidad Mayor de San Simón con la asistencia técnica del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana, la relación de Nodos Problematizadores en el área de Energías Renovables y el área de Eficiencia Energética, determinan escenarios de desempeño que deben ser cubiertos tanto en la formación profesional a nivel licenciatura como a nivel posgradual, en el entendido de que las intervenciones académicas difieren en el grado de profundidad.

En el pregrado la función es de formación en aplicación tecnológica a la resolución de problemas del ejercicio profesional, en tanto que en el posgrado tiene como finalidad la formación de profesionales universitarios que profundicen la investigación y el conocimiento, respondan a la demanda social en campos específicos y del ejercicio profesional, además de formar investigadores que contribuyan a los altos fines del desarrollo de la ciencia y la tecnología del país (Secretaría Nacional de Posgrado, 2011).

Los nodos problematizadores son ejes dinamizadores de la formación y a partir de ellos se define el grado de profundidad de las competencias profesionales requeridas por grado académico específico (Departamento de Desarrollo Curricular, 2015).

### **Nodos Problematicadores Energías Renovables**

- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades de diagnóstico de demanda proyectada, necesidades prácticas, intereses estratégicos y estudios de viabilidad para programas y proyectos energéticos de generación eléctrica, con fuentes de energía renovable de acuerdo con los requerimientos establecidos.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades en diseño de programas y proyectos energéticos, planos y memorias de cálculo de generación eléctrica con fuentes de energía renovable en función de factores de contexto económicos, sociales, culturales y técnicos.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades de instalación programas y proyectos Energéticos para la generación eléctrica con fuentes de energía renovable de acuerdo con los estudios de factibilidad, planos y memorias de cálculo.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades técnicas y tecnológicas de operación de programas y proyectos Energéticos para la generación eléctrica con fuentes de energía renovable de acuerdo con la normativa nacional de seguridad industrial e higiene ocupacional vigente.
- Requerimiento de profesionales con destrezas y habilidades técnicas y tecnológicas de mantenimiento de programas y proyectos energéticos para la generación, transmisión y distribución de energía con fuentes de energía renovable de acuerdo con los protocolos institucionalizados, planes de mantenimiento preventivo y necesidades de mantenimiento correctivo de la unidad productiva.

### **Nodos Problematicadores Eficiencia Energética**

- Los protocolos de identificación y caracterización de los factores que afectan al consumo de energía, la verificación fiable del consumo energético y su coste asociado no están establecidos ni estandarizados por sector de consumo en el contexto nacional.
- Las capacidades técnico-profesionales evaluación en cuanto a cuantificación, cálculo de ahorros, interacciones, indicadores, etc. del desempeño energético, las distintas oportunidades de ahorro, mejora de la eficiencia y diversificación de la energía y su repercusión en coste energético y de mantenimiento, así como otros beneficios y costes asociados, requieren ser desarrolladas por sector de consumo.
- Las metodologías de análisis y planteamiento de medidas de eficiencia energética por sector de consumo no están desarrolladas para las características y necesidades de las prioridades nacionales.
- Las cuantificación y determinación de los costes asociados a la implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación requiere de

instrumentación adecuada para la planificación operativa de los planes de mejora de la gestión energética por sector de consumo.

- Los sistemas y protocolos de seguimiento de actividades y monitoreo de resultados de la implementación de medidas de eficiencia energética no están desarrollados para los requerimientos y características de los sectores de consumo nacionales.
- La gestión de la información y la generación de lecciones aprendidas de los procesos de implementación de medidas de eficiencia energética por sector de consumo requieren ser sistematizadas y organizadas en función a los requerimientos de los planes sectoriales de desarrollo energético del país.

### **Nodos Problematizadores Investigación para la Promoción del Uso de Energías Renovables y la Eficiencia Energética**

- La investigación tecnológica, científica y aplicada esta precariamente instituida como proceso y estrategia de producción de conocimiento académico en el nivel de pregrado universitario.
- El desarrollo de la capacidad de argumentación científica a las decisiones de aplicación tecnológica para la solución de problemas prácticos no se considerada en el itinerario formativo del pregrado universitario.
- La gestión del conocimiento académico requiere de procedimientos y estrategias de comunicación que reflejen la rigurosidad científica de su producción.
- La valoración de la pertinencia social y relevancia cultural de la propuesta de intervención tecnológica científica para resolver las demandas y necesidades socio, económicas y productivas locales y nacionales no está apropiadamente articuladas.
- Las modalidades de graduación y la reglamentación de titulación no promueven la articulación de la propuesta académica universitaria a la atención de demandas y necesidades de desarrollo local y comunitario.
- Las lecciones aprendidas en la implementación de proyectos de aplicación tecnológica no son apropiadamente sistematizados y difundidos en el contexto local y nacional.

Desde el punto de vista académico, los nodos problematizadores constituyen las necesidades formativas requeridas en el contexto productivo laboral que deben ser incluidas en las propuestas formativas universitarias en términos de necesidades formativas, traducidas a Perfiles Profesionales y Proyecto Curricular.

En términos académicos, la síntesis de nodos problematizadores del área de energías renovables y del área de eficiencia energética, proveen los marcos de referencia para rediseñar los Perfiles por Competencias Profesionales terminales en los posgrados referidos, en términos de conocimientos y comprensiones esenciales,

destrezas, habilidades, actitudes y valores específicos requeridos para el desempeño profesional en las áreas mencionadas.

Los **Perfiles de Competencias Profesionales** (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, págs. 66,67) son la descripción de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben desarrollarse en el estudiante para solucionar problemas del contexto, en el ejercicio profesional. Se constituyen en la caracterización del profesional que se requiere y se necesita formar y desarrollar académicamente para dar respuesta a las demandas de un contexto social, en correspondencia con:

- La identidad al profesional de una Carrera o Programa Académico, en un contexto determinado
- Los conocimientos, habilidades, actitudes y valores sobre la base de un enfoque pedagógico adoptado.
- Las competencias profesionales en los diferentes grados académicos.
- La certificación y/o acreditación de conocimientos, habilidades y actitudes de acuerdo con los grados académicos.
- Las demandas de instituciones empleadoras sobre las posibilidades de inserción laboral.

Estos Perfiles por Competencias Profesionales Terminales, son la base para el Diseño y Rediseño del Currículo de la Formación Basada en Competencias.

**El currículo** (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 108) se define como el proyecto que preside las actividades educativas, precisa sus intenciones y proporciona guías de acciones adecuadas y útiles para los profesores que tienen la responsabilidad directa de su ejecución.

Determina las características fundamentales de los procesos de enseñanza y aprendizaje, estableciendo el vínculo entre el ideal de hombre que determina la pedagogía y su expresión en la realidad académica de naturaleza didáctica.

En la enseñanza, estructura íntegra y secuencial de un curso de estudio completo o, también, "curso de vida" en el sentido de conjunto de experiencias vividas en el aula o fuera de ella. El conjunto de contenidos, actos y valores que componen el currículo, se elabora en ambientes organizados de relación y comunicación para generar procesos de enseñanza y aprendizaje. El Documento de Planificación Curricular establece de manera clara y concreta:

- El perfil profesional.
- La estructura curricular.
- Los lineamientos de implementación.
- Los lineamientos de evaluación.
- La descripción de cada Unidad de Competencia.

- Su traducción en una planificación de módulo o asignatura.

En este orden de ideas, el punto de partida para la mejora de las ofertas formativas en las áreas de Energías Renovables y Eficiencia Energética requiere del encuadre de las ofertas existentes a los requerimientos del Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana en el marco del alcance del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana al Desarrollo implementado por la GIZ en coordinación con el Ministerio de Energías, en dos tipologías de propuesta.

## **7 OBJETIVOS PROPUESTOS**

### **7.1. Objetivo General**

Diseñar propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de EERR y EE para diplomados en Energías Renovables del posgrado de las Universidades del Sistema.

### **7.2. Objetivos Específicos**

- Diseñar el Estándar de Competencia Profesional de Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética – Posgrado
- Diseñar el Currículo de la Formación Basada en Competencias de Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética – Posgrado

## **8 PRODUCTOS FACTIBLES**

- Propuesta: Documento de Estándar de Competencia Profesional de Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética – Posgrado
- Propuesta: Documento de Currículo de la Formación Basada en Competencias de Investigación Aplicada al Desarrollo de Energías Renovables y Eficiencia energética – Posgrado

## 9 ESTRUCTURA DE LAS PROPUESTAS

### 9.1. PROPUESTA TIPO 1: PERFIL PROFESIONAL POR COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

El perfil profesional por competencias específicas está estructurado en términos de estándares de competencia que contienen una serie de descriptores (Zúñiga, 2003) a partir de los cuales se pretenden reflejar las buenas prácticas profesionales esperables en un determinado rol laboral.

**Mapa Funcional:** Estructura funcional de las Competencias organizada desde el propósito clave del área de desempeño específica, Unidades de competencia del rol profesional seleccionado y elementos de competencia que describen las funciones críticas que pueden ser realizadas por un individuo.

**Criterios de desempeño:** reglas o juicios técnicos y éticos que orientan a el/la trabajador/a y éste/a aplica en el ejercicio profesional.

**Evidencias de desempeño:** signos que transparentan o sirven para controlar que un determinado proceso sea realizado de acuerdo con "buenas prácticas".

**Evidencias de producto:** signos de evidencia tangibles en el nivel de los productos, cuando se ha actuado a partir de consagrar las "buenas prácticas".

**Evidencias de conocimiento:** conocimiento científico - tecnológico que permite al trabajador o a la trabajadora comprender, reflexionar y justificar los desempeños competentes.

**Campo de aplicación:** diferentes contextos tecnológicos y organizacionales en los que puede insertarse una persona, y en los que puede ser evaluada para darle mayor universalidad a sus competencias.

**Lineamientos generales para la evaluación:** establece los métodos de evaluación y las mejores formas de recolección de evidencias para acreditar o para certificar competencias.

El producto entregable es (1) Documento de Estándar de Competencia Profesional Específico por tema priorizado.

### 9.2. PROPUESTA TIPO 2: DISEÑO DEL CURRÍCULO DE FORMACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS

El diseño curricular de la formación basada en competencias (Carvalho, 2016) se estructura con base al estándar de competencia específico, y se estructura en módulos y unidades didácticas, que reflejan la organización de la malla curricular. Sus componentes más relevantes son:

- Nombre de la Titulación
- Malla Curricular Modular de la Titulación
- Datos Generales de la Titulación

- Perfil de salida de la titulación Requisitos Previos para acceder a la formación
- Carga horaria global de la formación
- Horas Teóricas globales
- Horas Prácticas Globales
- Tipo de Titulación
- Institución académica
- Fecha de elaboración
- Módulos que conforman la Titulación
- Descripción de los Módulos de Aprendizaje
  - Título del módulo
  - Correspondencia con la unidad de competencias del estándar.
  - Correspondencia con el elemento de competencias del estándar.
  - Unidades didácticas
  - Carga horaria modular
  - Carga horaria teórica modular
  - Carga Horaria práctica modular
  - Resultados de aprendizaje
  - Comprensiones esenciales
  - Criterios de evaluación
- Bibliografía General de la Titulación
- Estructura de la carga horaria por módulo

El producto entregable es (1) Documento de Currículo Formación Basada en Competencias Específico por tema priorizado.

## 10 CONCLUSIONES

- La demanda posgradual de las universidades sondeadas para Asistencia Técnica a la Cooperación Alemana para el Desarrollo tiene foco en Tópicos de Energía Solar Fotovoltaica, Energía Eólica y formación para la Investigación Aplicada al Desarrollo de EERR y EE.
- Diplomados específicos en Energías Renovables tienen potencial de impacto en la capacitación de docentes, egresados y estudiantes de grado licenciatura y técnico superior. Requieren como mínimo 240 horas académicas presenciales de acuerdo con las exigencias del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB).
- El diplomado es un curso de capacitación sin reconocimiento de grado académico, en tanto que en términos de impacto la formación de maestría confiere grado académico pos gradual. Requiere como mínimo 960 horas académicas presenciales de acuerdo con las exigencias del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB).
- Existe una masa crítica de quince (15) de cuarenta (40) postulantes, de acuerdo con sondeo, con disposición y condiciones para optar por el título de Magister en la Universidad Católica Boliviana con la modalidad de convalidación de diplomados y bajo la condición de cursar el último diplomado referido a Investigación Aplicada al Desarrollo de EERR y EE.
- La modalidad de convalidación de diplomados para la titulación en la Maestría en Energías Renovables de la Universidad Católica Boliviana es viable si el costo de titulación corresponde al costo acumulado de la colegiatura de los diplomados, en términos comparativos con el estándar de costo de maestría comparativos con el CIDES -UMSA y CEPIES -UMSA.
- La currícula de formación requiere cambiar del modelo de formación por contenidos al modelo de formación basado en competencias de acuerdo con las prescripciones del Modelo Académico del sistema de la Universidad Boliviana. Potencialmente este es un impacto factible a nivel de posgrado.

## 11 RECOMENDACIONES

**Recomendación 1.-** Promover una estrategia conjunta entre la Cooperación Alemana al Desarrollo ejecutado por la GIZ y el Ministerio de Energías, para incluir a profesionales servidores públicos del Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas en programas de capacitación y/o formación posgradual en las ofertas sondeadas.

**Recomendación 2.-** Focalizar la asistencia técnica en el diseño de propuestas en los tópicos referidos a Energías Renovables y Eficiencia Energética, para las universidades sondeadas, en el marco del alcance del Programa de Energías Renovables de la Cooperación Alemana al desarrollo ejecutado por la GIZ en coordinación con el Ministerio de Energías.

**Recomendación 3.-** Focalizar la asistencia técnica en el diseño de Perfiles Profesionales por Competencias (Estándares de Competencia Profesional) y la formación profesional posgradual basada en competencias (Currículo de formación basada en Competencias) para la Investigación Aplicada al Desarrollo de EERR y EE de las universidades sondeadas.

## 12 BIBLIOGRAFÍA CITADA

Carvalho, R. (2016). Formación basada en competencias. un enfoque orientado al aprendizaje. Lima: pearsoneducacion.net.

Comité Ejecutivo de la Univesidad Boliviana. (2014). Resolución N°36/2014. II CONFERENCIA NACIONAL ORDINARIA DE UNIVERSIDADES (pág. 2). La Paz: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana.

Departamento de Desarrollo Curricular. (2015). Perfil Académico Profesional - Guía para su construcción. Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón.

Ministerio de Autonomías. (2013). Agenda Patriótica 2025. La Paz: Ministerio de Autonomías.

Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. (2014). Modelo Académico del Sistema de la Univesiad Boliviana. La Paz: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana.

Secretaría Nacional de Posgrado. (2011). REGLAMENTO GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA. La Paz: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana.

Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas. (2014). Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas del Estado Plurinacional de Bolivia - 2025. La Paz: Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas.

Zúñiga, L. (2003). Metodología para la Elaboración de Normas de Competencia Laboral. Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

Título: Identificación, diagnóstico y análisis de ofertas formativas en EERR y EE de Educación Superior.  
Línea de Acción 4  
Entrenamiento, Capacitación y Gestión del Conocimiento  
Programa de Energías Renovables

Autor(es): NIRAS – IP Consult GmbH

Ejecutado por: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Programa: Programa de Energías Renovables (PEERR)

Programa Nø: 15.2035.2-001.0

Gestión: 2019

1. La elaboración de este documento es apoyado por la Cooperación Alemana a través de la GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GmbH) y su Programa de Energías Renovables (PEERR).

2. Se autoriza la reproducción total o parcial del presente documento sin fines comerciales y citando adecuadamente la fuente, previa autorización escrita del Ministerio de Energías.

### **Ministerio de Energías**

Calle Potosí esquina calle Ayacucho S/N, zona Central

Teléfono: 2188800

[www.minenergias.gob.bo](http://www.minenergias.gob.bo)

### **Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas**

Edificio Ex BBA, Av. Camacho N° 1413 Esq. calle Loayza

Teléfono: 2188800

### **Cooperación Alemana al Desarrollo con Bolivia**

Oficina de la Cooperación Alemana al Desarrollo

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo  
(BMZ)**



Implementada por:

