



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



TOMO 7

Imagen: Archivo GIZ/ Prácticas de auditorías energéticas

Propuestas:

**Auditorías Energéticas en Edificios. Educación Superior
Instituto Tecnológico “Sayarinapaj”
Carrera de Construcciones Civiles - UMSA**

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 7

Imagen: Imagen: Archivo GIZ/PEERR Prácticas de auditorías energéticas

Propuestas:

Auditorías Energéticas en Edificios. Educación Superior
Instituto Tecnológico “Sayarinapaj”
Carrera de Construcciones Civiles - UMSA

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

1	RESUMEN	1
2	ANTECEDENTES	2
3	JUSTIFICACIÓN	4
4	DIAGNÓSTICO	6
4.1.	Universidades	6
4.2.	Intitutos tecnológico superiores	7
5	ANÁLISIS	9
6	EL PERFIL PROFESIONAL POR COMPETENCIAS	11
6.1.	Competencia	11
6.2.	Análisis Funcional.....	11
6.3.	Estandarización de Competencias Laborales	13
6.4.	Estándar de Competencia	13
7	DISEÑO CURRICULAR DE LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS	14
7.1.	Estandarización de Competencias Profesionales	15
7.2.	Los estándares de competencia profesional como referencia para el diseño del currículo formativo	15
8	OBJETIVOS	16
8.1.	Objetivo General	16
8.2.	Objetivos Específicos.....	16
CAPÍTULO 1.- ESTÁNDAR DE COMPETENCIA PROFESIONAL AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS PARA EDUCACIÓN SUPERIOR (PROPUESTA 12)		17
1	PROPUESTA12: ESTÁNDAR DE COMPETENCIA PROFESIONAL AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS PARA EDUCACIÓN SUPERIOR	18
1.1.	Mapa Funcional de la Calificación Profesional	18
1.2.	Descriptor del Estándar de Competencia Profesional Auditorías Energéticas en Edificios.....	19
2	CONCLUSIONES	24
3	RECOMENDACIONES	25
4	REFERENCIAS	26
CAPÍTULO 2.- DISEÑO CURRICULAR DE LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS PROFESIONALES AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS PARA EDUCACIÓN SUPERIOR (PROPUESTA 13)		27
1	PROPUESTA 13: DISEÑO CURRICULAR DE LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS PROFESIONALES AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS PARA EDUCACIÓN SUPERIOR	28
1.1.	Datos Generales de la Titulación.....	28
1.2.	Estructura Modular de la Titulación.....	28
1.3.	Módulo Cbeee-Es: Conceptos Básicos y Eficiencia Energética en Edificios	30
1.4.	Módulo Aee-Es: Auditorías Energéticas en Edificios	32
1.5.	Módulo Ppa-Es: Pasos Posteriores a la Auditoría Energética.....	34
	Tabla 9: Módulo Ppa-Es: Pasos Posteriores a la Auditoría Energética	34

2	CONCLUSIONES	36
3	RECOMENDACIONES	36
4	REFERENCIAS	37

ABREVIACIONES

EEAA	Energías Alternativas
EERR	Energías Renovables
EE	Eficiencia Energética
GIZ:	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
MEN:	Ministerio de Energías
PEERR:	Programa de Energías Renovables
VMEEA:	Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas

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 el contexto actual, Bolivia tiene la urgente necesidad de vincular las políticas públicas, con factores que promuevan el desarrollo integral de las personas, ya que, la continua y acelerada evolución de la tecnología, ha generado una profunda reflexión en el plano educativo, particularmente en lo referido a la educación tecnológica, su potencial efecto en el desarrollo del país, la transitabilidad laboral y profesional en el contexto regional.

Entre los múltiples frentes en los que la educación boliviana conduce sus estrategias, el de la educación superior, retoma el compromiso de implementar el enfoque de competencias en el marco de los procesos de acreditación de las propuestas formativas de educación superior. Considerando que los planes de estudio que rigen las acciones de las mencionadas entidades formativas han desarrollado una diversidad de ofertas formativas en el marco de los requerimientos de los sectores productivos y en beneficio de las y los estudiantes, incorporando asignaturas que permitan instrumentar metodológicamente las propuestas de grado o posgrado se hace imprescindible operar la cooperación desde marcos conceptuales precisos y pertinentes.

En ese orden de ideas, 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).

2 ANTECEDENTES

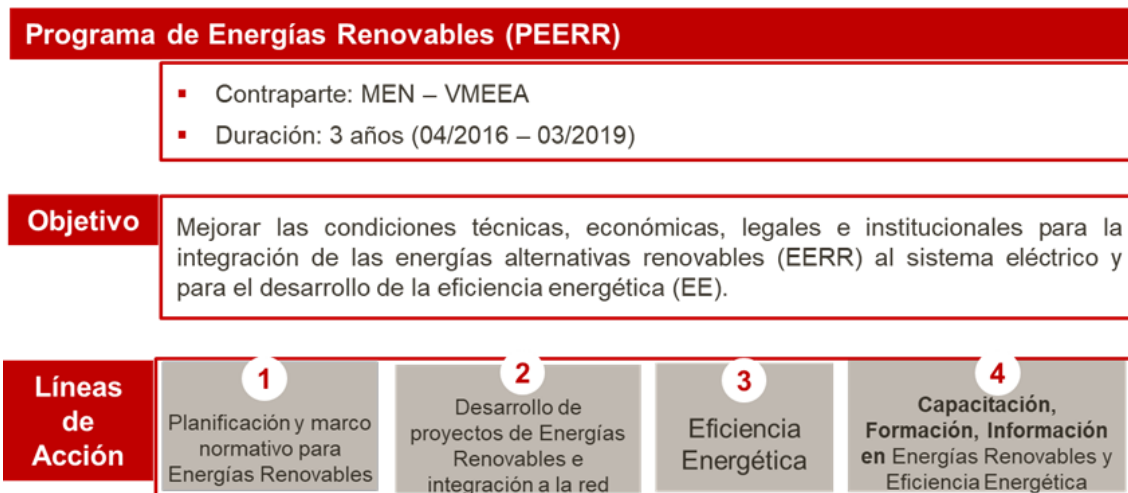
En 2015, de acuerdo con la identificación conjunta de debilidades institucionales y sectoriales, entre la Cooperación Alemana al Desarrollo y el Ministerio de Energías boliviano, para delimitar las condiciones de base para un Programa a ser ejecutado por la GIZ, se identificaron en el sector energético los siguientes factores:

- La normativa específica para el desarrollo de las energías alternativas renovables y la normativa para la implementación de medidas de eficiencia energética no es suficiente.
- **La formación de capacidades de recursos humanos específicos, tanto para el desarrollo de las energías alternativas renovables como para la optimización de la eficiencia energética, requieren ser fortalecidas y desarrolladas.**
- A diferencia de otros países, no existe en Bolivia una institución encargada de la eficiencia energética, capaz de implementar y monitorear de manera efectiva las medidas previstas.
- La subvención de los precios del gas y del diésel para la generación eléctrica en las condiciones actuales del mercado interno, limita el desarrollo de energías alternativas renovables, por otro lado, aún no se cuenta con una normativa específica que permita fijar los precios de los hidrocarburos, de acuerdo con lo establecido en los artículos 87 y 89 de la Ley de Hidrocarburos.
- Relacionado al anterior punto, existe una férrea resistencia social a las medidas orientadas a disminuir la subvención a los hidrocarburos.
- Al ser las tarifas eléctricas relativamente bajas, no existen incentivos para un uso y consumo racional de energía eléctrica en el país.

El Programa de Energías Renovables (PEERR 2016 - 2019) implementado por la Cooperación Alemana a través de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, en coordinación con el Ministerio de Energías (MEN) y su Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables (VMEEA), fue estructurado en cuatro líneas de acción estratégica, con base a los factores identificados, para sentar las bases institucionales y técnicas que contribuyen con la adopción de acciones concretas para el fomento y aplicación de las energías renovables y la eficiencia energética en el país (ver figura 1) .

Los dos ejes de trabajo del Programa son explícitos en el diseño de su objetivo, focalizando la integración de las energías alternativas renovables al sistema eléctrico y el desarrollo de la eficiencia energética.

Figura 1. Programa de Energías Renovables (2016)



Fuente: Elaboración propia datos Programa de Energías Renovables (PEERR)

Desde la perspectiva de la Línea de Acción N°4: Capacitación, formación e información en EERR y EE; la articulación de estos ejes de trabajo con las necesidades concretas de asesoramiento y asistencia técnica de las instituciones de formación superior, se materializan en documentos que permitan identificar, organizar y estructurar, propuestas que orienten la tarea de transformar una carrera o programa, o en su caso, crear una nueva carrera o programa que responda a las necesidades del medio, en términos de las prescripciones del Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana¹.

Esta adaptación del sistema educativo a las necesidades de los sistemas productivos son consecuencias de la evolución de las calificaciones requeridas para los desempeños actuales del mundo del trabajo y, basadas en la flexibilidad y capacidad de adaptación de las personas a las demandas complejas del perfil profesional por competencias es el fundamento sobre el cuál se articula la estrategia de Formación Basada en Competencias que desde el enfoque del presente trabajo se hará extensivo al ámbito de la profesionalización, desde una lectura de pertinencia, relevancia y flexibilización como fundamento de calidad y equidad educativa reflejada en el análisis contextualizado de problemáticas específicas, en los escenarios de desempeño profesional identificados, para plantear las propuestas en términos de estándares de competencia profesional y de diseños curriculares de la formación basada en competencias.

¹ (C.E.E.U.B. - Secretaría Nacional Académica, 2011)

3 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con el Modelo2 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**³ 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, 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**⁴ y genéricas plasmadas e integradas en diferentes niveles o ciclos que contempla una malla curricular bajo la Metodología de la **Formación Basada en Competencias**⁵ 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.

Por otro lado, 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

² (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014)

³ (Secretaría Nacional Académica Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 66)

⁴ (Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 1)

⁵ (Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, 2014, pág. 2)

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.

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 y la justificación académica argumentada en la resolución ministerial mencionada, 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 unidades académicas al área de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

En ese contexto, en coordinación con el Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas del Ministerio de Energías, de acuerdo con nota MEN-03067/VMEEA-648, se determina las instituciones de formación superior priorizadas para el asesoramiento y asistencia técnica las siguientes:

UNIVERSIDADES

- Universidad Técnica de Oruro
- Universidad Pública de el Alto
- Universidad Autónoma Tomás Frías
- Universidad Autónoma Gabriel René Moreno
- Universidad Católica Boliviana "San Pablo"

INSTITUTOS TECNOLÓGICOS SUPERIORES

- Instituto Tecnológico ISEIT "Santo Toribio de Mogrovejo"
- Instituto Tecnológico "Sayarinapaj"
- Instituto Tecnológico Don Bosco
- Instituto Tecnológico "Nuestra Señora del Pilar"
- Instituto Tecnológico "IAI"
- Instituto Tecnológico "Padre Antonio Berta"

4 DIAGNÓSTICO

4.1. Universidades

- 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 Tomas 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.

4.2. Institutos tecnológico superiores

- 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 currículo 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 de, 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.

5 ANÁLISIS

La ausencia manifiesta de asignaturas relacionados a la temática de eficiencia energética, en la estructura educativa del Sub Sistema de Educación Superior de Formación Profesional (Ministerio de Educación, 2010, pág. 17), conformada por universidades e institutos tecnológicos superiores; de acuerdo con el diagnóstico previo, incide en la baja priorización y concertación de las demandas de asistencia técnica referidas a este campo temático.

Sin embargo, los requerimientos explícitos de la Dirección de Energías Alternativas, del Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, del Ministerio de Energías, desde la visión crítica de desarrollo integral sostenible, define estratégicamente su alta prioridad, como un campo que debe ser abordado también en el ámbito académico, para desarrollar competencias y perfiles profesionales que potencialmente se articularán al desarrollo de la política pública de eficiencia energética en ciernes.

En este orden de ideas, se sugiere considerar la propuesta presente, focalizada específicamente en el sector de consumo de edificios, desde dos funciones centrales vinculadas a la Norma boliviana NB/ISO 50001 : Sistema de gestión de la energía - Requisitos con orientación para su uso (IBNORCA, 2011); y la Norma boliviana NB/ISO 50002: Auditorías energéticas - Requisitos con orientación para su uso (IBNORCA, 2014), para esbozar una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios, orientada a las auditorías energéticas, desde la perspectiva enmarcada en los siguientes aspectos (Picaso, 2016):

- Las características térmicas reales del edificio: inercia, aislamiento, puentes térmicos.
- Diseño, emplazamiento y orientación del edificio
- Instalación de calefacción y de agua caliente sanitaria
- Instalaciones de aire acondicionado;
- Ventilación natural y mecánica
- Instalación de iluminación
- Instalaciones solares pasivas y protección solar
- Condiciones ambientales interiores
- Cargas internas.
- Condiciones locales de exposición al sol, sistemas solares activos u otros sistemas de calefacción o producción de electricidad basados en energía procedente de fuentes renovables;
- Electricidad producida por cogeneración;
- Sistemas urbanos o centrales de calefacción y refrigeración;

- Iluminación natural.

Entonces desde la lectura crítica de estos aspectos, la argumentación que sustenta el análisis presente se centra en los siguientes puntos:

- El control del consumo de energía y la mayor utilización de la energía procedente de fuentes renovables, junto con el ahorro energético y una mayor eficiencia energética, constituyen una parte importante del paquete de medidas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Asimismo, estos factores pueden desempeñar un papel importante para fomentar la seguridad del abastecimiento energético, el desarrollo tecnológico y la innovación y ofrecer oportunidades de empleo y desarrollo local y regional, especialmente en zonas rurales y aisladas.
- En particular, el aumento de las mejoras tecnológicas, el uso de tecnologías de eficiencia energética y el uso de energía procedente de fuentes renovables constituyen algunas de las herramientas más eficaces de que dispone la comunidad para reducir su dependencia de los combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica.
- Con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir la dependencia con respecto a los combustibles fósiles, el desarrollo de las energías procedentes de fuentes renovables debe vincularse estrechamente a la eficiencia energética.
- La mejora de la eficiencia energética es un objetivo clave relativo a la eficiencia energética de los edificios para plantear el marco normativo de requisitos de diseño bioclimático con tecnología, materiales y sistemas constructivos a nivel local y nacional. Los sistemas de energía pasiva utilizan el diseño de los edificios para obtener energía. Esta energía se considera energía ahorrada.
- En el caso de los edificios, se considera que un edificio es eficiente en materia energética si, manteniendo los niveles óptimos de confort para un uso normal del edificio, tiene una menor demanda de energía y reduce el uso de energías convencionales, o incluso lo elimina utilizando energías renovables; ahorrando por tanto energía y reduciendo la emisión de gases contaminantes de efecto invernadero a la atmósfera.

6 EL PERFIL PROFESIONAL POR COMPETENCIAS

6.1. Competencia

La competencia no se refiere a un desempeño puntual. Es la capacidad de movilizar conocimientos y técnicas y de reflexionar sobre la acción. Es también la capacidad de construir esquemas referenciales de acción o modelos de actuación que faciliten las acciones de diagnóstico o de resolución de problemas productivos no previstos o no prescriptos.

Para saber cómo se especifica una competencia laboral debemos conversar, dialogar con los/las trabajadores/as que la ejercen como parte de su profesión cotidiana.

Es interesante observar que las personas trabajan, se desenvuelven en distintos roles laborales, pero rara vez se detienen a reflexionar sobre qué hacen, cómo lo hacen, cómo se dan cuenta de que están obrando bien, con calidad, en condiciones seguras de trabajo.

Para llegar a la reconstrucción de los saberes, las técnicas y las decisiones que se movilizan para el ejercicio de una profesión o de un rol laboral en las organizaciones productivas, hemos seleccionado una metodología de trabajo que se denomina "análisis funcional".

6.2. Análisis Funcional

Esta metodología consiste en un proceso de investigación que se realiza sobre organizaciones productivas concretas, que actúan en un determinado campo de producción de bienes o de servicios.

El primer paso de esta metodología implica seleccionar un conjunto de empresas u organizaciones productivas que, desde el punto de vista de las calificaciones que detentan sus trabajadores/as, resulten representativas del sector de actividad que se quiere investigar.

El segundo paso consiste en seleccionar una empresa concreta o una organización productiva a fin de estudiar -dentro de ella- uno, varios o todos los roles ocupacionales que contribuyen a alcanzar el propósito clave de la empresa.

El tercer paso implica definir el propósito clave que caracteriza el objetivo de la organización y el marco de condiciones dentro del cual se pretende alcanzarlo.

La estructura de enunciado del propósito clave, indica que estamos enunciando una acción, un objeto o resultado de la acción, y las condiciones para su logro.

La estructura gramatical que nos permite caracterizar la acción, definir sobre qué objeto ésta recae, y en qué condiciones lo hace, es la siguiente:

VERBO + OBJETO + CONDICIÓN

La forma que adopta este enunciado resulta importante porque es la misma que luego se empleará, en cascada, para enunciar todas las acciones que cada uno de los/las trabajadores/as realiza en la empresa.

Esto significa que, si el propósito clave de la empresa es enunciado en términos de acción, de objeto o resultado de la acción y de las condiciones requeridas para alcanzarlo, así serán enunciadas todas las actividades que desarrolle cada uno/a de los/las trabajadores/as de la empresa.

De ello se desprende que, todas las acciones de los/las trabajadores/as, deberán estar orientadas a obtener un resultado determinado en condiciones determinadas, o que lo obtendrán mediante el uso de determinados criterios. No existen acciones que no agreguen valor y no sean realizadas bajo las reglas de un criterio pertinente y coherente con el propósito clave de la empresa entendida como sistema.

El cuarto paso consiste en definir las funciones, las subfunciones o los grandes grupos de actividades con los que se organiza una empresa, con el objeto de concretar el propósito clave enunciado.

El quinto paso apunta a seleccionar, dentro de esas funciones y/o subfunciones, los roles laborales críticos que mejor contribuyen a que la organización alcance el propósito clave enunciado.

El sexto paso se cumple una vez seleccionado el rol laboral. Para ello se convocará a los/as trabajadores/as que ejercen ese rol y se los/as entrevistará para conversar sobre las acciones que realizan, los productos o resultados que obtienen y los criterios por los cuales se orientan para actuar o para obtener un determinado resultado. Este relevamiento será también realizado siguiendo el enunciado VERBO + OBJETO + CONDICION, pues se trata de establecer cómo se obtiene el propósito clave definido para cada una de las acciones de cada trabajador/a.

El séptimo paso consiste en reconstruir un conjunto de acciones del trabajador o de la trabajadora, las cuales serán reagrupadas en grandes funciones y/o subfunciones.

El reagrupamiento tendrá como criterio que las funciones constituyan una unidad de sentido en términos de empleo y de formación. Esto implica reunificar un conjunto de actividades representativas de una parte significativa del proceso de producción de un bien o servicio, lo suficientemente compleja como para que un individuo pueda ser seleccionado laboralmente para realizarla y que, a los fines de su correcta ejecución, la persona seleccionada deba recibir formación profesional.

El octavo paso consiste en reconstruir para cada uno de los elementos de competencia -que será enunciado como VERBO + OBJETO + CONDICION- los criterios que se ponen en juego para llevar a cabo esa subfunción en concordancia con el propósito clave de la empresa. Los criterios expresan las condiciones que deben cumplirse para que la realización enunciada en el

elemento de competencia se ajuste a los requisitos de dimensiones diversas - calidad, productividad, seguridad, entre otros- de manera coherente con el propósito clave de la empresa.

El noveno paso representa el enunciado de los signos a partir de los cuales el/la trabajador/a evidencia -o se le hace evidente- que los procedimientos que ha seguido en su accionar -o los resultados parciales obtenidos, o las reflexiones realizadas para tomar las decisiones- son correctos y corresponden a las "buenas prácticas" sugeridas por la empresa.

Los resultados del análisis funcional se expresan en mapas funcionales. Es posible obtener un mapa funcional por empresa, el cual expresará el propósito clave de la organización y las funciones que agrupan, a su vez, las diversas actividades que se desarrollan en la misma. Queda expuesta en él la estructura organizacional de la institución empresarial, cuya visualización resulta de gran utilidad para sus procesos de reorganización en tanto revela la coherencia de dichos procesos con el logro del propósito clave de la empresa.

Cuando el "mapa funcional" se construye a partir de un rol laboral, representa las distintas funciones y subfunciones que el/la trabajador/a debe desarrollar para alcanzar el propósito clave de su rol.

El mapa funcional es una reconstrucción que permite hacer conscientes las contribuciones específicas que realiza cada subsector, empresa, organización o departamento dentro de una empresa -o determinada ocupación o rol laboral- respecto de la producción de bienes y servicios, de acuerdo al nivel tecnológico alcanzado y a los valores sociales, éticos y de convivencia que se desean custodiar.

6.3. Estandarización de Competencias Laborales

La estandarización de competencias laborales es un proceso de construcción de consensos entre actores. Cuando se lleva a cabo en una empresa, alcanzar los consensos es más fácil y posible. Cuando se trabaja a nivel del sector de actividad, constituye una construcción de consensos más compleja. Por una parte, debe apelarse a la vocación de los actores para transparentar los contenidos que, en las actuales y múltiples formas de organizar el trabajo, adquieren las calificaciones de las ocupaciones o de los roles laborales seleccionados.

6.4. Estándar de Competencia

La norma de competencia contiene una serie de descriptores a partir de los cuales se pretenden reflejar las buenas prácticas profesionales esperables como piso de un determinado rol laboral. La validez de los descriptores, que mencionaremos a continuación, debe ser acordada entre los actores.

Unidad de competencia: función productiva que describe el conjunto de las actividades diferenciadas que serán cumplidas desde el rol laboral seleccionado.

Elemento de competencia: desagregación de la función principal que pretende especificar algunas de las actividades clave o la actividad crítica de la función. Una función, según su complejidad o su variedad, puede especificarse en uno o en varios elementos de competencia:

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

Evidencias de desempeño: descriptor de los signos que transparentan o sirven para controlar que un determinado proceso está siendo realizado de acuerdo con "buenas prácticas".

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

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

Campo de aplicación: describe los 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.

En la unidad y en el elemento de competencia se consideran las actividades que pueden ser realizadas por un individuo.

7 DISEÑO CURRICULAR DE LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

Los beneficios de un sistema de estándares de competencias son numerosos. Para las empresas, el sistema proporciona información objetiva sobre las competencias de los trabajadores, reduciendo así los costos de contratación y aumentando su capacidad para gestionar internamente los recursos humanos.

Al aplicar competencias relacionadas con las normas internacionales de excelencia, las empresas también pueden aumentar su productividad y competitividad general. Para los trabajadores, el sistema supone un medio validado de demostrar los conocimientos que poseen y lo que saben hacer.

Los profesionales pueden aumentar su empleabilidad y movilidad laboral mostrando las competencias que han adquirido en cualquier contexto, no sólo mediante una educación o capacitación formal. Para la sociedad en general, un sistema de estándares de competencias crea un vínculo más evidente entre

las competencias que requieren los empleadores y la educación y capacitación que reciben los profesionales. Los programas de capacitación resultan más eficaces cuando son capaces fortalecer las capacidades de actuación de los profesionales en mercados cada vez más innovadores y competitivos. La experiencia también sugiere que cuando las empresas adoptan sistemas de estándares de competencia, se reducen los riesgos ocupacionales por una capacitación inadecuada.

El nuevo paradigma productivo presenta fuertes exigencias a los profesionales en términos de aprendizaje, de responsabilidad, de autonomía. En este sentido, implica no sólo una revolución en la división técnica del trabajo sino también en las relativas a la gestión y a la capacidad de los profesionales y de las organizaciones para enfrentar procesos de aprendizaje continuos. Este paradigma comienza a requerir nuevas calificaciones en los profesionales y presenta un modelo de flexibilidad y polivalencia funcional que se traducirá en nuevos requerimientos en materia de selección, de capacitación, de salarios, de condiciones de trabajo.

Para atender estas nuevas exigencias y requerimientos en torno a la definición de profesionalidad, resultará necesario reformular diseños curriculares, contenidos científicos y tecnológicos, formas de evaluación y formación de los cursos vinculados a este tipo de desarrollos.

En la actualidad, la existencia de acciones de formación profesional impulsadas desde diversos ámbitos que no se rigen por los mismos patrones de diseño, de exigencia, de evaluación y de reconocimiento de los certificados que expiden, introduce la necesidad de establecer una unidad de referencia objetiva, construida y validada por consenso con los actores provenientes de ámbitos específicos de la producción, del trabajo y de la docencia. Esta unidad de reconocimiento, medida y referencia es la competencia laboral.

7.1. Estandarización de Competencias Profesionales

La estandarización de competencias profesionales es un proceso de construcción de consensos entre actores. Cuando se lleva a cabo en una empresa, alcanzar los consensos es más fácil y posible. Cuando se trabaja a nivel del sector de actividad, constituye una construcción de consensos más compleja. Por una parte, debe apelarse a la vocación de los actores para transparentar los contenidos que, en las actuales y múltiples formas de organizar el trabajo, adquieren las calificaciones de las ocupaciones o de los roles laborales seleccionados.

7.2. Los estándares de competencia profesional como referencia para el diseño del currículo formativo

La competencia profesional se basa en las capacidades que el individuo pone en juego en situaciones reales de trabajo. Estas capacidades se desarrollan a través de las diversas oportunidades de aprendizaje que nos da el mundo de la

vida (vida social, vida escolar, vida comunitaria, vida laboral). En el vivir -y en la vida laboral- las capacidades se crean sin un plan previo; constituyen oportunidades de aprendizaje que van a ser reorganizadas y resignificadas por el propio sujeto en forma espontánea y sin programación.

La capacitación y la formación profesional ofrecen una oportunidad de aprendizaje organizada y planificada, en la cual se programa conscientemente la formación de las capacidades que permitirán dar sustento a la competencia profesional, a los pensamientos que la generan, a las habilidades y a las destrezas puestas en acción, a la forma singular de abordar un hecho determinado o una situación problemática mediante la búsqueda de la forma de plantear la resolución de los problemas o de anticiparse a los posibles incidentes. El sentido de una currícula profesional se refiere a su posibilidad de realizar un desarrollo programado de la competencia profesional que debe detentar un determinado perfil en su actuación.

En el Capítulo 1, se desarrollará la primera tipología de propuesta, correspondiente al estándar de competencia profesional de auditorías energéticas en edificios, con base a la adaptación de las orientaciones metodológicas expuestas.

En el Capítulo 2, se desarrollará la segunda tipología de propuesta, correspondiente al Currículo de Formación Basada en Competencias de auditorías energéticas en edificios, con base a la adaptación de las orientaciones metodológicas expuestas.

8 OBJETIVOS

8.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar propuestas justificadas para la implementación de cursos nuevos o la adaptación de ofertas ya existentes en el área de Energías Renovables y/o Eficiencia Energética para el Sub Sistema de Educación Superior de Formación Profesional.

8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar el Estándar de Competencia Profesional de Auditorías Energéticas en Edificios para el Sub Sistema de Educación Superior de Formación Profesional.
- Diseñar el Currículo de la Formación Basada en Competencias de Auditorías Energéticas en Edificios para el Sub Sistema de Educación Superior de Formación Profesional.

**CAPÍTULO 1.- ESTÁNDAR DE COMPETENCIA PROFESIONAL AUDITORÍAS
ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS PARA EDUCACIÓN SUPERIOR (PROPUESTA 12)**

1 PROPUESTA12: ESTÁNDAR DE COMPETENCIA PROFESIONAL AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS PARA EDUCACIÓN SUPERIOR

1.1. MAPA FUNCIONAL DE LA CALIFICACIÓN PROFESIONAL

Tabla 1: Mapa Funcional Eficiencia Energética en Edificios.

Propósito Clave	Unidad de Competencia	Elemento de Competencia
Eficiencia Energética en Edificios: PCEEE. Mejorar el rendimiento energético en edificios.	Auditorías Energéticas en Edificios: UCAEE1. Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002	ECAEE1.1. Identificar fuentes de información, documentos y datos clave de los sistemas energéticos en edificios de acuerdo con el requerimiento de la auditoría energética. ECAEE1.2. Diagnosticar el desempeño integral de los sistemas energéticos en edificios de acuerdo con los objetivos, límites y alcances de la auditoría energética. ECAEE1.3. Proponer estrategias de mejora para los sistemas energéticos en edificios en función a los resultados del diagnóstico del desempeño integral de los sistemas energéticos en edificios.
	Gestión Energética en Edificios: UCGEE2. Gestionar la eficiencia energética en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50001.	ECGE2.1. Elaborar el plan de acción de eficiencia energética ECGE2.2. Implementar acciones para el logro de los objetivos de eficiencia energética ECGE2.3. Verificar los resultados de mejora continua de la gestión y la administración energética.

Fuente: Elaboración Propia

1.2. DESCRIPTORES DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIA PROFESIONAL AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS.

Tabla 2: Descriptores del elemento de competencia ECEE1.1.

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DE COMPETENCIA				N.º	1/3
Código: UCAEE1.		Título de la unidad de competencia: Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.			
Propósito de la unidad de competencia: Proporcionar los parámetros que permitan identificar la competencia del candidato/a para Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.					
Elementos de Competencia que conforman la unidad de competencia:					
Referencia: 1 de 3		Título del elemento: ECAEE1.1. Identificar fuentes de información, documentos y datos clave de los sistemas energéticos en edificios de acuerdo con el requerimiento del nivel de la auditoría energética.			
Criterios de desempeño. La persona es competente cuando:					
CDEEE1.1.1.	El nivel de la auditoría energética es definido en función a las características identificadas.				
CDEEE1.1.2.	Los requerimientos de información relevantes son determinados en función al alcance de la auditoría energética del edificio.				
CDEEE1.1.3.	Los informantes claves son identificados para dimensionar adecuadamente la auditoría energética, en función al tiempo y recursos disponibles, las expectativas y requerimientos.				
CDEEE1.1.4.	La visita para realizar el diagnóstico es programada de acuerdo con el acceso a la información, el alcance de la auditoría, el tiempo y recursos disponibles.				
Rango de aplicación:					
Categoría:			Clase:		
1.	Normativa	(X)	NB ISO 50002	(x)	
Evidencias de desempeño. La persona es competente cuando:					
1.	El procedimiento que se va a realizar es explicado al informante clave o tomadores de decisiones.				
2.	Los beneficios de realizar la asesoría energética son determinados para cada tipo de auditoría energética.				
3.	La información referente a costos y opciones de financiamiento son proporcionadas a los tomadores de decisiones.				
4.	El levantamiento fotográfico del interior de la vivienda, equipos consumidores de energía, agua y materiales de construcción, es autorizado formalmente.				
5.	El acceso a la información documental requerida para el nivel de auditoría definido es garantizado.				
Evidencias de producto. La persona es competente cuando presenta:					
1.	El acta de reunión inicial con los datos pertinentes y autorizaciones requeridas para ejecutar la auditoría energética firmada por el representante legal del edificio.				

Evidencias de conocimiento. La persona es competente cuando:	
1.	Los objetivos y alcances de la auditoría energética son identificados de acuerdo con las especificaciones de la NB ISO 50002.
2.	Los requisitos, roles y responsabilidades son descritas en el marco de alcance de las auditorías energéticas.
3.	El proceso de auditorías energéticas es descrito en función a los objetivos, fases, productos y resultados.
4.	Los principales usos de energía en procesos y actividades son descritos de acuerdo con la tipología del edificio a auditar y los conceptos básicos de eficiencia energética.
5.	Eficiencia con el que se usa y aprovecha la energía a nivel general y en los principales equipos y/o maquinaria son descritos de acuerdo con el requerimiento de energía para su funcionamiento y para las prestaciones que brinda.
Evidencias de actitudes / hábitos / valores. La persona es competente cuando presenta:	
1.	Limpieza: La manera en que elabora los reportes, las pruebas objetivas y cuestionarios sin tachaduras y libres de suciedad.
2.	Orden: La manera en que presenta los reportes, las pruebas objetivas y cuestionarios en formatos estandarizados
3.	Cumplimiento: La manera en que entrega los reportes, las pruebas objetivas y cuestionarios en los plazos y requerimientos establecidos
Lineamientos generales para la evaluación:	
1.	Para la evaluación de los criterios de desempeño el evaluador utilizara una guía de observación de desempeño.
2.	Para la evaluación de las evidencias de producto el/la evaluador/a utilizará una rúbrica de evaluación por producto.
3.	Los candidatos deberán someterse a una prueba objetiva y cuestionarios para la demostración del dominio sustantivo mencionados en las evidencias de conocimientos,
4.	Las evidencias de actitudes serán evaluadas durante la aplicación de la prueba objetiva y o cuestionario, así como en la exposición dialogada de sus argumentos y presentación de informes.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3: Descriptores del elemento de competencia ECEE1.2.

Código: UCAEE1.		Título de la unidad de competencia: Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.			
Propósito de la unidad de competencia: Proporcionar los parámetros que permitan identificar la competencia del candidato/a para Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.					
Elementos de Competencia que conforman la unidad de competencia:					
Referencia: 2 de 3		Título del elemento: ECAEE1.2. Diagnosticar el desempeño integral de los sistemas energéticos en edificios de acuerdo con los objetivos, límites y alcances de la auditoría energética.			
Criterios de desempeño. La persona es competente cuando:					
CDEE1.2.1.	El levantamiento de información de los equipos consumidores de energía es realizado.				
CDEE1.2.2.	Las características de la envolvente térmica son identificadas.				
CDEE1.2.3.	El estado de los sistemas de climatización es verificado				
CDEE1.2.4.	El estado de los sistemas de agua caliente sanitaria es verificado				
CDEE1.2.5.	Los resultados del diagnóstico elaborado de la edificación son comunicados al responsable del proyecto.				
Rango de aplicación:					
Categoría:			Clase:		
1.	Sistema Energético Sistema constructivo Medidas de eficiencia energética	(X) (X) (X)	<u>Instalaciones</u> Eléctricas Gas natural Agua caliente	(x) (x) (x)	Envolvente. Medidas Pasivas Medidas Activas. (X) (X) (X)
Evidencias de desempeño. La persona es competente cuando:					
1.	Los recibos o facturas de los servicios de energía y agua son solicitados.				
2.	Las etiquetas de eficiencia energética y la antigüedad de los equipos son verificados.				
3.	El consumo eléctrico de los aparatos de mayor impacto energético es registrado mediante un equipo medidor de consumo.				
4.	La existencia de conexión a tierra en la instalación es verificada.				
5.	La presencia de alteraciones en los cables de alimentación eléctrica es verificada.				
6.	La existencia de sobrecargas en las conexiones eléctricas es identificada.				
7.	El análisis de la envolvente, sus materiales y sistemas constructivos es precisado.				
8.-	Los sistemas activos para el ahorro de energía en la edificación son identificados.				
9.	El balance energético del edificio es determinado.				
10.	La presencia de corrosión, alteraciones y fugas en las llaves de paso es verificada.				
11.	La presencia de corrosión, alteraciones y fugas en las tuberías es verificada.				

Evidencias de producto. La persona es competente cuando presenta:	
1.	La encuesta de diagnóstico energético elaborada.
2.	El inventario de equipos consumidores de agua caliente sanitaria, gas y energía elaborada.
3.	El levantamiento fotográfico de los equipos de consumo de agua caliente sanitaria, climatización y energía elaborada.
4.	Los esquemas, planos o diagramas de instalaciones energéticas, de climatización y agua caliente sanitaria levantados son elaborados.
5.	El levantamiento fotográfico de las características de la envolvente elaborado.
6.	El plano arquitectónico de levantamiento elaborado.
Evidencias de conocimiento. La persona es competente cuando:	
1.	Los conceptos y fundamentos de eficiencia energética en edificios son definidos en función a la tipología de la edificación y el alcance de la auditoría energética.
2.	Los conceptos y fundamentos de diseño pasivo de la envolvente son definidos en función a las características de los sistemas constructivos, los materiales y el alcance de la auditoría energética.
3.	Los conceptos y fundamentos de sistemas activos para el ahorro de energía, sustentabilidad y confort en edificios son definidos en función a la tipología de la edificación y el alcance de la auditoría energética.
Evidencias de actitudes / hábitos / valores. La persona es competente cuando presenta:	
1.	Limpieza: La manera en que elabora los informes, las pruebas objetivas y cuestionarios sin tachaduras y libres de suciedad.
2.	Orden: La manera en que presenta los informes, las pruebas objetivas y cuestionarios en formatos estandarizados
3.	Cumplimiento: La manera en que entrega los informes, las pruebas objetivas y cuestionarios en los plazos y requerimientos establecidos
Lineamientos generales para la evaluación:	
1.	Para la evaluación de los criterios de desempeño el evaluador utilizara una guía de observación de desempeño.
2.	Para la evaluación de las evidencias de producto el/la evaluador/a utilizará una rúbrica de evaluación por producto.
3.	Los candidatos deberán someterse a una prueba objetiva y cuestionarios para la demostración del dominio sustantivo mencionados en las evidencias de conocimientos,
4.	Las evidencias de actitudes serán evaluadas durante la aplicación de la prueba objetiva y o cuestionario, así como en la exposición dialogada de sus argumentos y presentación de informes.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Descriptores del elemento de competencia ECEE1.3.

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DE COMPETENCIA		N.º	3/3
Código: UCAEE2.	Título de la unidad de competencia: Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.		
Propósito de la unidad de competencia: Proporcionar los parámetros que permitan identificar la competencia del candidato/a para Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.			
Elementos de Competencia Laboral (E.C.L) que conforman la unidad de competencia:			
Referencia: 3 de 3	Título del elemento: ECAEE1.3. Proponer estrategias de mejora para los sistemas energéticos en edificios en función a los resultados del diagnóstico del desempeño integral de los sistemas energéticos en edificios.		
Criterios de desempeño. La persona es competente cuando:			
CDEE1.3.1.	La implementación de medidas de eficiencia energética es evaluada económicamente.		
CDEE1.3.2.	La implementación de medidas de eficiencia energética es evaluada financieramente.		
Rango de aplicación:			
Categoría:		Clase:	
1.	Técnica Económica Financiera	(x) (x) (x)	Método Fases Etapas
		(x) (x) (x)	Costo/Beneficio Inversión/Retorno Financiamiento
			(X) (X) (X)
Evidencias de desempeño. La persona es competente cuando:			
1.	La metodología seguida para la elaboración del diagnóstico es explicada.		
2.	El diagnóstico del desempeño energético elaborado es presentado.		
3.	Los resultados de desempeño y potencial de mejora son argumentados.		
4.	Los beneficios y ahorros potenciales de implementar las medidas propuestas son evaluados económica y financieramente.		
Evidencias de producto. La persona es competente cuando presenta:			
1.	El reporte de diagnóstico del desempeño energético elaborado.		
2.	El reporte de simulación energética elaborado.		
3.	El plan de implementación de medidas pasivas y activas de eficiencia energética propuestas y recomendaciones elaborado.		
4.	El reporte potencial de desempeño energético de mejora previsto elaborado		
Evidencias de conocimiento. La persona es competente cuando:			
1.	Los métodos, fases y etapas para la auditoría energética son descritos de acuerdo con los objetivos y alcance del estudio.		
2.	Las medidas pasivas y activas de mejora energética son descritas en función a los sistemas energéticos correspondientes.		
3.	El costo de implementación de las medidas propuestas incluye el análisis económico, costo, beneficio con el período de recuperación acumulado.		

Evidencias de actitudes / hábitos / valores. La persona es competente cuando presenta:	
1.	Limpieza: La manera en que elabora los reportes, las pruebas objetivas y cuestionarios sin tachaduras y libres de suciedad.
2.	Orden: La manera en que presenta los reportes, las pruebas objetivas y cuestionarios en formatos estandarizados
3.	Cumplimiento: La manera en que entrega los reportes, las pruebas objetivas y cuestionarios en los plazos y requerimientos establecidos
Lineamientos generales para la evaluación:	
1.	Para la evaluación de los criterios de desempeño el evaluador utilizara una guía de observación de desempeño.
2.	Para la evaluación de las evidencias de producto el/la evaluador/a utilizará una rúbrica de evaluación por producto.
3.	Los candidatos deberán someterse a una prueba objetiva y cuestionarios para la demostración del dominio sustantivo mencionados en las evidencias de conocimientos,
4.	Las evidencias de actitudes serán evaluadas durante la aplicación de la prueba objetiva y o cuestionario, así como en la exposición dialogada de sus argumentos y presentación de informes.

Fuente: Elaboración Propia

2 CONCLUSIONES

- El desarrollo de las energías procedentes de fuentes renovables debe vincularse estrechamente a la eficiencia energética.
- El Sub 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 la temática de Eficiencia Energética, desde el enfoque de competencias en términos de estándares de competencia que determinen los perfiles profesionales orientados al sector de edificios y, con base en ellos estructurar los diseños curriculares específicos para orientar la ruta de formación.
- La eficiencia energética en edificios es un campo de aplicación profesional transdisciplinario para el área de ciencias, tecnología e ingeniería.
- El rango temático de Eficiencia Energética es equivalente al rango de temático de las Energías Renovables en términos de relevancia y pertinencia para la Política Pública Nacional.

3 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 de Eficiencia Energética en los programas de formación profesionales, 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 el diseño de asignaturas, tópicos o temas eficiencia energética en programa de formación profesional de carreras universitarias y de institutos tecnológicos superiores vinculados al área de ciencias, tecnología e ingeniería.

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 desde la perspectiva de formación basada en competencias orientadas en dos ejes temáticos centrales: las energías renovables y la eficiencia energética.

Recomendación 5.- Se debe ampliar el campo profesional de aplicación de la propuesta a carreras vinculadas al rubro de la construcción civil y la arquitectura.

4 REFERENCIAS

Renewable Academy RENAC. (2108). Auditorias energéticas en Edificios. La Paz: GIZ - NIRAS.

IBNORCA. (2011). Norma boliviana NB/ISO 50001 : sistema de gestión de la energía - Requisitos con orientación para su uso. La Paz: IBNORCA.

IBNORCA. (2014). Norma boliviana NB/ISO 50002 auditorias energéticas - Requisitos con orientación para su uso . La Paz: IBNORCA.

Ministerio de Educación. (2010). Ley 070: Ley de la Educación "Avelino Siñani - Elezardo Pérez. La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia.

Picaso, S. (2016). Introducción a la eficiencia energética de edificios. Limitación de la demanda. Madrid: EADIC .

**CAPÍTULO 2.- DISEÑO CURRICULAR DE LA FORMACIÓN BASADA EN
COMPETENCIAS PROFESIONALES AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS
PARA EDUCACIÓN SUPERIOR (PROPUESTA 13)**

1 PROPUESTA 13: DISEÑO CURRICULAR DE LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS PROFESIONALES AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS PARA EDUCACIÓN SUPERIOR

1.1. DATOS GENERALES DE LA TITULACIÓN

Tabla 5: Datos Generales.

DATOS DE FORMACIÓN		DATOS CURRICULARES	
ÁREA DE COMPETENCIA	: Auditorías Energéticas	Sigla:	ES-AEE-GU-GTS
NIVEL	: Educación Superior	Carga Horaria Diaria Presencial:	
CICLO DE FORMACIÓN	: Profesionalizante	Horas Teoría	4
TIPO DE COMPETENCIA	: Específico	Horas Práctica	4
CÓDIGO DE COMPETENCIA	: UCAEE.	Horas Tot.	8
PERFÍL PROFESIONAL AL QUE APORTA	PERFÍL PROFESIONAL AL QUE APORTA		
NIVEL LICENCIATURA	NIVEL TÉCNICO SUPERIOR		
1. Ingeniería Eléctrica	1. Electricidad Industrial		
2. Ingeniería Mecánica	2. Construcción Civil		
3. Ciencias Físicas y EEAA			
4. Construcción Civil			
5. Ingeniería Civil			
6. Arquitectura			
	Carga Horaria Total	Horas Presencial	40
		Horas Distancia	160
		Horas Totales	200

Fuente: Elaboración Propia

1.2. Estructura Modular de la Titulación

La titulación de auditor energético de edificios rescata los contenidos y la estructura didáctica del curso de capacitación "Auditorías energéticas en Edificios RENAC" (Renewable Academy RENAC, 2108), adaptando el diseño curricular al estándar de competencia profesional "Auditorías Energéticas en Edificios" desarrollado en el acápite previo, como referencia para el diseño del currículo formativo con el enfoque de la formación basada en competencias bajo el enfoque modular descrito a continuación.

Tabla 6: Descriptores Generales de la Titulación.

DESCRIPTORES GENERALES DE LA TITULACIÓN		Nº	1/1
Código: UFP/TCL/001/2019		Titulación: Auditor Energético de Edificios	
Perfil de Salida de la Titulación: El participante será competente en la función de: Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.		Requisitos Previos para acceder a la formación: La carrera de grado debe estar vinculada a los campos ocupacionales de electricidad, construcción civil o arquitectura. Matriculación en el Subsistema de Educación Superior de grado técnico superior o licenciatura en tecnología o ingeniería.	
Duración: 40	Horas Teóricas: 25	Horas Prácticas: 15	
Tipo de Titulación: Grado Educación Superior	Institución: Universidades Institutos Tecnológicos	Fecha de Elaboración del DCFBC: agosto 2019	
Código:	Módulos que conforman la Titulación:		
CBEEE-ES	Conceptos básicos y eficiencia energética en edificios		
AEE-ES	Auditorías energéticas en edificios		
PPA-ES	Pasos posteriores a la auditoría. Auditorías en el contexto de una política de eficiencia energética		

Fuente: Curso de Capacitación: Auditorías energéticas en Edificios RENAC.

1.3. MÓDULO CBEEE-ES: CONCEPTOS BÁSICOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS

Tabla 7: Módulo CBEEE-ES: Conceptos básicos y eficiencia energética en edificios

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE				Nº	1/3
Título del Módulo:	Conceptos básicos y eficiencia energética en edificios				
Código:	CBEEE-ES				
Correspondencia con la unidad de competencia:	UCAEE1. Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.				
Correspondencia con el Elemento de Competencia:	ECAEE1.1. Identificar fuentes de información, documentos y datos clave de los sistemas energéticos en edificios de acuerdo con el requerimiento del nivel de la auditoría energética.				
Correspondencia con criterios de desempeño:	CDAEE1.1.2. Los requerimientos de información relevantes son determinados en función al alcance de la auditoría energética del edificio.				
Unidades Didácticas:	7. Conceptos básicos y definiciones de eficiencia energética en edificios				
	8. Principios pasivos de diseño y arquitectura bioclimática				
	9. Materiales de construcción para el ahorro de energía, sustentabilidad y confort.				
	10. Sistemas activos para el ahorro de energía en edificación				
	11. Casos de estudio, nueva construcción y rehabilitación energética.				
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	6	Duración: 16

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	COMPRESIONES ESENCIALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Describir los conceptos, principios y definiciones en casos prácticos específicos por tipología de edificación. • Identificar los sistemas y equipos en las edificaciones en casos de estudio específicos por tipología de edificación. • Identificar los equipos de medición requeridos para la evaluación del desempeño de los sistemas energéticos en función al nivel de auditoría. • Identificar los sistemas constructivos y materiales de construcción en envolventes térmicas en casos de estudio específicos por tipología de edificación. • Identificar los sistemas activos en casos de estudio específicos por tipología de edificación. • Identificar las aplicaciones de las energías renovables en edificios en casos de estudio específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia energética en edificios • Principios de eficiencia energética en edificios • Demanda energética en edificios • Consumo energético en edificios • Auditoría energética • Gestión de energía • Sistema de gestión de energía. • Contabilidad energética. • Indicadores de eficiencia energética • Certificación energética de edificios • Condiciones climáticas • Orientación del edificio • Compacidad del edificio • Porosidad del edificio • Ventilación natural • Envolvente térmica • Sistemas constructivos y materiales de construcción • Motores eléctricos • Ventilación • Aire acondicionado • Deshumidificadores • Sistemas de bombeo • Sistemas de aire comprimido • Iluminación • Sistemas de agua caliente sanitaria y calefacción • Colectores solares térmicos • Calderas • Cogeneración • Alumbrado público • Aerotermia • Biomasa aplicada a la edificación • Instalaciones fotovoltaicas • Geotermia • Estándar Passivhaus • Rehabilitación de edificios 	<ul style="list-style-type: none"> • Los conceptos, principios y definiciones son descritos en casos prácticos específicos. • La identificación de los sistemas pasivos y activos para el edificio existente se realiza en un contexto real. • La identificación de los sistemas pasivos y activos para el edificio nuevo se realiza en un contexto modelado. • La identificación de los equipos de medición requeridos para la evaluación del desempeño de los sistemas energéticos realizada en función al nivel de auditoría energética. • Los casos de estudio cuentan con las características necesarias para identificar todos los aspectos especificados.

Fuente: Curso de Capacitación: Auditorías energéticas en Edificios RENAC.

1.4. MÓDULO AEE-ES: AUDITORIAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS

Tabla 8: Módulo AEE-ES: Auditorías energéticas en edificios

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE		Nº	2/3			
Título del Módulo:	Auditorías energéticas en edificios					
Código:	AEE-ES					
Correspondencia con la unidad de competencia	UCAEE1. Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.					
Correspondencia con el Elemento de Competencia:	ECAEE1.1. Identificar fuentes de información, documentos y datos clave de los sistemas energéticos en edificios de acuerdo con el requerimiento del nivel de la auditoría energética.					
Correspondencia con criterios de desempeño	<p>CDAEE1.1.1. El nivel de la auditoría energética es definido en función a las características identificadas.</p> <p>CDAEE1.1.2. Los requerimientos de información relevantes son determinados en función al alcance de la auditoría energética del edificio.</p> <p>CDAEE1.1.3. Los informantes claves son identificados para dimensionar adecuadamente la auditoría energética, en función al tiempo y recursos disponibles, las expectativas y requerimientos.</p> <p>CDAEE1.1.4. La visita para realizar el diagnóstico es programada de acuerdo con el acceso a la información, el alcance de la auditoría, el tiempo y recursos disponibles.</p>					
Correspondencia con el Elemento de Competencia:	ECAEE1.2. Diagnosticar el desempeño integral de los sistemas energéticos en edificios de acuerdo con los objetivos, límites y alcances de la auditoría energética.					
Correspondencia con criterios de desempeño	<p>CDAEE1.2.1. El levantamiento de información de los equipos consumidores de energía es realizado.</p> <p>CDAEE1.2.2. Las características de la envolvente térmica son identificadas.</p> <p>CDAEE1.2.3. El estado de los sistemas de climatización es verificado</p> <p>CDAEE1.2.4. El estado de los sistemas de agua caliente sanitaria es verificado.</p> <p>CDEE1.2.5. Los resultados del diagnóstico elaborado de la edificación son comunicados al responsable del proyecto.</p>					
Unidades Didácticas:	<p>12. Objetivos y alcances de auditorías energéticas.</p> <p>13. Requisitos, roles y responsabilidades en el marco de auditorías energéticas.</p> <p>14. Auditoría energética: Fase preparatoria y planificación</p> <p>15. Auditoría energética: Reunión inicial</p> <p>16. Auditoría energética: Recolección de datos previa a la visita</p> <p>17. Auditoría energética: Plan de mediciones</p> <p>18. Auditoría energética: Mediciones</p> <p>19. Auditoría energética: Visita y toma de datos en campo</p> <p>20. Auditoría energética: Evaluación de datos y análisis</p> <p>21. Auditoría energética: Elaboración dl informe</p> <p>22. Auditoría energética: Presentación de resultados y reunión de cierre.</p>					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	6	Duración:	16

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	COMPRESIONES ESENCIALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Describir los conceptos, principios y definiciones en casos prácticos específicos por tipología de edificación. • Identificar los objetivos, alcances límites, tipos y fases de auditoría energética en casos de estudio específicos. • Identificar las funciones y competencias del auditor energético. • Identificar los roles, responsabilidades y autoridad de los diferentes actores. • Obtener datos del desempeño de los sistemas energéticos en edificios. • Determinar medidas activas y pasivas para mejorar la eficiencia en los sistemas energéticos del edificio. 	<ul style="list-style-type: none"> • NB ISO 50002 • Objetivo de la auditoría energética en edificios • Alcances de la auditoría energética en edificios. • Límites de la auditoría energética en edificios. • Requisitos para un auditor energético • Funciones y competencias de un auditor energético. • Roles, responsabilidades y autoridad de los diferentes actores. • Grado de detalle requerido de acuerdo con el alcance y tipo de auditoría energética. • Definición de criterios para la evaluación de medidas. • Fases de la auditoría energética en edificios. • Conceptos básicos para las mediciones. • Instrumentos de medición (distanciómetro laser, termo flujómetro, analizador de redes, multímetro, luxómetro, anemómetro, medidor de calidad de aire, termómetros digitales, higrómetro, caudalímetro, cámara termográfica, analizador de gases, etc.) • Parámetros propiedades, campos de aplicación y costos. • Medidas pasivas y activas de eficiencia energética. • Evaluación y priorización de medidas. • Contenido del informe de auditoría energética. • Criterios de evaluación del informe de auditorías energéticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los conceptos, principios y definiciones son descritos en casos prácticos específicos. • Los casos de estudio cuentan con las características necesarias para identificar todos los aspectos especificados. • La obtención de datos de desempeño de los sistemas energéticos en edificios es realizada en un caso práctico para cada nivel de auditoría energética. • La selección de instrumentos de medida corresponde al alcance de la auditoría energética. • La operación de instrumentos de medida es realizada de acuerdo con las especificaciones técnicas y los rangos de precisión requeridos para el nivel de auditoría energética. • El informe de auditoría energética es sustentado en los datos medidos de desempeño de los sistemas energéticos evaluados. • La determinación de las medidas pasivas y activas para el edificio existente se realiza en un contexto real. • La determinación de las medidas pasivas y activas para el edificio nuevo se realiza en un contexto modelado.

Fuente: Curso de Capacitación: Auditorías energéticas en Edificios RENAC.

1.5. MÓDULO PPA-ES: PASOS POSTERIORES A LA AUDITORIA ENERGÉTICA.

Tabla 9: Módulo PPA-ES: Pasos posteriores a la auditoría energética

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE		Nº	3/3
Título del Módulo:	Pasos posteriores a la auditoría energética.		
Código:	PPA-ES		
Correspondencia con la unidad de competencia	UCAEE1. Promover el ahorro y el uso eficiente de la energía en edificios con base en los criterios de la NB/ISO 50002.		
Correspondencia con el Elemento de Competencia:	ECAEE1.3. Proponer estrategias de mejora para los sistemas energéticos en edificios en función a los resultados del diagnóstico del desempeño integral de los sistemas energéticos en edificios.		
Correspondencia con criterios de desempeño	CDEE2.1.1. La implementación de medidas de eficiencia energética es evaluada económicamente. CDEE2.1.2. La implementación de medidas de eficiencia energética es evaluada financieramente.		
Unidades Didácticas:	23. Evaluación económica detallada de medidas de eficiencia energética.		
	24. Financiamiento de medidas de eficiencia energética en edificios		
	25. El camino de la auditoría hacia la gestión de energía		
	26. Auditoría energética como elemento de una política de eficiencia energética en el contexto regulatorio		
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	6	Horas Prácticas:
			2
			Duración:
			8

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	COMPRESIONES ESENCIALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Describir los conceptos, principios y definiciones en casos prácticos específicos. • Identificar los factores económicos para la evaluación de la implementación de medidas de eficiencia energética en casos de estudio específicos. • Identificar los factores financieros para la implementación de medidas de eficiencia energética en casos de estudio específicos. • Identificar las características de implementación de un sistema de gestión de la energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • NB ISO 50001 • Evaluación económica de medidas de eficiencia energética. • Costes del ciclo de vida. • Valor temporal del dinero, tasas de descuento. • Cálculo del valor presente. • Medidas complementarias del desempeño económico. • Préstamos blandos. • Subvenciones. • Créditos. • Deducciones fiscales. • Contratos de servicios energéticos (ESCO) • Financiación externa de un proyecto. • Definición de Gestión de la energía. • Aplicaciones de la gestión de la energía. • Instrumentos para la gestión de la energía. • Beneficios de la implantación de un sistema de gestión de la energía. • Metodología para el diseño e implementación de un sistema de gestión de la energía. • Programas de fomento para auditorías energéticas e implantación de medidas. • Requerimientos para la calidad, rentabilidad e impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los conceptos, principios y definiciones son descritos en casos prácticos específicos. • Los casos de estudio cuentan con las características necesarias para identificar todos los aspectos especificados.

Fuente: Curso de Capacitación: Auditorías energéticas en Edificios RENAC.

2 CONCLUSIONES

- El desarrollo de las energías procedentes de fuentes renovables debe vincularse estrechamente a la eficiencia energética.
- El Sub 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 la temática de Eficiencia Energética, desde el enfoque de competencias en términos de estándares de competencia que determinen los perfiles profesionales orientados al sector de edificios y, con base en ellos estructurar los diseños curriculares específicos para orientar la ruta de formación.
- La eficiencia energética en edificios es un campo de aplicación profesional transdisciplinario para el área de ciencias, tecnología e ingeniería.

3 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 de Eficiencia Energética en los programas de formación profesionales, 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 el diseño de asignaturas, tópicos o temas eficiencia energética en programa de formación profesional de carreras universitarias y de institutos tecnológicos superiores vinculados al área de ciencias, tecnología e ingeniería.

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 desde la perspectiva de formación basada en competencias orientadas en dos ejes temáticos centrales: las energías renovables y la eficiencia energética.

Recomendación 5.- Se debe ampliar el campo profesional de aplicación de la propuesta a carreras vinculadas al rubro de la construcción civil y la arquitectura.

4 REFERENCIAS

Renewable Academy RENAC. (2108). Auditorias energéticas en Edificios. La Paz: GIZ - NIRAS.

IBNORCA. (2011). Norma boliviana NB/ISO 50001 : sistema de gestión de la energía - Requisitos con orientación para su uso. La Paz: IBNORCA.

IBNORCA. (2014). Norma boliviana NB/ISO 50002 auditorias energéticas - Requisitos con orientación para su uso . La Paz: IBNORCA.

Ministerio de Educación. (2010). Ley 070: Ley de la Educación "Avelino Siñani - Elezardo Pérez. La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia.

Picaso, S. (2016). Introducción a la eficiencia energética de edificios. Limitación de la demanda. Madrid: EADIC .

Título: Propuestas:
Auditorías Energéticas en Edificios. Educación Superior
Instituto Tecnológico "Sayarinapaj"
Carrera de Construcciones Civiles – UMSA

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

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
Av. Julio C. Patiño N° 1178, entre calles 17 y 18, Calacoto
Casilla 11400
La Paz, Bolivia

Oficina del Programa de Energías Renovables (PEERR)
Av. Sánchez Bustamante N° 504 entre calles 11 y 12 de Calacoto
La Paz, Bolivia
T +591 (2) 2119499
F +591 (2) 2119499, int. 102
E johannes.kissel@giz.de
www.giz.de

Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)

BMZ Bonn
Dahlmannstraße 4
53113 Bonn, Germany
T +49 (0) 228 99 535 -0
F +49 (0) 228 99 535-3500
poststella@bmz.bund.de
www.bmz.de

BMZ Berlin
Stresemannstraße 94
10963 Berlin, Germany
T +49 (0) 30 18 535 - 0
F +49 (0) 30 18 535-2501



Implementada por:

