



UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
CENTRO DE FORMACIÓN PEDAGÓGICA Y TECNOLOGÍA
EDUCATIVA
MAESTRÍA EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

PROYECTO DE INTERVENCIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO:

**VIRTUALIZACIÓN DEL CURSO “EL USO SOSTENIBLE DE LA
ENERGÍA Y EL DESARROLLO ECONÓMICO DE COSTA RICA”**

PREPARADO POR:

PABLO ARTAVIA CHAVES

TUTOR DEL PROYECTO:

MARIELA DELAURO

AÑO

2018

ÍNDICE

Contenido	Página
Resumen Técnico.....	4
PROPUESTA DEL PROYECTO.....	5
1. EL PROBLEMA.....	6
• El problema.....	6
• Justificación.....	6
• Contexto del problema.....	8
2. PROSPECTIVA.....	8
3. PROPUESTA PEDAGÓGICA.....	9
4. OBJETIVOS.....	11
• Objetivo general.....	11
• Objetivos específicos.....	11
5. RESULTADOS ESPERADOS.....	11
6. ASPECTOS OPERATIVOS.....	12
• Administración.....	12
• Aprendizaje y tecnologías.....	12
• Tutoría.....	14
• Materiales didácticos.....	14
7. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.....	15
• Antes, durante y al finalizar el proyecto.....	15
• Indicadores de operación de cada aspecto operativo.....	16
8. CRONOGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	18
9. PRESUPUESTO.....	18
10. BIBLIOGRAFÍA.....	19
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	20
1. Nombre del curso virtual.....	21
2. Selección y justificación de las herramientas tecnológicas.....	21
3. Planificación de las clases.....	25

4. Redacción de las clases.....	34
5. Captura de pantalla de las clases.....	45
DOCUMENTOS ELABORADOS.....	52
Guía Didáctica.....	53
Unidad 1: Conceptos básicos acerca de la energía.....	62
CONCLUSIONES.....	89

Resumen Técnico

El presente documento contiene la propuesta de virtualización del curso “El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica”. Esta propuesta es desarrollada por el profesor Pablo Artavia Chaves, encargado del Centro de Enseñanza de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz en Costa Rica.

El material de este trabajo ha sido desarrollado para la formación técnica de los docentes de I y II Ciclo de la Educación General Básica en Costa Rica (educación primaria) y su objetivo principal es el desarrollo de un curso en modalidad virtual que pueda ser impartido a todos los docentes del país, sin importar la lejanía del valle central, en las temáticas de la producción de la energía eléctrica en Costa Rica, el modelo eléctrico, la Eficiencia Energética y la relación entre la producción de energía eléctrica y el desarrollo económico del país.

El curso pretende, además de brindar información actualizada al docente en las temáticas antes mencionadas, proporcionar una serie de herramientas de aprendizaje actualizadas para que el profesor pueda trabajar la temática con sus alumnos en la institución educativa de una manera innovadora y atractiva.

La estructura del curso presenta dos unidades, cada una de ellas con tres clases para un total de seis clases. Cada una de las clases se trabajará en formato semanal, para una duración total de seis semanas.

Se espera el inicio formal del curso para el período lectivo del año 2019, con la expectativa de tener capacitados bajo la modalidad virtual a los 5 000 docentes de primaria que trabajan fuera del área metropolitana para el año 2025.

PROPUESTA DEL PROYECTO

1. EL PROBLEMA

- **El problema**

Antecedentes del problema. Desde el año 2015 el MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía) firmó un convenio marco de cooperación con el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP) con el propósito de desarrollar proyectos y actividades de educación y conciencia ciudadana que promuevan la conservación del ambiente y el uso eficiente de la energía.

En agosto del año 2016, el MINAE crea el Equipo Técnico de Educación de las empresas eléctricas de Costa Rica, con el objetivo de que este grupo lleve a cabo las acciones 1.3.1.1 y 1.3.2.1 del VII Plan Nacional de Energía 2015-2030, a saber: incorporar el tema de la eficiencia energética en los programas educativos, y brindar capacitación en el tema de eficiencia energética a docentes y estudiantes de primaria y secundaria, respectivamente. El primer reto planteado para este Equipo Técnico de Educación es el desarrollo de un curso en modalidad virtual, dirigido a los docentes del MEP en temas relacionados con la conservación de la energía eléctrica y su relación con el desarrollo económico del país. Desde la creación del Equipo Técnico de Educación se nombra al Ingeniero Pablo Artavia Chaves como coordinador del mismo, debido a su experiencia en el desarrollo de cursos de capacitación en la temática ambiental y energética.

Problema de acceso a la educación. El problema seleccionado para este proyecto se fundamenta en el hecho de que en el año 2018 el Equipo Técnico de Educación necesita encontrar un método para capacitar en el tema de eficiencia energética a los docentes de primaria que trabajan y viven fuera del área metropolitana. Estos funcionarios actualmente tienen grandes limitaciones para asistir de forma presencial a los programas de capacitación, los cuales se imparten en San José, capital de Costa Rica, ya que carecen de los recursos para viajar y para instalarse o pagar el hospedaje en la ciudad, ya que el MEP no les concede aportes económicos o viáticos para cubrir estos gastos.

- **Justificación**

La principal razón por la cual se eligió este problema es por el hecho de que la situación mencionada en la identificación del problema es totalmente real y debe ser resuelta a más tardar en el año 2019, lo cual convierte la solución de esta

problemática en una prioridad de los funcionarios del Equipo Técnico de Educación de las empresas eléctricas de Costa Rica.

La implementación de un curso y un entorno virtual de aprendizaje permitirá la atención de un grupo de más de 5 000 docentes de primaria de Costa Rica que no tiene la posibilidad de trasladarse hasta San José para participar presencialmente del proceso de capacitación, como lo hacen normalmente los docentes del área metropolitana.

Desde el punto de vista pedagógico, la implementación de un entorno virtual de aprendizaje dará la oportunidad de que los docentes de primaria que viven y trabajan lejos del área metropolitana reciban una capacitación en el tema de Eficiencia Energética con los mismos contenidos y calidad de la capacitación que se imparte de forma presencial en el centro del país. La modalidad virtual es una herramienta que permite acortar las distancias educativas, pero manteniendo los procesos cognitivos de construcción del conocimiento a través de los intercambios de experiencias entre el tutor y los participantes del proceso.

La propuesta de realización de un entorno virtual que permita atender a los docentes de primaria de zonas alejadas del país ha sido recibida con mucho beneplácito y apoyo por parte de las autoridades del MINAE y las compañías eléctricas, quienes promueven una visión de innovación en todos los procesos educativos y a la vez se encuentran identificados con la responsabilidad social y ambiental de sus empresas.

- **Contexto del problema**

- A) *¿Quiénes tienen el problema?***

Los estudiantes que participarán en este proceso de capacitación en modalidad virtual serán adultos, profesores de la educación primaria pública en Costa Rica. Contarán con título universitario en su especialidad, tendrán edades comprendidas entre los 22 y los 55 años. La mayoría de ellos están acostumbrados y practican la educación a través de sistemas magistrales. En lo que respecta al uso de tecnología, el 90% cuenta con computadora personal o puede tener acceso a la red a través las computadoras ubicadas en el centro educativo en el cual trabaja. Con la participación en la modalidad virtual estos docentes podrán adquirir los conocimientos necesarios para entender los principios básicos del uso de la energía eléctrica en Costa Rica, los cuales tienen, por reglamento, que transmitir a sus estudiantes en las materias que imparten, pero que además son conceptos aplicables en su vida cotidiana y familiar que le permitirán gozar de seguridad eléctrica y disminuir los montos a cancelar en lo que respecta al recibo eléctrico.

B) Caracterización del curso donde se produce el problema.

El curso donde se produce el problema es ejecutado de manera presencial desde el año 2016 por los funcionarios de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, equipo liderado por el profesor Pablo Artavia. Este curso tiene una duración de 40 horas y hasta la fecha ha logrado certificar a 63 docentes de primaria del área metropolitana de Costa Rica en el tema del uso sostenible de la energía eléctrica en Costa Rica.

C) Contexto institucional del curso

En la actualidad, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), miembro del Equipo Técnico de Educación, es la única empresa que ha brindado el curso de manera presencial a los docentes de primaria del área metropolitana del país. CNFL utiliza un modelo pedagógico totalmente abierto a la utilización de nuevas tecnologías en campo educativo. Al inicio de los procesos de capacitación, los funcionarios de la CNFL utilizaron en su mayoría las técnicas presenciales y magistrales, pero esta base sirvió como modelo para la innovación, la cual se encuentra presente en los procesos de capacitación a través de videoconferencia y en otras modalidades utilizadas en la institución, entre las cuales se pueden mencionar la existencia de una comunidad virtual de eficiencia energética y los primeros pasos en el año 2014 para impartir los cursos de capacitación a funcionarios en la modalidad virtual. Esta experiencia de la CNFL ha sido transmitida a los miembros del Equipo Técnico de Educación.

2. PROSPECTIVA

En el período comprendido entre los años 2016 y 2017 se han capacitado a través de la modalidad presencial a 63 docentes. El número faltante de docentes por capacitar y que formarían parte del proceso en un entorno virtual estaría cercano a 5 000 docentes que trabajan fuera de la gran área metropolitana.

Propuesta: Para el año 2025 tener capacitados bajo la modalidad virtual a los 5 000 docentes de primaria que trabajan fuera del área metropolitana. El año 2019 se utilizará para presentar el programa de capacitación y obtener el permiso de ejecución del mismo por parte del Ministerio de Educación (3 meses del curso lectivo, contemplando que enero es mes de vacaciones y que en febrero no se recibe este tipo de información por parte de las autoridades). Utilizar dos meses para promover la capacitación y realizar la matrícula de los primeros 100 docentes interesados en el proceso. Este grupo se podrá considerar como el plan piloto del

proyecto (meses de junio y agosto. No se considera el mes de julio en que los docentes están en vacaciones). Dos meses para la ejecución de la primera capacitación (setiembre y octubre). Un mes para analizar los resultados obtenidos y presentar las modificaciones y ajustes al programa de capacitación.

Con la corrección completa, utilizar los siguientes cinco años para capacitar a los grupos faltantes (82 grupos de 60 docentes cada uno). En este caso, se dará la atención de aproximadamente 16 grupos de docentes por año para respetar los períodos de vacaciones que utiliza el Ministerio de Educación Pública.

3. PROPUESTA PEDAGÓGICA

La formulación de este proyecto en entorno virtual no se fundamenta en un curso ficticio, sino que tiene su base en varios cursos de modalidad presencial que el autor ha tenido la posibilidad de coordinar y ejecutar en los últimos años. Es por esta razón que cada punto redactado en este informe ha sido concebido con el objetivo

La virtualización del curso “el uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica” es un proyecto que se fundamenta principalmente en la aplicación de dos teorías del aprendizaje: el constructivismo y conectivismo.

El constructivismo

En los últimos tiempos, la teoría del constructivismo y el diseño de entornos de aprendizaje constructivista han suscitado considerable interés. Según Bodner, el modelo constructivista de conocimiento se puede resumir en la siguiente frase: "Knowledge is constructed in the mind of the learner" (1986: 873). Desde un punto de vista constructivista, los datos que percibimos con nuestros sentidos y los esquemas cognitivos que utilizamos para explorar esos datos existen en nuestra mente. De acuerdo con Kahn y Friedman (1993), el aprendizaje constructivista se caracteriza por los siguientes principios que también utilizamos para fundamentar el proyecto de la virtualización del curso:

1. De la instrucción a la construcción. Aprender no significa ni simplemente reemplazar un punto de vista (el incorrecto) por otro (el correcto), ni simplemente acumular nuevo conocimiento sobre el viejo, sino más bien transformar el conocimiento. Esta transformación, a su vez, ocurre a través del pensamiento activo y original del aprendiz. Así pues, la educación constructivista implica la experimentación y la resolución de problemas y considera que los errores no son antitéticos del aprendizaje sino más bien la base del mismo.
2. Del refuerzo al interés. Los estudiantes comprenden mejor cuando están envueltos en tareas y temas que cautivan su atención. Por lo tanto, desde una perspectiva constructivista, los profesores investigan lo que interesa a

sus estudiantes, elaboran un currículo para apoyar y expandir esos intereses, e implican al estudiante en el proyecto de aprendizaje.

3. De la obediencia a la autonomía. El profesor debería dejar de exigir sumisión y fomentar en cambio libertad responsable. Dentro del marco constructivista, la autonomía se desarrolla a través de las interacciones recíprocas a nivel micro genético y se manifiesta por medio de la integración de consideraciones sobre uno mismo, los demás y la sociedad.
4. De la coerción a la cooperación. Las relaciones entre alumnos son vitales. A través de ellas, se desarrollan los conceptos de igualdad, justicia y democracia (Piaget, 1932) y progresa el aprendizaje académico.

El proyecto de virtualización del curso y el uso de una plataforma virtual de educación presenta rasgos de un entorno de aprendizaje constructivo en cuanto que permite la puesta en juego de los principios arriba apuntados. Es un sistema abierto guiado por el interés, iniciado por el aprendiz, e intelectual y conceptualmente provocador. La interacción será atractiva en la medida en que el diseño del entorno sea también atractivo para el estudiante.

El conectivismo

El conectivismo se presenta como una teoría del aprendizaje para el siglo XXI, como una evolución de las tradicionales teorías ya que en ella se toma en cuenta la manera en que aprendemos las personas con el uso de los actuales medios tecnológicos, principalmente con el acceso a miles de miles de datos de información que nos brinda el internet.

En los enunciados del conectivismo, el conocimiento queda constituido por la formación de conexiones entre nodos de información, ya sean estos contenidos aislados o redes enteras, y el aprendizaje precisamente consiste en la destreza para construir y atravesar esas redes (Downes, 2007).

Con la virtualización del curso de energía se identifican claramente el cumplimiento de dos principios del conectivismo:

1. El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
2. El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.

Estos principios se podrán desarrollar en el trabajo en la plataforma virtual seleccionada (Moodle). La interacción entre los participantes del curso permitirá el desarrollo del conocimiento a través de la expresión de sus opiniones en espacios dedicados a este propósito (por ejemplo los foros), además que en todo momento los estudiantes contarán con el acceso a la red, lo cual permitirá la conexión a diversas fuentes de información especializadas. La labor del docente será entonces,

guiar el proceso de enseñanza – y aprendizaje y ayudar al estudiante a distinguir la información que es realmente valiosa para su formación académica.

4. OBJETIVOS

- **Objetivo general**

Desarrollar un programa de capacitación en entorno virtual dirigido a docentes de primaria de la educación pública en Costa Rica, que permita actualizar los conocimientos acerca de la temática del uso sostenible de la energía en Costa Rica, mediante la implementación de recursos tecnológicos adecuados, material didáctico, seguimiento tutorial, organización administrativa y evaluación propios de una modalidad de educación a distancia.

- **Objetivos específicos**

- Utilizar por primera vez una plataforma virtual de educación (Moodle) para ejecutar un curso de capacitación dirigido a los docentes de primaria del MEP
- Promover un proceso de capacitación continua en los encargados de capacitación de las empresas eléctricas y el MEP, para que desarrollen las habilidades que les permitan convertirse en tutores en la modalidad virtual
- Llevar a cabo un proceso de tutoría virtual por parte de los encargados de capacitación de las empresas eléctricas
- Brindar a los docentes de primaria del país una propuesta de material didáctico actualizado para la enseñanza de la temática de la energía en Costa Rica

5. RESULTADOS ESPERADOS

Con la virtualización del curso acerca del uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica se esperan los siguientes resultados:

- El montaje por primera vez de un curso en Plataforma Moodle, desarrollado por los funcionarios de las empresas eléctricas del país y dirigido a los docentes de primaria en Costa Rica
- La ejecución de un plan piloto del curso virtual que permita la capacitación de 100 docentes de primaria
- La ejecución de una segunda etapa del curso virtual que permita la capacitación de 4900 docentes de primaria

- La implementación de materiales didácticos mediados pedagógicamente para la enseñanza de la temática de la energía en Costa Rica
- Un proceso de tutoría desarrollado y consolidado para la enseñanza de la temática de la energía en entorno virtual

6. ASPECTOS OPERATIVOS

- **Administración**

Es importante recordar en este aspecto de la administración del curso que el mismo se ejecutará gracias al convenio de capacitación que tiene el MINAE con el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP), razón por la cual la promoción del curso así como la matrícula del mismo se realizará en la plataforma del MEP, y la participación de los docentes estará respaldada por una convocatoria oficial realizada por los asesores de ciencias del MEP.

En lo que respecta a la parte de atención de asuntos administrativos del curso, tutoría, así como atención de correos de consulta, evaluaciones y seguimientos, retomaremos la idea de que en el trabajo de la plataforma se verán involucrados los 6 docentes del Área Técnica Educativa de la CNFL en el período del plan piloto (capacitación de los primeros 100 docentes), quienes siempre han realizado un trabajo en equipo y para este caso específico del curso virtual en el uso sostenible de la energía no será la excepción, ya que mientras dos o tres profesores realicen la función de tutores, los otros tres compañeros tendrán el rol de encargados administrativos. Para el siguiente curso los roles se intercambiarán. Para la segunda etapa del curso en el cual se capacitarán a los faltantes 4900 docentes, el equipo de CNFL capacitará al menos a 8 docentes del MEP para que se conviertan en tutores del curso y de esta manera atender los 16 grupos de docentes por año.

- **Aprendizaje y tecnologías**

Para la realización de la propuesta de un curso en entorno virtual se utilizará la plataforma Moodle por el hecho de ser gratuita y porque a través de ella se pueden incorporar recursos y actividades destinadas a que los alumnos realicen un proceso de construcción del conocimiento, lo cual está por encima de la simple memorización de contenidos.

La consigna inicial de los planteamientos aquí descritos ha sido que el estudiante, con la guía del tutor logre un proceso de construcción de aprendizaje en la temática del uso sostenible de la energía, aplicada en las instituciones educativas de primaria. El proporcionarle al estudiante material de consulta con respecto a la temática, no se realizará sólo con el propósito de que el mismo aprenda todo de memoria, sino que se le proporcionará este material para que realice consultas y, luego de aclaradas las dudas, pueda llevar sus conocimientos a la práctica. Podríamos identificar en este punto un proceso de cambio, de un modelo conductista (leer, aprender de memoria, responder un examen, obtener una nota cuantitativa) a un modelo constructivista (tomar lo aprendido y aplicarlo en beneficio de la institución educativa. Así le hubiera parecido más interesante al señor Piaget, quien aseguraba que el objetivo principal de la educación es crear personas capaces de hacer cosas nuevas, y no simplemente repetir lo que otras generaciones hicieron.

Para llevar a cabo este proceso de aplicación de conocimientos se han seleccionado variadas actividades las cuales, en lugar de ser simples evaluaciones de un contenido teórico, se convierten en retos para el estudiante, quien tiene que realizar procesos cognitivos completos para resolución de las consignas planteadas por el docente. Con respecto a las actividades a utilizar, y luego de la lectura y análisis de los contenidos, se considera significativo promover el debate entre los estudiantes a través de los foros.

La posibilidad de colocar textos en la plataforma, enlaces hacia contenidos, videos relacionados con el tema y las unidades redactadas por los tutores, convierten a Moodle en un espacio apto para aprender de forma interactiva.

Luego consideramos la oportunidad de que los estudiantes compartan en el momento de construcción del conocimiento, lo cual nos lleva a la ejecución de tareas compartidas. La oportunidad de innovar promoviendo el trabajo en equipo y el consenso de los participantes. Entender que no estamos solos en el proceso de aprendizaje.

Y por último, proponemos que el estudiante deje plasmado el resultado de su proceso de enseñanza a través de los blogs (página web personal), los cuales permiten expresar de forma atractiva y personalizada, la visión de cada participante de nuestro curso.

- **Tutoría**

En el caso de la tutoría del curso virtual del uso sostenible de la energía, se ha identificado y propuesto que la misma esté orientada a promover y acompañar los aprendizajes de los participantes y no a convertirse en un simple proceso de transmisión de información.

Entre las principales tareas desarrolladas por el desarrollador y tutor del curso se pueden mencionar:

- La redacción de las clases
- La preparación del material didáctico
- La administración de la plataforma Moodle y la habilitación de las clases
- La coordinación de los foros
- La respuesta a las consultas y dudas presentadas por los estudiantes
- La evaluación de los trabajos a desarrollar en el curso
- La presentación de los informes de notas del curso

- **Materiales didácticos**

Los materiales didácticos que se utilizarán en el curso virtual sobre el tema de uso sostenible de la energía serán elaborados exclusivamente para la plataforma seleccionada, y no serán los materiales que tradicionalmente se han utilizado en las capacitaciones presenciales.

En algunas secciones del curso virtual sobre la temática de la energía, no se utilizarán materiales didácticos “nuevos”, sino que se tomarán materiales e información ya existente que por primera vez se aplicarán dentro de un curso en modalidad virtual para docentes de primaria.

Una clasificación simple de los materiales didácticos a utilizar es la siguiente:

- Material permanente de trabajo: las computadoras personales, las tabletas y los teléfonos celulares
- Material informativo: mapas, revistas y periódicos.
- Material ilustrativo audiovisual: infografías y videos.

- Material tecnológico: aquí encontramos el software y las aplicaciones digitales que son utilizados para la creación de materiales didácticos, como por ejemplo Google Sites para creación de una página web personal y Kahoot, un programa para generar juegos de preguntas y respuestas.

7. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

- **Antes, durante y al finalizar el proyecto**

-Evaluación inicial del proyecto:

Esta primera etapa de evaluación se realizará justo antes de iniciar el programa de capacitación. Para realizarla se formará una comisión integrada por el grupo de tutores del curso, quienes pertenecen a la CNFL y un grupo de asesores del Ministerio de Educación de Costa Rica, pertenecientes al Instituto de Desarrollo Profesional del MEP.

Esta comisión realizará la función de revisar y aprobar todo el contenido, actividades y metodología a utilizar en el curso virtual.

Luego de este paso se procederá a realizar la matrícula de los participantes en el curso virtual.

-Evaluación del desarrollo del proyecto:

Este segundo proceso de evaluación del curso será realizado por la comisión mencionada en el punto anterior. Esta etapa de evaluación estará directamente relacionada con el proceso de seguimiento que se realizará semanalmente en el curso virtual.

Para llevar a cabo la evaluación del desarrollo del curso se tomarán en cuenta las opiniones y observaciones de los participantes en el mismo, quienes de forma semanal tendrán un espacio para expresar su opinión en el avance del proceso de enseñanza. Esta información llegará hasta la comisión evaluadora, quien sacará conclusiones importantes de estas opiniones.

Además de tomar en cuenta el parecer de los estudiantes, el grupo de tutores tendrá una reunión semanal para analizar los avances y el rendimiento de los participantes. Esta información también llegará hasta la comisión evaluadora, quien tomará las decisiones pertinentes con respecto al desarrollo del curso.

-Evaluación final del proyecto:

La evaluación final del curso será realizada por la misma comisión especial encargada de evaluar todos los procesos del curso. Para emitir un informe final de evaluación del curso la comisión tomará en cuenta dos aspectos:

El primero de ellos será una realimentación final de la opinión y las experiencias de los participantes en el curso, quienes narrarán lo vivido en el curso y brindarán sus opiniones para mejorar el mismo.

El segundo aspecto a tomar en cuenta será las evaluaciones parciales realizadas por el grupo de tutores durante el desarrollo del curso, y a través de las cuales se podrá mostrar la curva de rendimiento de los estudiantes participantes.

- **Indicadores de evaluación de cada aspecto operativo**

Un indicador se puede definir claramente como una variable cuantitativa o cualitativa que provee una base simple y confiable para valorar los logros, el cambio o el desempeño.

Con base en esta definición se procederá a redactar los indicadores para los grandes temas propuestos en este trabajo:

A) Modelo pedagógico general

- Cantidad de objetivos del curso en entorno virtual.
- Coherencia entre los objetivos del Equipo Técnico de Educación y los objetivos del curso en entornos virtuales
- Plan de estudio actual. Fecha de aprobación e implantación.
- Nivel de actualización científica del contenido y fuentes de información del curso.

B) Prácticas de aprendizaje y tecnología

- Nivel de actualización de la plataforma virtual del curso (Moodle).
- Estructura de las prácticas dentro del curso en entorno virtual.
- Cumplimiento de las prácticas incluidas en el curso virtual.
- Nivel de actualización de las prácticas utilizadas en el curso virtual.

C) Material didáctico

- Normativa expresa sobre las fuentes de información para la redacción de los materiales didácticos.
- Actualización continua del material didáctico.
- Definición del personal encargado de la redacción del material didáctico.
- Sistema de distribución del material didáctico.

D) Tutoría

- Adecuación del perfil de formación del tutor con respecto al curso.
- Grado de preparación. Experiencia acumulada en la docencia en general y en la modalidad a distancia en particular.
- Formación de los tutores en metodología a distancia.
- Normativa expresa sobre el número de horas de tutoría en cada curso.

E) Administración

- Estimación de la cantidad de estudiantes que podrán participar en el curso virtual.
- Estimación de la cantidad de grupos que podrían trabajar en un mismo período de tiempo.
- Revisión de recursos financieros disponibles para inversión en equipos informáticos.
- Normas o procedimientos y requerimientos de admisión de los participantes en el curso.

8. CRONOGRAMA PARA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

		EQUIPO TÉCNICO DE EDUCACIÓN (MINAE)																		
		CRONOGRAMA CURSO "EL USO SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA Y EL DESARROLLO ECONÓMICO DE COSTA RICA"																		
		RESPONSABLE: PABLO ARTAVIA CHAVES																		
ACTIVIDADES	Primera Etapa												Segunda Etapa							
	12 meses												Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6			
1. Diagnóstico y planeamiento del Curso Virtual																				
2. Desarrollo y montaje del curso virtual en Plataforma Moodle																				
3. Promoción del curso y proceso de matrícula de los estudiantes																				
4. Ejecución del Plan Piloto de Capacitación (primera etapa)																				
5. Análisis de resultados obtenidos en el Plan Piloto																				
6. Ejecución de segunda etapa del plan de capacitación a 4900 docentes																				

9. PRESUPUESTO

		EQUIPO TÉCNICO DE EDUCACIÓN (MINAE)		
		PRESUPUESTO CURSO "EL USO SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA Y EL DESARROLLO ECONÓMICO DE COSTA RICA"		
		RESPONSABLE: PABLO ARTAVIA CHAVES		
Curso	Actividad	Monto Asignado		Observaciones
		₡ 10 800 000,00	100%	
Curso Virtual: El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica	Inversión Plataforma Moodle	₡ 4 200 000,00	38,80%	Adquisición de la Plataforma
	Capacitación a tutores	₡ 3 780 000,00	35%	Proceso de inducción de 1 semana
	Preparación material didáctico	₡ 2 100 000,00	19,44%	
	Capacitación a administradores	₡ 720 000,00	6,66%	

10. BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. (8 de abril de 2014). Acuerdo 01-19-2014 Planeación operación y acceso, al sistema eléctrico nacional (AR-NTPOASEN-2014). *La Gaceta*. San José, Costa Rica.
- CEPAL. (diciembre de 2014). *Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico*.
- Contraloría General de la República. (2014). *Informe Nro. DFOE-AE-IF-05-2014, Informe de la Auditoría Acerca de la Razonabilidad de las Políticas Públicas y el Cumplimiento de las Acciones Previstas para la Eficiencia Energética*. San José, Costa Rica: CGR.
- Decreto No. 25584 MINAE-H-P. (noviembre de 1996). Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía. *La Gaceta*. San José, Costa Rica.
- Directriz N° 011-MINAE. (26 de agosto de 2014). Mediante la cual se establece la prohibición de adquirir equipos, luminarias y artefactos de baja eficiencia que provoquen alto consumo de electricidad para ser utilizados en los edificios e instalaciones de tránsito peatonal que ocupe el sector público. *La Gaceta* (163).

DESARROLLO DEL PROYECTO

1. Nombre del curso virtual

El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica

2. Selección y justificación de las herramientas tecnológicas

- **Justificación de la elección de la plataforma**

Para llevar a cabo la virtualización del curso “El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica” se ha seleccionado la plataforma Moodle, la cual es, en este momento, la aplicación web de gestión de aprendizaje (LMS) más utilizada en Costa Rica. Entre las instituciones en Costa Rica que utilizan la plataforma Moodle se pueden mencionar al Ministerio de Educación Pública (MEP), la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y la Universidad Hispanoamericana, entre muchas otras.

En mi experiencia como docente he tenido la oportunidad en los últimos años de implementar cursos en formato virtual en la plataforma del Colegio de Licenciados y Profesores de Costa Rica (COLYPRO), obteniendo respuestas positivas de los docentes que han participado de estas iniciativas a nivel nacional, quienes me han expresado que el uso de la Plataforma Moodle es agradable y efectivo para ellos, principalmente porque evitan los desplazamientos hacia centros de estudio y a la vez, encuentran que su área de trabajo es agradable y fácil de entender.

Entre las razones específicas que llevaron a la escogencia de la Plataforma Moodle para este proyecto se pueden mencionar las siguientes:

- Moodle es una plataforma educativa muy sólida, desarrollada ya por muchos años por un grupo de expertos en informática y pedagogía y que ha demostrado su efectividad en distintos países.
- Esta plataforma es de uso gratuito, no es necesario el pago de licencias o la actualización de las mismas.
- Permite la matrícula de una gran cantidad de usuarios y la asignación de distintos roles.
- Personalización del diseño de la plataforma.
- Espacios para desarrollar trabajo colaborativo: foros, wikis, entre otros.
- Permite dar seguimiento a la participación de los usuarios.
- Sistema de calificación que permite la sumatoria automática de notas de cada asignación.
- Asistencia técnica por parte de los creadores y múltiples manuales de usuario para realizar consultas.

Para la realización del Proyecto de Intervención de la Maestría se utilizará la versión gratuita de Moodle Cloud.

Moodle Cloud proporciona al usuario un entorno Moodle completo, disponible para todo aquel que quiera utilizarlo y que no cuenta con los conocimientos técnicos para la instalación del programa o los medios económicos para contratar una empresa que se encargue del “hosting”. Moodle Cloud puede ser utilizado por pequeñas empresas o instituciones educativas. En este caso se mostrará su funcionalidad para el desarrollo y la virtualización de un curso para esta maestría.

A pesar de que el servicio de Moodle Cloud tiene algunas limitaciones (como por ejemplo el hecho de que la versión gratuita permite como máximo 50 usuarios), estas no afectarán de manera significativa el desarrollo del Proyecto de Intervención.

Es interesante mencionar también que Moodle Cloud dispone de otras opciones que no son gratuitas. En su página oficial se especifica que al realizar el pago, se puede acceder a beneficios adicionales como por ejemplo, aumentar la cantidad de personas matriculadas (hasta un máximo de 500 usuarios) o paquetes extras de “plugins”. Estas opciones de pago se podrían considerar luego de la primera etapa o plan piloto del curso.

- **Fundamentación de las herramientas tecnológicas**

A continuación se presentan las principales herramientas que serán habilitadas en la plataforma Moodle para la ejecución del curso de energía:

- a) **Foros:** el objetivo del uso de esta herramienta es abrir espacios para que los participantes del curso y el tutor compartan experiencias relacionadas con los trabajos y asignaciones realizadas, como por ejemplo en la clase 5 del curso, en donde cada participante deberá compartir el detalle de las razones de su consumo energético mensual. La modalidad de foro a utilizar será Debate único, en donde el tutor dará apertura al tema de discusión y los alumnos procederán a compartir sus experiencias.
- b) **Pruebas y puntuación automática:** esta herramienta permitirá la formulación de trabajos específicos semanales, como el planeamiento de clase que deberán preparar en la semana 1 y que deberá enviarse al tutor como un documento en formato Word. La puntuación automática permitirá al alumno llevar el control de la nota obtenida en cada asignación, además de la nota total del curso.
- c) **Noticias:** a través de esta herramienta se podrá informar a los participantes de diversas novedades de interés como lo pueden ser la habilitación de una clase, la calificación de una tarea o la apertura de un foro.
- d) **Correo interno de la plataforma:** permitirá al tutor comunicarse de forma directa con algún participante en particular, principalmente para indicarle

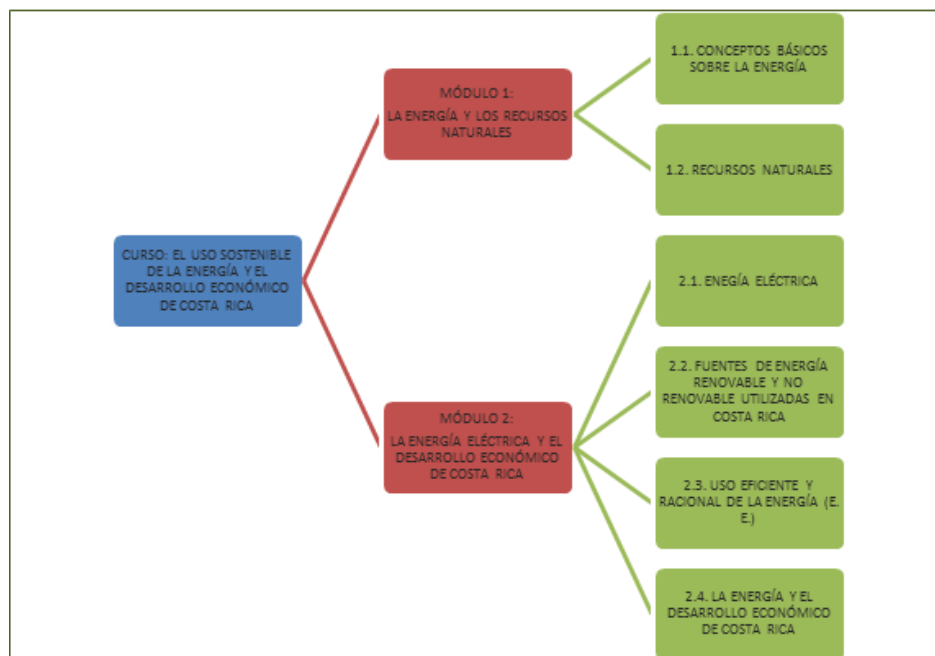
algún detalle específico de su trabajo. También es una herramienta que permitirá al participante contactarse de forma privada con el tutor para exponerle algún detalle del quehacer del curso.

- e) **Páginas:** esta herramienta será utilizada para publicar las clases semanales correspondientes a cada tema del curso, con la posibilidad de incorporar videos y otras herramientas externas de la web 2.0.
- f) **Intercambio de archivos:** permitirá a los participantes del curso compartir y publicar archivos en distintos formatos tanto en las secciones de tareas, así como en las secciones de información de apoyo a las clases.
- g) **Calendario:** se utilizará para indicar las fechas límite de entrega de actividades.
- h) **Encuesta:** herramienta utilizada en la última semana del curso para recopilar la opinión de los participantes al concluir su participación.

A continuación se mencionarán otras herramientas que se utilizarán en las clases, pero no son propias de la plataforma Moodle.

En primer lugar, me voy a referir a algunas características del curso “El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica”.

Es importante recordar que este curso está diseñado para ejecutarse 100% en modalidad virtual y está preparado para docentes de educación primaria en Costa Rica. Tiene una estructura de 6 lecciones (distribuidas en 6 semanas de trabajo). Estas lecciones pertenecen a 2 módulos de trabajo, como se puede observar en el siguiente esquema:



Al definir la población a la cual estaría dirigida el curso, así como la estructura del mismo, se pensó en actividades y herramientas que estuvieran acorde al nivel profesional de los participantes.

A continuación se presenta el detalle de las herramientas tecnológicas seleccionadas:

- a) **Google Sites:** es una aplicación online gratuita que permite crear un sitio web básico con una técnica que se asemeja a la edición de un documento. La ventaja principal de Google Sites es que los usuarios pueden utilizarlos reunir en un lugar específico y configurable, información variada como documentos, videos, presentaciones, entre otros. Además, permite compartir información con personas interesadas. En la primera clase del curso los participantes deberán preparar una página web personal con Google Sites, la cual funcionará como “portafolio de evidencias” para publicar todas las tareas del curso y que de esta manera sus compañeros puedan conocer los trabajos realizados.
- b) **GoConqr:** es un programa gratuito que incluye herramientas de aprendizaje que te permiten crear y compartir Mapas Mentales sencillos, o de un grado de complejidad considerable. En la clase 2 del curso (Recursos Naturales), los estudiantes deberán preparar un Mapa Mental acerca de la temática de los Recursos Naturales Renovables y no Renovables. Este mapa mental será publicado en el sitio web que cada participante diseñó en la primera clase.
- c) **Kahoot:** es una aplicación en la cual se trabaja bajo el principio de gamificación, es decir, el trabajo realizado se convierte en un juego, en el cual se puede poner a competir a los usuarios y permite refrescar los conceptos vistos en un tema particular. En la clase 3 (fuentes de energía renovables y no renovables utilizadas en Costa Rica), los docentes deberán preparar un cuestionario de repaso de la temática y aplicarlo a los estudiantes utilizando el teléfono celular, una Tablet o el laboratorio de cómputo de la escuela. La idea es que el repaso de esta materia se realice bajo un ambiente de juego y sana competencia y permita a los estudiantes divertirse, al mismo tiempo que aprenden sobre el tema.
- d) **Timeline JS:** es una herramienta que permite desarrollar líneas de tiempo muy atractivas y siguiendo pasos muy sencillos. Su uso es gratuito. Esta herramienta se utilizará en la clase 6 del curso (la energía y el desarrollo económico de Costa Rica). En esta clase se toca la temática de la historia y conformación del sistema eléctrico nacional, por esta razón el uso de la herramienta Timeline JS será excelente para poder graficar de manera atractiva los acontecimientos relacionados con la electricidad y, a la vez, brindar un homenaje a los precursores de la llegada de la electricidad a Costa

Rica. Esta línea de tiempo será publicada en el sitio web que cada participante diseñó en la primera clase.

3. Planificación de las clases

1. Núcleos o conceptos principales de la unidad.

La clase 1 del curso inicia con el análisis del concepto básico de la energía para luego explicar las manifestaciones de la energía potencial y cinética, las cual son los componentes esenciales de la energía mecánica. Además, se comentan los distintos tipos de energía que son utilizadas para la producción de electricidad en Costa Rica y se finaliza con las principales unidades de medida de la energía.

2. Clase 1:

- Título.

La energía: conceptos básicos.

- Objetivo de la clase:

Describir el concepto básico de energía y su relación con la producción de electricidad en Costa Rica

- Contenidos de la clase

-Definición de energía

-Formas de energía

-Unidades de medida de la energía

- Bibliografía de la clase

- Artavia, Pablo (2018). Conceptos básicos acerca de la energía. Universidad Técnica Nacional.

- Recursos multimedia

- Nombre del video: Energía potencial y Cinética. Descripción: Video en el cual se explican las manifestaciones de la energía potencial y cinética en el juego mecánico La Torre. <https://www.youtube.com/watch?v=shPQaYvIDLY&t=3s>.

- Nombre del video: Tony Hawk revoluciona Barcelona. Descripción: Video en el cual se observa una presentación del skateboarder Tony Hawk en Barcelona, España, en el año 2010. <https://www.youtube.com/watch?v=XEUzbeu2foY>.

-Nombre del recurso: Energía en la pista de patinaje: conceptos básicos. Descripción: Simulación interactiva desarrollada por la Universidad de Colorado en la cual se pueden apreciar las manifestaciones de la energía cinética y potencial en una pista de patinaje. <https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-skate-park-basics>.

- Nombre del video: Crear tu página web gratis con Google 2017. Descripción: Tutorial para crear una página web personal con la herramienta Google Sites. <https://www.youtube.com/watch?v=ydNhhliFaWA>.

-Nombre del recurso: fotografía de Pablo Artavia. Descripción: esta fotografía será colocada al inicio de las clases para que los participantes se familiaricen con el tutor que les atenderá en el curso. https://image.ibb.co/cy49UK/Fotograf_a_para_cursos.png.

Los siguientes recursos multimedia corresponden a los iconos que identificarán las distintas secciones de las clases. Estos recursos multimedia se mencionan en la primera clase, pero serán utilizados también en las clases 2 y 3.

-Nombre del recurso: icono “Lectura”. Descripción: este icono se utilizará para identificar las secciones de las clases en las cuales se informa a los participantes de las lecturas que tienen que realizar en el curso. <https://image.ibb.co/mgr9wz/Lectura.png>.

-Nombre del recurso: icono “Calificaciones”. Descripción: este icono se utilizará para identificar las secciones de las clases en las cuales se informa a los participantes de las asignaciones a realizar. <https://image.ibb.co/kQkzUK/Calificaciones.png>.

-Nombre del recurso: icono “Colaboración”. Descripción: este icono se utilizará para identificar las secciones de las clases en las cuales se enuncian los foros.
https://image.ibb.co/nowCie/Colaboraci_n.png

- Actividades
 - a) Construcción de un “site” o página web personal con la herramienta Google Sites.

-Objetivo: Construir una página web personal que cumpla la función de repositorio de los trabajos a desarrollar en el curso

-Evaluación:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
Configuración de un “site” personalizado con la herramienta Google Sites	Texto con la presentación personal del participante	Inclusión de fotografía “tipo” pasaporte	Envío de dirección electrónica del “site” al profesor
5%	2%	2%	1%

-Plazo de entrega:

El plazo de entrega será de 5 días.

- b) Trabajo práctico uno: elaboración de un planeamiento de clase sobre la temática de la energía mecánica

-Objetivo: Diseñar un planeamiento de una clase que incorpore nueva metodología para la enseñanza de la temática de la energía.

-Evaluación:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
Portada y objetivo de la clase	Metodología creativa y aplicable en la clase	Explicaciones de la energía potencial y cinética	Publicación del planeamiento en el "site" personal del participante
1%	2%	2%	1%

-Plazo de entrega:

El plazo de entrega será de 1 semana.

- Foro

-Objetivo del foro: Compartir con los participantes del curso las metodologías empleadas para impartir una lección sobre la temática de la energía mecánica

-Consigna del foro: En el trabajo práctico de la Clase 1 se desarrolló un planeamiento de una clase acerca de la temática de la energía mecánica. Con el objetivo de utilizar este foro para compartir las experiencias del trabajo realizado con los compañeros, vamos a analizar las siguientes preguntas:

- *¿Cuál fue la metodología seleccionada para trabajar la temática de la energía mecánica en la clase?*
- *¿Cómo valora usted la respuesta de los estudiantes al utilizar la metodología antes descrita y qué aspectos mejoraría si tuviera que realizar de nuevo el ejercicio?*

-Plazo de participación en el foro:

El plazo para la participación en el foro será de 1 semana.

1. Núcleos o conceptos principales de la unidad.

La clase 2 del curso está enfocada en la clasificación de los recursos naturales en renovables y No renovables. Se explica la importancia del sol como fuente primaria de energía del planeta Tierra y se concluye con la descripción de los hidrocarburos fósiles utilizados como fuente de energía térmica.

2. Clase 2:

- Título.

Los Recursos Naturales.

- Objetivo de la clase:

Valorar la importancia del cuidado de los Recursos Naturales como materia prima del proceso de producción eléctrica en Costa Rica

- Contenidos de la clase

-Tipos de Recursos Naturales
-El Sol como fuente primaria
-Recursos energéticos: petróleo, carbón y gas natural

- Bibliografía de la clase

- Artavia, Pablo (2018). Conceptos básicos acerca de la energía. Universidad Técnica Nacional.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (abril de 2014). Plan de Expansión de la Generación Eléctrica Periodo 2014-2035. San José, Costa Rica. <https://sites.google.com/view/pabloartavia-cursos/documentos>
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), 2015: VII Plan Nacional de Energía, 2015-2030. Dirección Sectorial de Energía. <https://sites.google.com/view/pabloartavia-cursos/documentos>

- Recursos multimedia

-Nombre del video: Recursos renovables y No renovables. Descripción: Video-documental en el cual se resalta la importancia del cuidado de los Recursos Naturales. <https://www.youtube.com/watch?v=YkuRHabHTso>.

-Nombre del video: 2. Haciendo un mapa mental en GoConqr. Descripción: Tutorial para crear un mapa mental con la herramienta GoConqr. <https://www.youtube.com/watch?v=ng-WKdkKlyl>.

- Actividades

a) Construcción de un mapa mental con la herramienta Goconqr.

-Objetivo: Construir un Mapa Mental en donde se sinteticen y relacionen los principales conceptos relacionados con el tema de los Recursos Naturales.

-Evaluación:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
Abre cuenta de usuario en Goconqr	Desarrollo de mapa mental que relacione 20 conceptos del tema de Recursos Naturales	Formato final, inclusión de imágenes	Inserción el Mapa Mental en el "site" personal del participante
1%	6%	3%	1%

-Plazo de entrega:

El plazo de entrega del mapa mental será de 1 semana.

- Foro

-Objetivo del foro: Sensibilizar a los participantes del curso en la temática de la protección y el cuidado de los Recursos Naturales.

-Consigna del foro: Como preparación para nuestra participación en el foro de la Clase 2 te invitamos a observar el siguiente video correspondiente al fragmento de un documental en el cual se nos muestra la manera en que el ser humano está explotando los Recursos Naturales en el planeta:

<https://www.youtube.com/watch?v=YkuRHabHTso>

Con base en los conocimientos adquiridos en esta clase y las enseñanzas del video anterior, vamos a analizar las siguientes preguntas:

- *¿Qué acciones específicas ha observado usted en su zona de residencia que tienen como objetivo la preservación de los Recursos Naturales?*
- *¿Cuáles acciones propondría usted para el cuidado de los Recursos Naturales en la institución educativa en la que trabaja?*

-Plazo de participación en el foro

El plazo para la participación en el foro será de 1 semana.

1. Núcleos o conceptos principales de la unidad.

La clase 2 inicia con la presentación de la matriz de generación de electricidad de Costa Rica. Luego se realiza una descripción de los seis tipos de energía que se utilizan en el país para la producción de electricidad.

2. Clase 3:

- Título.

Fuentes de energía renovables y No renovables utilizadas en Costa Rica.

- Objetivo de la clase:

Describir los distintos tipos de energía utilizados para la producción de electricidad en el país.

- Contenidos de la clase

-La matriz de generación eléctrica de Costa Rica

-Energía térmica

-Energía solar

-Energía de la biomasa

-Energía eólica

-Energía hidráulica

-Energía geotérmica

- Bibliografía de la clase

- Artavia, Pablo (2018). Conceptos básicos acerca de la energía. Universidad Técnica Nacional.

- Instituto Costarricense de Electricidad. (abril de 2014). Plan de Expansión de la Generación Eléctrica Periodo 2014-2035. San José, Costa Rica.
<https://sites.google.com/view/pabloartavia-cursos/documentos>

- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), 2015: VII Plan Nacional de Energía, 2015-2030. Dirección Sectorial de Energía.
<https://sites.google.com/view/pabloartavia-cursos/documentos>

- Recursos multimedia

-Nombre del video: Inauguración planta hidroeléctrica reventazón. Descripción: Video producido por Noticias REPETEL en el cual se narran los principales acontecimientos de la inauguración de la planta hidroeléctrica Reventazón.
<https://www.youtube.com/watch?v=GbtEI-ugXPc>.

-Nombre del video: Energía Geotérmica en Costa Rica. Descripción: video que muestra la historia de la explotación de la energía geotérmica en Costa Rica.
<https://www.youtube.com/watch?v=voTGM91gM>.

-Nombre del video: Tutorial KAHOOT español. Descripción: tutorial uso de la herramienta Kahoot. <https://www.youtube.com/watch?v=LxtXHcGnLmE>.

- Actividades

b) Construcción de un cuestionario interactivo con la herramienta Kahoot.

-Objetivo: Desarrollar un cuestionario interactivo acerca del tema de energía con la herramienta kahoot que permita a los participantes la utilización de dispositivos móviles para su implementación en la clase

-Evaluación:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
Ingresa a Kahoot y crea una cuenta "teacher"	Desarrolla en Kahoot un cuestionario interactivo de 10 preguntas	Comparte el ejercicio interactivo con el docente del curso	Publica dirección electrónica del Kahoot en el "site" personal del participante
2%	5%	3%	1%

-Plazo de entrega:

Plazo de entrega del cuestionario: 1 semana.

- Foro

-Objetivo del foro: Compartir la experiencia de la utilización de un cuestionario interactivo sobre la temática de energía en el salón de clase

-Consigna del foro: Luego de la construcción del cuestionario interactivo con la herramienta Kahoot y su respectiva aplicación en el salón de clase, vamos a analizar la siguiente pregunta:

- *¿Cuál fue la respuesta obtenida de parte de los estudiantes de primaria al trabajar el cuestionario con la herramienta Kahoot?*

-Plazo de participación en el foro

El plazo de participación en el foro será de 1 semana.

4. Redacción de clases.

Clase 1. La energía: conceptos básicos.



Pablo Artavia

Hola, hoy iniciamos con el trabajo de la clase 1 del curso virtual.

Es un gusto darles la bienvenida al curso “El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica”. Este curso ha sido diseñado por el Equipo Técnico de Educación de la Comisión Nacional de Conservación de la Energía de Costa Rica (CONACE). En nuestro equipo técnico contamos con funcionarios de las 7 empresas eléctricas del país y de otras instituciones del estado como RECOPE, INA, MINAE y ARESEP. Todo este grupo de profesionales se ha unido para darle vida a este curso relacionado con el tema de la energía.

El curso tiene una duración de 6 semanas (trabajaremos a un ritmo intensivo de una lección por semana). Cada lección se habilitará los días lunes a partir de las 12:01 am y los envíos de trabajos y asignaciones se podrán realizar en la semana correspondiente hasta el día domingo a las 11:59 pm. Al ingresar a cada lección semanal encontrarás un espacio muy similar a este en cual podrás visualizar todo el enunciado de la clase con información relevante, como por ejemplo: teoría de la clase, enlaces a sitios web de interés, videos y simulaciones relacionadas con el tema semanal, asignaciones y foros de trabajo, entre otros.

Si es la primera vez que participas en un curso de modalidad virtual, te solicitamos que sigas las siguientes recomendaciones, que son de suma importancia para el correcto desempeño del participante en el curso:

-Lee con atención la Guía Didáctica del curso

En el apartado **INTRODUCCIÓN** del curso podrás encontrar el documento titulado **Guía Didáctica**, el cual te brindará toda la información y las “reglas del juego” que tendremos que respetar en estas 6 semanas de trabajo. Si deseas puedes pasar a leerlo de inmediato y hasta imprimirlo, ya que ahí se resume la información valiosa de todo el trabajo a realizar, como, por ejemplo: los contenidos, evaluación, cronograma de trabajo y la metodología. Con la lectura de este documento entenderás la seriedad del trabajo a realizar y podrás visualizar la manera de programar tus otras actividades personales o profesionales en este período de tiempo en que trabajemos en el curso virtual.

-Visita cada clase los primeros días de la semana

Es necesario que ingreses al curso al menos **una vez a la semana** para que revises los contenidos y las asignaciones. La habilitación de las clases se realizará los días lunes a primera hora del día, razón por la cual es relevante que visites las clases en **los primeros días de la semana** y no dejes el trabajo de las asignaciones para el final de la misma. Es importante recalcar también que es responsabilidad de cada participante el registro de las asignaciones y la entrega de las mismas en los plazos de entrega establecidos, los cual serán indicados en cada clase del curso.

Los materiales linkeados (vinculados) desde cada una de las clases estarán disponible en la sección **Documentos**, la cual podrás encontrar dentro del apartado **INTRODUCCIÓN** del curso.

-Ante una duda, no tengas pena en consultar

Te invitamos, de manera sincera, a que realices durante todo el curso las consultas que consideres necesarias, ya que todo el trabajo se realizará de manera intensiva en un plazo muy pequeño de 6 semanas, entonces no queremos que te atrases en tu labor por el hecho de no preguntar a tiempo acerca de un tema o asignación. Considera por favor el hecho de realizar las consultas luego de leer y analizar los contenidos, además de realizar las mismas de una manera clara y concisa. Para la realización de consultas contarás con la herramienta del correo interno del aula.

-Realiza tu presentación ante los compañeros y el tutor

Es importante que luego de leer estos primeros párrafos procedas a realizar tu presentación ante los compañeros y el tutor. Para realizar esta presentación tienes habilitado el **Foro de Presentación**, el cual se encuentra ubicado en el apartado **INTRODUCCIÓN** del curso. En ese mismo apartado podrás visualizar la presentación del tutor accediendo a la **Guía Didáctica** del curso.

La Clase 1 y sus contenidos

Este curso ha sido diseñado exclusivamente para docentes de I y II Ciclo de la Educación General Básica (primaria) en Costa Rica. Los contenidos del curso coinciden con la temática de los actuales programadas de estudio del Ministerio de Educación Pública (MEP), pero estos contenidos también han sido actualizados y enriquecidos con el aporte de los miembros del Equipo Técnico de Educación que ha estado al frente de esta iniciativa de capacitación.

En esta primera clase, la cual pertenece a la Unidad 1 del curso, analizaremos el concepto básico de la energía como punto de arranque de todo el trabajo a realizar. Luego de entender este concepto y visualizando de manera anticipada la relación de la energía y la producción de electricidad, pasaremos a estudiar la manifestación de la energía mecánica en el mundo cotidiano. Quizás recuerdes, de tus tiempos de formación como docente en la universidad, que la energía mecánica está compuesta por dos manifestaciones distintas de la energía que interactúan entre sí: la energía potencial y la energía cinética. Normalmente cuando identificamos estos dos conceptos es cuando sentimos que la clase se nos empieza a complicar debido a la teoría. Es por esta razón que en este curso te proponemos el análisis de estos conceptos desde una perspectiva distinta, la cual consiste en asociar estas manifestaciones de la energía con fenómenos que podemos visualizar en nuestra vida diaria.

Por ejemplo, para entender la interacción entre las energías potencial y cinética te proponemos que observes el siguiente video en el cual se nos muestra uno de los juegos mecánicos favoritos de las personas valientes que visitan el Parque Nacional de Diversiones en San José. Este juego recibe el nombre de “La Torre”, y en el video unos amigos animados nos explicarán de una manera muy amena su funcionamiento:

<https://www.youtube.com/watch?v=shPQaYvIDLY&t=3s>

Luego de analizar el concepto de energía mecánica a través del video anterior, se mencionarán en la clase distintas formas de la energía, haciendo hincapié en aquellas formas específicas de energía que son utilizadas en Costa Rica para la producción de la electricidad.

Por último, tendrás un resumen-explicación de las distintas unidades de medida de la energía, el cual te servirá para ampliar tu lenguaje técnico en la temática y te permitirá también comprender conceptos que se mencionarán en clases posteriores, como por ejemplo, la unidad de medida del consumo de electricidad, el kilowatt-hora (kWh).

Posterior a la lectura y estudio del contenido de la clase 1, te proponemos dos asignaciones a realizar, además de la participación en un foro en el cual podrás compartir con tus compañeros la experiencia de trabajo en esta primera semana.

Asignaciones (actividades)

Para esta primera semana del curso te proponemos las siguientes actividades:



a) Lectura de la **Unidad 1** del curso, brindando mayor atención a los contenidos propuestos entre las páginas 1 y 6.



b) Construcción de un “site” o **página web personal** con la herramienta Google Sites, que cumpla la función de repositorio de los trabajos a desarrollar en el curso.

Instrucciones: Cada participante del curso deberá construir un “site” o página web personal con la herramienta Google Sites. En la primera página o portada de este espacio el estudiante realizará una pequeña presentación personal a través de un texto y publicará una fotografía tipo “pasaporte”. Este espacio servirá como repositorio de los trabajos a desarrollar durante las 6 semanas de duración del curso.

Como guía para la construcción de tu página web personal puedes observar el siguiente tutorial:

<https://www.youtube.com/watch?v=ydNhhliFaWA>

Plazo de entrega: la construcción de la página web personal del estudiante será la primera actividad a desarrollar en el curso. Recordando que la habilitación de las clases se llevará a cabo los días lunes a partir de las 12:01 am, y el cierre de las clases correspondientes se llevará a cabo los días domingo de esa misma semana a las 11:59 pm, el estudiante tendrá los primeros 5 días de la semana para desarrollar la página web personal.



c) Leer las consignas del **Trabajo Práctico Uno**, relacionado con la elaboración de un planeamiento de clase sobre la temática de la energía mecánica.

Para la realización de este trabajo te invitamos a que observes **este** video:

<https://www.youtube.com/watch?v=XEUzbeu2foY>

También te será útil este enlace a un programa de simulación desarrollado por la Universidad de Colorado, en el cual podrás ver de forma gráfica la interacción de las energías potencial y cinética en una pista de skateboarding:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-skate-park-basics>

Instrucciones y plazo en entrega: el **Trabajo Práctico Uno** tendrá un plazo de entrega de una semana. Al final de esta Clase, bajo el título **Actividades**, podrán acceder al mismo, o ingresando al apartado **INTRODUCCIÓN**, sección **Documentos**, **Trabajo Práctico Uno.pdf**.

Desde **Actividades**, (fíjate porque creo que en Moodle no se llama Actividades sino **Tareas**) deberán enviar dicho trabajo como archivo adjunto, grabándolo como doc (no **docx**, **rtf** o **pdf**). El nombre del archivo debe tener el siguiente formato: **Apellido_Nombre_TrabajoPractico1.doc**, por ejemplo, **Castro_Jessica_TrabajoPractico1.doc**.



d) Participación en el **Foro** de la Clase 1.

En el **Trabajo Práctico Uno** se desarrolló un planeamiento de una clase acerca de la temática de la energía mecánica. Con el objetivo de utilizar este foro para compartir las experiencias del trabajo realizado con los compañeros, vamos a analizar las siguientes preguntas:

- *¿Cuál fue la metodología seleccionada para trabajar la temática de la energía mecánica en la clase?*
- *¿Cómo valora usted la respuesta de los estudiantes al utilizar la metodología antes descrita y qué aspectos mejoraría si tuviera que realizar de nuevo el ejercicio?*

Para que su participación sea realmente enriquecedora les pido que realicen al menos dos intervenciones siguiendo estas recomendaciones:

Realice su primera participación en el foro comentando su experiencia personal con el trabajo, lo que usted observó y pudo identificar, principalmente en el comportamiento de los estudiantes. Trate de ser sincero y espontáneo, no sienta pena de mencionar algunos detalles de su trabajo cotidiano.

Proceda luego de su primera participación a leer los aportes de todos los colegas. Para promover la interacción entre los participantes seleccione a alguno de ellos que tenga algún análisis que le haya llamado la atención y realice un comentario constructivo para todos los participantes del curso con respecto a la metodología

utilizada por su colega y alguna recomendación que desee brindarle para enriquecer el trabajo en la clase.

Por favor intente que sus intervenciones sean concretas y no se conviertan en textos tan extensos que no propicien su lectura.

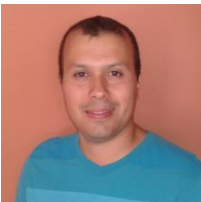
Plazo de participación en el foro: para realizar la participación en este foro contaremos con una semana.

Se puede ingresar al **Foro** directamente en el menú de la izquierda de la pantalla principal del curso, apartado **CLASE 1**, sección **Foro de la Clase 1**.

Éxitos en este inicio de curso.

Pablo.

Clase 2. Los Recursos Naturales.



Pablo Artavia

Bienvenid@s a la clase 2 del curso virtual.

Luego de dedicar la primera semana del curso al análisis del concepto básico de energía, los tipos de energía y sus unidades de medida, ahora nos vamos a dedicarnos a entender de dónde obtenemos la energía necesaria para el diario vivir.

Desde niños hemos aprendido que el ser humano obtiene los recursos necesarios para la vida de la naturaleza que nos rodea. En esta segunda clase repasaremos conceptos básicos de la temática ambiental, pero también trataremos de sensibilizarnos en el uso de los recursos naturales.

Iniciaremos esta segunda clase con la clasificación de los recursos naturales en renovables y no renovables. Esta labor nos hace recordar que no podemos explotar la naturaleza de forma desmedida, ya que la mayoría de estos recursos no son inagotables y además, son compartidos por todas las criaturas que habitamos en el planeta.

Luego, recordaremos que el sol es la fuente primaria de toda la energía del planeta. Entenderemos las características de la explotación de la energía que nos brinda el sol y valoraremos las posibilidades de implantación en el país de nuevas tecnologías para el aprovechamiento o transformación de la energía solar.

Finalmente en la clase 2, tocaremos una temática delicada en nuestro país acerca de la explotación de recursos provenientes de hidrocarburos fósiles, como lo son el petróleo, el carbón y el gas natural y responderemos la incógnita de muchas personas en Costa Rica, que se preguntan la razón por la cual los gobiernos del siglo XXI no han optado por la explotación de estos recursos e inclusive han minimizado su utilización para la producción de electricidad.

Al finalizar la lectura y estudio del contenido de la clase 2, te proponemos una asignación muy interesante a realizar con un programa que se adapta de manera agradable al campo educativo. Además, participarás en un foro en el cual podrás compartir con tus compañeros las acciones que realizas en tu entorno para la protección de los recursos naturales.

Asignaciones (actividades)

Para esta segunda semana del curso te proponemos las siguientes actividades:



a) Lectura de la **Unidad 1** del curso, brindando mayor atención a los contenidos propuestos entre las páginas 7 y 11.



b) Construcción de un **mapa mental** con la herramienta Goconqr en donde se sinteticen y relacionen los principales conceptos del tema de los Recursos Naturales.

Instrucciones: cada estudiante deberá abrir una cuenta de usuario en la herramienta **Goconqr**. Luego, deberá elaborar un **mapa mental** con los principales conceptos vistos en la segunda clase del curso acerca de la temática de los recursos naturales renovables y no renovables. Este mapa mental deberá relacionar al menos 20 conceptos fundamentales de la clase y se deberá publicar en el “site” personal del alumno, habilitando una nueva pestaña con el título “Mapa mental”.

Como guía para la construcción del mapa mental con la herramienta Goconqr puedes observar el siguiente tutorial:

<https://www.youtube.com/watch?v=ng-WKdkKlyI>

Plazo de entrega: el plazo de entrega para el desarrollo y presentación del mapa mental será de 1 semana.



c) Participación en el **Foro** de la Clase 2.

Como preparación para nuestra participación en el foro de la Clase 2 te invitamos a observar el siguiente video correspondiente al fragmento de un documental en el cual se nos muestra la manera en que el ser humano está explotando los Recursos Naturales en el planeta:

<https://www.youtube.com/watch?v=YkuRHabHTso>

Con base en los conocimientos adquiridos en esta clase y las enseñanzas del video anterior, vamos a analizar las siguientes preguntas:

- *¿Qué acciones específicas ha observado usted en su zona de residencia que tienen como objetivo la preservación de los Recursos Naturales?*
- *¿Cuáles acciones propondría usted para el cuidado de los Recursos Naturales en la institución educativa en la que trabaja?*

Para que su participación sea realmente enriquecedora les pido que realicen al menos dos intervenciones siguiendo estas recomendaciones:

Realice su primera participación en el foro con sus respuestas a las preguntas planteadas por el docente.

Luego de su primera participación proceda a leer los aportes de sus colegas. Para promover la interacción entre los participantes seleccione a alguno de ellos que haya mencionado alguna acción de protección ambiental novedosa e importante que usted podría aplicar en su entorno inmediato y comente la manera en que ejecutaría y fortalecería esa acción, en búsqueda de la conservación de los recursos del planeta.

Plazo de participación en el foro: para realizar la participación en este foro contaremos con una semana.

Se puede ingresar al **Foro** directamente en el menú de la izquierda de la pantalla principal del curso, apartado **CLASE 2**, sección **Foro de la Clase 2**.

Adelante con el trabajo en esta segunda semana.

Pablo.

Clase 3. Fuentes de energía renovables y No renovables utilizadas en Costa Rica.



Pablo Artavia

Hola. Iniciamos con el trabajo en la clase 3 del curso virtual.

En esta clase empezaremos a “entrar en materia” en lo que respecta al uso de los distintos tipos de energía para la producción de la electricidad.

Al inicio de la clase 3 podrás observar (quizás por primera vez) la matriz de generación eléctrica de Costa Rica, que es un gráfico en el cual se muestra el porcentaje de aporte de las distintas fuentes de energía en la producción de electricidad. En este apartado te sorprenderá la comparación de la matriz de Costa Rica con la matriz mundial, ya que somos el único país del mundo que produce más del 90% de su electricidad a través del uso de fuentes renovables. Esa es una gran bendición.

Luego de esta introducción se te presentará un análisis detallado de cada una de las energías que se utilizan en Costa Rica para la producción de electricidad, mostrando detalles específicos como:

- Tipos de energías: geotérmica, hidráulica, solar, biomasa, térmica, eólica
- Características de la explotación de la energía
- Centrales que convierten ese tipo de energía en electricidad
- Panorama actual y futuro de la utilización de ese tipo de energía para la producción de la electricidad.

Es importante mencionar que la recolección de los datos de esta lección se hizo con el apoyo de todos los representantes de las empresas eléctricas de Costa Rica que forman parte del Equipo desarrollador del curso. Nuestro objetivo es brindarles la información más actualizada y mostrarles el hecho de que somos un país único en

el mundo en el campo de la explotación de energías provenientes de fuentes renovables. Eso realmente nos llena de orgullo.

Por ejemplo, ¿sabías que Costa Rica tiene la planta hidroeléctrica más grande de Centroamérica? Para convencerte puedes ver el siguiente video y te sorprenderás:

<https://www.youtube.com/watch?v=GbtEI-ugXPc>

Otro dato importante acerca de la explotación de energías provenientes de fuentes renovables lo podemos encontrar en el uso de la energía geotérmica en el país, el cual se desarrolla en las zonas de los volcanes Miravalles y Rincón de la Vieja, en Guanacaste. Mira este video:

<https://www.youtube.com/watch?v=voTGM91gM>

La teoría de esta lección se complementa con una asignación en la cual conocerás una aplicación para el diseño de cuestionarios interactivos, la cual tiene como principal atractivo la posibilidad del uso de herramientas tecnológicas como el teléfono celular, rompiendo de esta manera el esquema de las clases tradicionales incluyendo elementos de actualidad y que son de mucho agrado por parte de los estudiantes. La experiencia vivida con los estudiantes y el uso de la aplicación podrá ser compartida con tus compañeros a través de un foro en esta clase 3.

Asignaciones (actividades)

En esta tercera semana del curso te proponemos las siguientes actividades:



a) Lectura de la **Unidad 1** del curso, brindando mayor atención a los contenidos propuestos entre las páginas 11 y 26.



b) Construcción de un **cuestionario interactivo** con la herramienta Kahoot que permita a los participantes su implementación en la clase a través de la utilización de dispositivos móviles.

Instrucciones: los participantes deberán habilitar una cuenta de “docente” en la aplicación Kahoot. Luego, deberán elaborar un juego de 10 preguntas acerca de la temática vista en la clase 3 sobre las fuentes de energía renovables y no renovables utilizadas para la producción de electricidad en Costa Rica. Cada pregunta del Kahoot deberá presentar una imagen relacionada con el tema y tendrá un tiempo de respuesta máximo de 30 segundos. La dirección del Kahoot deberá ser

compartida con el docente, cuyo usuario es **partavia**, y también esta dirección deberá ser publicada en el “site” personal del alumno, habilitando una nueva pestaña con el título “Kahoot”.

Como guía para la construcción del cuestionario interactivo con la herramienta Kahoot puedes observar el siguiente tutorial:

<https://www.youtube.com/watch?v=LxtXHcGnLmE>

Plazo de entrega: el plazo de entrega para el desarrollo y presentación del cuestionario interactivo será de 1 semana.



c) Participación en el **Foro** de la Clase 3.

Luego de la construcción del cuestionario interactivo con la herramienta Kahoot y su respectiva aplicación en el salón de clase vamos a analizar la siguiente pregunta:

- *¿Cuál fue la respuesta obtenida de parte de los estudiantes de primaria al trabajar el cuestionario con la herramienta Kahoot?*

Realizaremos como mínimo dos intervenciones en el foro. En la primera de ellas haremos una reseña de toda la experiencia vivida con la herramienta Kahoot: su búsqueda, la realización del cuestionario, los problemas al implementar la herramienta y finalizaremos con la reacción de los estudiantes en la clase al utilizar el Kahoot.

Luego de su primera participación seleccionaremos a uno de nuestros compañeros que haya compartido su experiencia y, de acuerdo a lo vivido en la propia clase, le brindaremos recomendaciones para la aplicación de la herramienta en su institución educativa.

Plazo de participación en el foro: para realizar la participación en este foro contaremos con una semana.

Se puede ingresar al **Foro** directamente en el menú de la izquierda de la pantalla principal del curso, apartado **CLASE 3**, sección **Foro de la Clase 3**.

No duden en comunicarse con el tutor en caso de alguna duda sobre el trabajo a desarrollar en la semana.

Éxitos.

Pablo.

5. Captura de pantalla de las clases

Clase 1

El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica

Clase 1. La energía: conceptos básicos

Hola, hoy iniciamos con el trabajo de la clase 1 del curso virtual.

Es un gusto darle la bienvenida al curso "El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica". Este curso ha sido diseñado por el Equipo Técnico de Educación de la Comisión Nacional de Conservación de la Energía de Costa Rica (CONANCE). En nuestro equipo técnico contamos con funcionarios de las 7 empresas eléctricas del país y de otras instituciones del estado como RECOPE, INA, MINAE y ARESSEP. Todo este grupo de profesionales se ha unido para darle vida a este curso relacionado con el tema de la energía.

El curso tiene una duración de 6 semanas (trabajaremos a un ritmo intensivo de una lección por semana). Cada lección se habilitará los días lunes a partir de las 12:01 am y los envíos de trabajos y asignaciones se podrán realizar en la semana correspondiente hasta el día domingo a las 11:59 pm. Al ingresar a cada lección semanal encontrará un espacio muy similar a este en el cual podrá visualizar todo el enunciado de la clase con información relevante, como por ejemplo: teoría de la clase, enlaces a sitios web de interés, videos y simulaciones relacionadas con el tema semanal, asignaciones y foros de trabajo, entre otros.

Si es la primera vez que participa en un curso de modalidad virtual, le solicitamos que siga las siguientes recomendaciones, que son de suma importancia para el correcto desarrollo del participante en el curso.

-Lee con atención la Guía Didáctica del curso

En el apartado **INTRODUCCIÓN** del curso podrás encontrar el documento titulado **Guía Didáctica**, el cual te brindará toda la información y las "reglas del juego" que tendremos que respetar en estas 6 semanas de trabajo. Si deseas puedes pasar a leerlo de inmediato y hasta imprimirlo, ya que ahí se resume la información valiosa de todo el trabajo a realizar, como, por ejemplo: los contenidos, evaluación, cronograma de trabajo y la metodología. Con la lectura de este documento entenderás la seriedad del trabajo a realizar y podrás visualizar la manera de programar tus otras actividades personales o profesionales en este periodo de tiempo en que trabajemos en el curso virtual.

Administración

- Administración del recurso página
 - Editar aspectos
 - Realiz asignados localmente
 - Permisos
 - Compartir los permisos
 - Filtros
 - Registros
 - Copias de seguridad
 - Restaurar
- Administración del curso
- Administración del sitio

Buscar

-Lee con atención la Guía Didáctica del curso

En el apartado **INTRODUCCIÓN** del curso podrás encontrar el documento titulado **Guía Didáctica**, el cual te brindará toda la información y las "reglas del juego" que tendremos que respetar en estas 6 semanas de trabajo. Si deseas puedes pasar a leerlo de inmediato y hasta imprimirlo, ya que ahí se resume la información valiosa de todo el trabajo a realizar, como, por ejemplo: los contenidos, evaluación, cronograma de trabajo y la metodología. Con la lectura de este documento entenderás la seriedad del trabajo a realizar y podrás visualizar la manera de programar tus otras actividades personales o profesionales en este periodo de tiempo en que trabajemos en el curso virtual.

-Visita cada clase los primeros días de la semana

Es necesario que ingreses al curso al menos una vez a la semana para que revises los contenidos y las asignaciones. La habilitación de las clases se realizará los días lunes a primera hora del día, razón por la cual es relevante que visites las clases en **los primeros días de la semana** y no dejes el trabajo de las asignaciones para el final de la misma. Es importante recalcar también que es responsabilidad de cada participante el registro de las asignaciones y la entrega de las mismas en los plazos de entrega establecidos, los cual serán indicados en cada clase del curso.

Los materiales linkados (vinculados desde cada una de las clases) estarán disponible en la carpeta **Documentos**, la cual podrás encontrar dentro del apartado **INTRODUCCIÓN** del curso.

-Ante una duda, no tengas pena en consultar

Te invitamos, de manera sincera, a que realices durante todo el curso las consultas que consideres necesarias, ya que todo el trabajo se realizará de manera intensiva en un plazo muy pequeño de 6 semanas, entonces no queremos que te atases en tu labor por el hecho de no preguntar a tiempo acerca de un tema o asignación. Considera por favor el hecho de realizar las consultas luego de leer y analizar los contenidos, además de realizar las mismas de una manera clara y concisa. Para la realización de consultas contarás con la herramienta del correo interno del aula.

-Realiza tu presentación ante los compañeros y el tutor

Es importante que luego de leer estos primeros párrafos procedas a realizar tu presentación ante los compañeros y el tutor. Para realizar esta presentación tienes habilitado el **Foro de Presentación**, el cual se encuentra ubicado en el apartado **INTRODUCCIÓN** del curso. En ese mismo apartado podrás visualizar la presentación del tutor accediendo a la **Guía Didáctica** del curso.

La Clase 1 y sus contenidos

Este curso ha sido diseñado exclusivamente para docentes de 1 y II Ciclo de la Educación General Básica (primaria) en Costa Rica. Los contenidos del curso coinciden con la temática de los actuales programas de estudio del Ministerio de Educación Pública (MEP), pero estos contenidos también han sido actualizados y enriquecidos con el aporte de los miembros del Equipo Técnico de Educación que ha estado al frente de esta iniciativa de capacitación.

En esta primera clase, la cual pertenece a la Unidad 1 del curso, analizaremos el concepto básico de la energía como punto de arranque de todo el trabajo a realizar. Luego de entender este concepto y visualizando de manera anticipada la relación de la energía y la producción de electricidad, pasaremos a estudiar la manifestación de la energía mecánica en el mundo cotidiano. Cabe recordar, de tus tiempos de formación como docente en la universidad, que la energía mecánica está compuesta por dos manifestaciones distintas de la energía que interactúan entre sí: la energía potencial y la energía cinética. Normalmente cuando identificamos estos dos conceptos es cuando sentimos que la clase se nos empieza a complicar debido a la teoría. Es por esta razón que en este curso te proponemos el análisis de estos conceptos desde una perspectiva distinta, la cual consiste en asociar estas manifestaciones de la energía con fenómenos que podemos visualizar en nuestra vida diaria.


Por ejemplo, para entender la interacción entre las energías potencial y cinética te proponemos que observes el siguiente video en el cual se nos muestra uno de los juegos mecánicos favoritos de las personas valientes que visitan el Parque Nacional de Diversiones en San José. Este juego recibe el nombre de "La Torre", y en el video unos amigos animados nos explicarán de una manera muy amena su funcionamiento.

WhatsApp x LovePDF (herramienta PDF on x El uso sostenible de la energía x

https://pabcartavia.moodlecloud.com/mod/page/view.php?id=15

PAC Users Storage Pablo Antava

mecánicas favoritas de las personas valientes que visitan el Parque Nacional de Diverciones en San José. Este juego recibe el nombre de "La Torre", y en el video unos amigos animados nos explicarán de una manera muy amena su funcionamiento:



Energía Potencial y Cinética Ver más temas Compartir

Luego de analizar el concepto de energía mecánica a través del video anterior, se mencionarán en la clase distintas formas de la energía, haciendo hincapié en aquellas formas específicas de energía que son utilizadas en Costa Rica para la producción de la electricidad.

Por último, tendrán un resumen-explicación de las distintas unidades de medida de la energía, el cual te servirá para ampliar tu lenguaje técnico en la temática y te permitirá también comprender conceptos que se mencionarán en clases posteriores, como por ejemplo, la unidad de medida del consumo de electricidad, el kilowatt-hora (kWh).

Posterior a la lectura y estudio del contenido de la clase 1, te proponemos dos asignaciones a realizar, además de la participación en un foro en el cual podrás compartir con tus compañeros la experiencia de trabajo en esta primera semana.

Asignaciones (actividades)

Para esta primera semana del curso te proponemos las siguientes actividades:

- lectura de la [Unidad 1](#) del curso, brindando mayor atención a los contenidos propuestos entre las páginas 1 y 6.
- Construcción de un "sitio" o **página web personal** con la herramienta Google Sites, que cumpla la función de repositorio de los trabajos a desarrollar en el curso.

Instrucciones: Cada participante del curso deberá construir un "sitio" o página web personal con la herramienta Google Sites. En la primera página o portada de este espacio el estudiante realizará una pequeña presentación personal a través de un texto y publicará una fotografía tipo "pasaporte". Este espacio servirá como repositorio de los trabajos a desarrollar durante las 6 semanas de duración del curso.

13:27 1/11/2018


WhatsApp x LovePDF (herramienta PDF on x El uso sostenible de la energía x

https://pabcartavia.moodlecloud.com/mod/page/view.php?id=15

PAC Users Storage Pablo Antava

ocurrirán durante las 6 semanas de duración del curso

Como guía para la construcción de tu página web personal puedes observar el siguiente tutorial:




[La Guía Definitiva] - Crear tu PÁGINA Web Gratis Ver más temas Compartir

Plazo de entrega: la construcción de la página web personal del estudiante será la primera actividad a desarrollar en el curso. Recordando que la habilitación de las clases se llevará a cabo los lunes a partir de las 12:01 am, y el cierre de las clases correspondientes se llevará a cabo los días domingo de esa misma semana a las 11:59 pm, el estudiante tendrá los primeros 5 días de la semana para desarrollar la página web personal.

- Leer las consignas del **Trabajo Práctico Uno**, relacionado con la elaboración de un planeamiento de clase sobre la temática de la energía mecánica.

Para la realización de este trabajo te invitamos a que observes este video:




Tony Hawk revoluciona Barcelona Ver más temas Compartir

13:38 1/11/2018

WhatsApp | LovePDF | Herramientas PDF | El uso sostenible de la energía

https://pablocartavia.moodlecloud.com/mod/page/view.php?id=15

PAC



Tony Hawk revolucionaria Barcelona

También le será útil este enlace a un programa de simulación desarrollado por la Universidad de Colorado, en el cual podrá ver de forma gráfica la interacción de las energías potencial y cinética en una pista de skateboarding.

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-skate-park-basics>

Instrucciones y plazo en entrega: el **Trabajo Práctico Uno** tendrá un plazo de entrega de una semana. Al final de esta Clase, bajo el título **Tarea**, podrán acceder al mismo, o ingresando al apartado **INTRODUCCIÓN** sección **Documentos: Trabajo Práctico Uno.pdf**.

Desde **Tarea**, deberán enviar dicho trabajo como archivo adjunto, grabándolo como doc (no docs, rtf o pdf). El nombre del archivo debe tener el siguiente formato: **Apellido_Nombre_TrabajoPractico1.doc**, por ejemplo: **Castro_essica_TrabajoPractico1.doc**.

d) Participación en el **Foro** de la Clase 1.

En el **Trabajo Práctico Uno** se desarrolló un planeamiento de una clase acerca de la temática de la energía mecánica. Con el objetivo de utilizar este foro para compartir las experiencias del trabajo realizado con los compañeros, vamos a analizar las siguientes preguntas:

¿Cuál fue la metodología seleccionada para trabajar la temática de la energía mecánica en la clase?

¿Cómo valora usted la respuesta de los estudiantes al utilizar la metodología antes descrita y qué aspectos mejoraría si tuviera que realizar de nuevo el ejercicio?

Para que su participación sea realmente enriquecedora les pido que realicen al menos dos intervenciones siguiendo estas recomendaciones.

18:38 1/11/2018

WhatsApp | LovePDF | Herramientas PDF | El uso sostenible de la energía

https://pablocartavia.moodlecloud.com/mod/page/view.php?id=15

PAC

d) Participación en el **Foro** de la Clase 1

En el **Trabajo Práctico Uno** se desarrolló un planeamiento de una clase acerca de la temática de la energía mecánica. Con el objetivo de utilizar este foro para compartir las experiencias del trabajo realizado con los compañeros, vamos a analizar las siguientes preguntas:

¿Cuál fue la metodología seleccionada para trabajar la temática de la energía mecánica en la clase?

¿Cómo valora usted la respuesta de los estudiantes al utilizar la metodología antes descrita y qué aspectos mejoraría si tuviera que realizar de nuevo el ejercicio?

Para que su participación sea realmente enriquecedora les pido que realicen al menos dos intervenciones siguiendo estas recomendaciones:

Realice su primera participación en el foro comentando su experiencia personal con el trabajo, lo que usted observó y pudo identificar, principalmente en el comportamiento de los estudiantes. Trate de ser sincero y espontáneo, no sienta pena de mencionar algunos detalles de su trabajo cotidiano.

Proceda luego de su primera participación a leer los aportes de todos los colegas. Para promover la interacción entre los participantes seleccione a alguno de ellos que tenga algún análisis que le haya llamado la atención y realice un comentario constructivo para todos los participantes del curso con respecto a la metodología utilizada por su colega y alguna recomendación que desee brindarle para enriquecer el trabajo en la clase.

Por favor intente que sus intervenciones sean concretas y no se conviertan en textos tan extensos que no propicien su lectura.

Plazo de participación en el foro para realizar la participación en este foro contaremos con una semana.

Se puede ingresar al **Foro** directamente en el menú de la izquierda de la pantalla principal del curso, apartado **CLASE 1**, sección **Foro de la Clase 1**.

Éxitos en este inicio de curso.

Pablo.

Última modificación: jueves, 18 de octubre de 2018, 10:36

Moodle Docs para esta página | Support Forums | MoodleCloud FAQ

Usted se ha identificado como Pablo Artavia (Salir)

El uso sostenible de la energía

Descargar la app para dispositivos móviles

Practica

18:40 1/11/2018

Clase 2

The screenshot shows a Moodle course page titled "El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica". The course is organized into several sections: "Eficiencia Energética", "El uso sostenible de la energía", and "Los Recursos Naturales". The current page is "Clase 2. Los Recursos Naturales", which includes a navigation menu on the left, a profile picture of Pablo Artavia, and a main text area. The text area contains a welcome message and an introduction to the course content, including a list of activities and a forum for discussion.

Clase 2. Los Recursos Naturales

Bienvenidos a la clase 2 del curso virtual. Luego de dedicar la primera semana del curso al análisis del concepto básico de energía, los tipos de energía y sus unidades de medida, ahora nos vamos a dedicarnos a entender de dónde obtenemos la energía necesaria para el diario vivir. Desde niños hemos aprendido que el ser humano obtiene los recursos necesarios para la vida de la naturaleza que nos rodea. En esta segunda clase repasaremos conceptos básicos de la temática ambiental, pero también trataremos de sensibilizarnos en el uso de los recursos naturales. Iniciaremos esta segunda clase con la clasificación de los recursos naturales en renovables y no renovables. Esta labor nos hace recordar que no podemos explotar la naturaleza de forma desmedida, ya que la mayoría de estos recursos no son magacinos y además, son compartidos por todas las criaturas que habitamos en el planeta. Luego, recordaremos que el sol es la fuente primaria de toda la energía del planeta. Entendemos las características de la explotación de la energía que nos brinda el sol y valoraremos las posibilidades de implantación en el país de nuevas tecnologías para el aprovechamiento o transformación de la energía solar. Finalmente en la clase 2, tocamos una temática delicada en nuestro país acerca de la explotación de recursos provenientes de hidrocarburos fósiles, como lo son el petróleo, el carbón y el gas natural y responderemos la incógnita de muchas personas en Costa Rica, que se preguntan la razón por la cual los gobiernos del siglo XXI no han optado por la explotación de estos recursos e inclusive han minimizado su utilización para la producción de electricidad. Al finalizar la lectura y estudio del contenido de la clase 2, te proponemos una asignación muy interesante a realizar con un programa que se adapta de manera agradable al campo educativo. Además, participarás en un foro en el cual podrás compartir con tus compañeros las acciones que realizas en tu entorno para la protección de los recursos naturales.

The screenshot shows a Moodle course page titled "Asignaciones (actividades)". The page contains a list of activities for the second week of the course, including reading a specific page of the course material and constructing a mind map using the Goconqr tool. The page also includes instructions for the mind map activity, a tutorial link, and a deadline for the activity. The background of the page features a wooden desk with a camera and a notebook.

Asignaciones (actividades)

Para esta segunda semana del curso te proponemos las siguientes actividades:

- lectura de la [Lectura 1](#) del curso, brindando mayor atención a los contenidos propuestos entre las páginas 7 y 11.
- Construcción de un **mapa mental** con la herramienta **Goconqr** en donde se sinteticen y relacionen los principales conceptos del tema de los Recursos Naturales.

Instrucciones: cada estudiante deberá abrir una cuenta de usuario en la herramienta **Goconqr**. Luego, deberá elaborar un **mapa mental** con los principales conceptos vistos en la segunda clase del curso acerca de la temática de los recursos naturales renovables y no renovables. Este mapa mental deberá relacionar al menos 20 conceptos fundamentales de la clase y se deberá publicar en el "blog" personal del alumno, habilitando una nueva pestaña con el título "Mapa mental".

Como guía para la construcción del mapa mental con la herramienta **Goconqr** puedes observar el siguiente tutorial:

Plazo de entrega: el plazo de entrega para el desarrollo y presentación del mapa mental será de 1 semana.

- Participación en el **Foro** de la Clase 2.


WhatsApp | Recibir (3.234) - p... | El uso sostenible de la energía | x

https://pabloartavia.moodlecloud.com/mod/page/view.php?id=21

PAC

Users Storage | Pablo Artavia

Recursos renovables y no renovables



Con base en los conocimientos adquiridos en esta clase y las enseñanzas del video anterior, vamos a analizar las siguientes preguntas:

- ¿Qué acciones específicas ha observado usted en su zona de residencia que tienen como objetivo la preservación de los Recursos Naturales?
- ¿Cuáles acciones propondría usted para el cuidado de los Recursos Naturales en la institución educativa en la que trabaja?

Para que su participación sea realmente enriquecedora le pido que realicen al menos dos intervenciones siguiendo estas recomendaciones. Realice su primera participación en el foro con sus respuestas a las preguntas planteadas por el docente. Luego de su primera participación proceda a leer los aportes de sus colegas. Para promover la interacción entre los participantes seleccione a alguno de ellos que haya mencionado alguna acción de protección ambiental novedosa e importante que usted podría aplicar en su entorno inmediato y comente la manera en que ejecutaría y fortalecería esa acción, en búsqueda de la conservación de los recursos del planeta.

Plazo de participación en el foro: para realizar la participación en este foro contaremos con una semana.

Se puede ingresar al [Espor](#) directamente en el menú de la izquierda de la pantalla principal del curso, apartado **CLASE 2** sección **Foro de la Clase 2**.

Adelante con el trabajo en esta segunda semana.

Pablo

Última modificación: miércoles, 17 de octubre de 2018, 13:44

Clase 3

WhatsApp | Recibir (3.234) - p... | El uso sostenible de la energía | x

https://pabloartavia.moodlecloud.com/mod/page/view.php?id=23


PAC

Users Storage | Pablo Artavia

El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica

Página Principal > Cursos > Eficiencia Energética > El uso sostenible de la energía > Clase 3: Fuentes de energía renovables y No renovables > Clase 3: Fuentes de energía renovables y No renovables.

Clase 3. Fuentes de energía renovables y No renovables utilizadas en Costa Rica



Pablo Artavia

Hola. Iniciamos con el trabajo en la clase 3 del curso virtual.

En esta clase empezaremos a "entrar en materia" en lo que respecta al uso de los distintos tipos de energía para la producción de la electricidad.

Al inicio de la clase 3 podrás observar (quizás por primera vez) la matriz de generación eléctrica de Costa Rica, que es un gráfico en el cual se muestra el porcentaje de aporte de las distintas fuentes de energía en la producción de electricidad. En este apartado te sorprenderá la comparación de la matriz de Costa Rica con la matriz mundial, ya que somos el único país del mundo que produce más del 90% de su electricidad a través del uso de fuentes renovables. Esa es una gran bendición.

Luego de esta introducción se te presentará un análisis detallado de cada una de las energías que se utilizan en Costa Rica para la producción de electricidad, mostrando detalles específicos como:

- Tipos de energías: geotérmica, hidráulica, solar, biomasa, térmica, eólica
- Características de la explotación de la energía
- Centrales que convierten ese tipo de energía en electricidad
- Panorama actual y futuro de la utilización de ese tipo de energía para la producción de la electricidad.

Es importante mencionar que la recolección de los datos de esta lección se hizo con el apoyo de todos los representantes de las empresas eléctricas de Costa Rica que forman parte del Equipo desarrollador del curso. Nuestro objetivo es brindarles la información más actualizada y mostrarles el hecho de que somos un país único en el mundo en el campo de la producción de energía proveniente de fuentes renovables. ¡Eso realmente es una buena noticia!

WhatsApp | LowTDF | Herramienta PDF | El uso sostenible de la energía

https://pablocartavia.moodlecloud.com/mod/page/view.php?id=23

PAC

Users: Pablo Artavia
Storage

Plazo de entrega: el plazo de entrega para el desarrollo y presentación del cuestionario interactivo será de 1 semana.

Participación en el [Foro](#) de la Clase 3.

Luego de la construcción del cuestionario interactivo con la herramienta Kahoot! y su respectiva aplicación en el salón de clase vamos a analizar la siguiente pregunta:

¿Cuál fue la respuesta obtenida de parte de los estudiantes de primaria al trabajar el cuestionario con la herramienta Kahoot?

Realizaremos como mínimo dos intervenciones en el foro. En la primera de ellas haremos una reseña de toda la experiencia vivida con la herramienta Kahoot: su búsqueda, la realización del cuestionario, los problemas al implementar la herramienta y finalizaremos con la reacción de los estudiantes en la clase al utilizar el Kahoot.

Luego de su primera participación seleccionaremos a uno de nuestros compañeros que haya compartido su experiencia y, de acuerdo a lo vivido en la propia clase, le brindaremos recomendaciones para la aplicación de la herramienta en su institución educativa.

Plazo de participación en el foro: para realizar la participación en este foro contaremos con una semana.

Se puede ingresar al [Foro](#) directamente en el menú de la izquierda de la pantalla principal del curso, apartado **CLASE 3**, sección [Foro de la Clase 3](#).

No duden en comunicarse con el tutor en caso de alguna duda sobre el trabajo a desarrollar en la semana.

Éxitos.

Pablo.

Última modificación: jueves, 18 de octubre de 2016, 10:38

Moodle: Dirección para esta página | Support Forums | MoodleCloud FAQ

Usted se ha identificado como Pablo Artavia (Salir)

El uso sostenible de la energía

1/1/2016

DOCUMENTOS ELABORADOS

CURSO:
**EL USO SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA Y EL DESARROLLO
ECONÓMICO DE COSTA RICA**

GUÍA DIDÁCTICA



PREPARADA POR:
PABLO ARTAVIA CHAVES

1. Fundamentación de la materia

El Plan Nacional de Conservación de Energía de Costa Rica (PRONACE) establece la importancia de la preservación de los recursos naturales, dando especial énfasis al cuidado de aquellas fuentes de energía utilizadas para la producción de energía eléctrica.

En el mismo marco del PRONACE, se establece la importancia de que la población del país, como usuaria y beneficiaria de los recursos naturales que permiten la producción y abastecimiento de la energía eléctrica, tengan acceso a programas que satisfagan la necesidad de formación, actualización y capacitación en materia de energía eléctrica. Por tanto, la población debe conocer cómo se desarrolla y se sostiene ambientalmente la matriz energética del país. Esto nos lleva a la necesidad de prepararnos en este campo.

En este sentido, el PRONACE abre la posibilidad de crear convenios y alianzas entre los diferentes entes públicos, principalmente el ente rector en materia de ambiente y energía, y el responsable de la rectoría y ejecución de la educación en el país. Nace entonces en el año 2015 el convenio MINAE-MEP, llamado CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN ENTRE EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA Y EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA.

Dentro del Plan Estratégico 2015-2018 del MEP, se cuenta con un eje temático que plantea la necesidad de actualizar los Programas de Estudio e incorporar la Educación Ambiental y la Eficiencia Energética como temas relevantes en la educación del país. A partir de esa premisa se pretende desarrollar proyectos y actividades de educación y conciencia ciudadana que promuevan el entendimiento y conocimiento pleno en lo que a esta materia se refiere, promoviendo y fortaleciendo el conocimiento científico y técnico del recurso humano de las partes. Es así como nace la iniciativa de proponer al Ministerio de Educación un curso virtual dirigido a los docentes del MEP en temas relacionados con la conservación de energía eléctrica, el cuidado del ambiente y su relación con el desarrollo económico del país.

Para este año 2018 se presenta el curso denominado “*El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica*”, el cual ha sido diseñado por el Equipo Técnico de Educación de la Subcomisión de Información y Divulgación de la Comisión Nacional de Conservación de Energía del MINAE, con el apoyo de la señora Cecilia Sevilla, Asesora de Ciencias de tercer ciclo del Ministerio de Educación Pública. El Equipo Técnico está integrado por representantes del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Coopealfaroruiz, R.L., Coopesantos R.L., Instituto Costarricense de

Electricidad (ICE), Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), Empresa de Servicios Públicos de Heredia ESPH y la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE).

El curso está diseñado para trabajarse en modalidad virtual y está dirigido a docentes de primer y segundo ciclo de la Educación General Básica de Costa Rica (primaria). El curso pretende brindar a los docentes el conocimiento y las herramientas pedagógicas para desarrollar la temática de la matriz energética de electricidad, analizando subtemas como las etapas de generación y distribución eléctrica, las variables del consumo eléctrico y las técnicas para la aplicación de la eficiencia energética en el país. Además, el curso busca convertirse en una herramienta para que los docentes trabajen las temáticas antes descritas en la clase, ya que hasta el momento el MEP ha expresado su preocupación por la carencia de formación que presentan sus funcionarios en Eficiencia Energética.

2. Objetivos generales y específicos

- **Objetivo general**

Aplicar los conocimientos adquiridos en el curso virtual acerca de la temática del uso sostenible de la energía en Costa Rica, mediante la implementación de recursos tecnológicos adecuados, material didáctico, seguimiento tutorial, organización administrativa y evaluación propios de una modalidad de educación a distancia.

- **Objetivos específicos**

- Emplear la Plataforma Virtual Moodle como un medio para recibir un curso de capacitación en la temática de la energía en Costa Rica.
- Explicar mediante ejemplos cotidianos los conceptos básicos de la energía y la importancia de la energía eléctrica en el desarrollo económico del país.
- Enumerar los distintos acontecimientos históricos que permitieron la llegada y nacionalización de la energía eléctrica en Costa Rica.

3. Contenidos

Nombre del curso: El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica

UNIDAD 1. Conceptos básicos acerca de la energía

1. Definición de energía
2. Formas de energía
3. Unidades de medida de la energía
4. Tipos de Recursos Naturales
5. El Sol como fuente primaria
6. Recursos energéticos: petróleo, carbón y gas natural
7. Energía térmica
8. Energía solar
9. Energía de la biomasa
10. Energía Eólica
11. Energía hidráulica
12. Energía geotérmica

UNIDAD 2. La Energía Eléctrica y el desarrollo económico de Costa Rica

1. Elementos de Electroestática
2. Corriente Eléctrica
3. Magnetismo y electromagnetismo
4. Máquinas eléctricas
5. Transmisión y distribución de la electricidad
6. Motivación para la Eficiencia Energética
7. La Eficiencia Energética en el Hogar
8. La Eficiencia Energética en la institución educativa
9. Desarrollo sustentable de la energía
10. Llegada de la energía eléctrica a Costa Rica
11. Matriz energética nacional
12. El modelo eléctrico solidario de Costa Rica

4. Metodología de trabajo

El curso “El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica” se desarrollará con una metodología participativa tipo taller, dirigida por el tutor del curso.

Uno de los fundamentos del curso es que su metodología no se parezca a las tradicionales clases presenciales universitarias, en las cuales se recibe la teoría y se espera a la realización de exámenes parciales y finales. En el caso de este curso es importante mencionar que el mismo tiene una duración 6, en las cuales el estudiante encontrará asignaciones semanales específicas a realizar. Cada clase tendrá una duración de 1 semana. La habilitación de las clases se llevará a cabo los días lunes a partir de las 12:01 am, y el cierre de las clases correspondientes se llevará a cabo los días domingo de esa misma semana a las 11:59 pm.

El tutor utilizará la herramienta “Noticias” para informar a los participantes de los acontecimientos de cada semana de trabajo, como lo pueden ser la habilitación de las clases. En caso de que surja alguna duda acerca del trabajo semanal en el curso, se habilitará un foro de consultas para cada lección. De ser necesaria algún tipo de comunicación privada entre los participantes, se utilizará entonces el correo interno de la plataforma Moodle.

El tiempo máximo de entrega de cada asignación del curso será de una semana, iniciando el día lunes y terminando el día domingo. Luego de terminado este período, los trabajos no serán recibidos por el tutor, a menos que el estudiantes haya justificado la entrega tardía de la asignación.

El envío de las asignaciones o tareas deberá realizarse a través del mismo apartado en el cual se enuncia la tarea. Las tareas enviadas a través del correo interno de la plataforma no serán consideradas para su evaluación.

Tanto los trabajos de las asignaciones, así como la participación en los foros, deberán tener una redacción clara y concisa, evitando las faltas de ortografía, especialmente considerando que los participantes del curso son docentes de primaria.

5. Evaluación de los aprendizajes

El curso será evaluado utilizando una escala cuantitativa de 0 a 100. El valor porcentual de cada asignación del curso se presenta en la siguiente tabla:

Asignación	Valor porcentual
1. Construcción de sitio web personal con Google Sites...	10%
2. Planeamiento de clase.....	10%
3. Mapa mental (Goconqr).....	15%
4. Cuestionario elaborado con la herramienta Kahoot...	15%
5. Maqueta del sistema eléctrico nacional.....	20%
6. Foro: temática de Eficiencia Energética.....	10%
7. Línea del tiempo.....	20%
TOTAL	100%

Según disposiciones del Ministerio de Educación Pública, a partir del año 2018 los cursos virtuales se deberán aprobar con una nota de 80 como mínimo y un 90% de horas de dedicación efectivas.

A continuación se presentan los principales aspectos a tomar en cuenta en el proceso de evaluación del curso:

- **Cumplimiento del cronograma de trabajo**

Es fundamental considerar que el curso tiene una duración de apenas 6 semanas y que en cada una de ellas se desarrollarán distintas actividades. Por esta razón será fundamental y se valorará por parte del tutor, una correcta distribución del tiempo y responsabilidad en la entrega de los trabajos finales.

- **Claridad en la redacción de los materiales escritos**

En este apartado se espera que la redacción sea clara y concisa, además de que se evite la presencia de errores de ortografía. Es importante incorporar en los escritos el lenguaje técnico presente en cada lección.

- **Calidad visual de los materiales y su presentación digital**

Creatividad, orden y diseño estéticamente agradable en los trabajos presentados en cada asignación.

- **Colaboración de los estudiantes en las asignaciones**

Es importante la participación de los estudiantes en las distintas asignaciones del curso, ya que el objetivo final del mismo es que las actividades realizadas generen un impacto positivo en el discente.

6. Cronograma de trabajo

UNIDAD 1 Total: tres semanas	Clase 1	Cada participante del curso deberá construir un "site" o página web personal con la herramienta Google Sites. En la primera página o portada de este espacio el estudiante realizará una pequeña presentación a través de un texto y publicará una fotografía personal. Este espacio servirá como repositorio de los trabajos a desarrollar en el curso. En esta semana el estudiante deberá realizar también su primera tarea, la cual consiste en el planeamiento de una clase acerca del tema de la energía mecánica, que es la temática de la primera semana del curso.	Una semana
	Clase 2	Cada estudiante deberá abrir una cuenta de usuario en la herramienta Goconqr. Luego, deberá elaborar un mapa mental con los conceptos vistos en la segunda clase del curso acerca de la temática de los recursos naturales renovables y no renovables.	Una semana
	Clase 3	Los participantes deberán habilitar una cuenta de "docente" en la aplicación Kahoot. Luego, deberán elaborar un juego de 10 preguntas acerca de la temática vista en la clase 3 sobre las fuentes de energía renovables y no renovables utilizadas para la producción de electricidad en Costa Rica.	Una semana
UNIDAD 2 Total: tres semanas	Clase 4	Cada participante deberá elaborar una maqueta en la cual se visualicen las tres etapas del sistema eléctrico de Costa Rica: la generación , la transmisión y la distribución .	Una semana
	Clase 5	Los participantes deberán participar en un foro destinado al análisis de los patrones de consumo en el hogar.	Una semana
	Clase 6	Cada participante deberá elaborar una línea del tiempo con la herramienta TimeLine JS, y de esta manera mostrar una presentación de los principales acontecimientos históricos que permitieron la llegada y nacionalización de la electricidad en Costa Rica. Deberá ser publicada en el "site" personal del alumno, habilitando una nueva pestaña con el título "Línea de tiempo".	Una semana

7. Presentación del tutor



Un saludo para todos y todas. Mi nombre es Pablo Artavia Chaves y seré su tutor durante las 6 semanas en que tendremos la oportunidad de compartir en este curso. Actualmente soy el encargado del Centro de Enseñanza de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (la mayor empresa distribuidora de electricidad de Costa Rica), en donde realizamos un trabajo constante de capacitación a estudiantes y docentes en las temáticas de Eficiencia Energética y ambiente. Además, soy el coordinador del Equipo Técnico de Educación que ha diseñado este curso con mucho cariño para ustedes.

En el aspecto profesional les comento que soy técnico en electricidad, ingeniero en electrónica y licenciado en docencia. Mi pasión siempre ha sido el salón de clase, ya que tengo más de 15 años de trabajar en educación en los distintos niveles del sector educativo. Hace 6 años conocí las plataformas educativas virtuales y me emocioné al explorarlas, ya que las mismas nos permiten eliminar la barrera de las distancias y el tiempo, pudiendo compartir y ayudar a una gran cantidad de personas tanto dentro como fuera del país.

Mi principal pasatiempo es la música, a la cual me dedico en mi tiempo libre y me permite relajarme y disfrutar de la vida.

Les doy de nuevo la bienvenida al curso y me pongo a su disposición para ayudarles a dar estos nuevos pasos en la formación técnica.

Bendiciones y éxitos para ustedes,

Pablo.

Curso

El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica



UNIDAD 1

Conceptos básicos acerca de la energía

UNIDAD 1. Conceptos básicos acerca de la energía

1. Definición de energía
2. Formas de energía
3. Unidades de medida de la energía
4. Tipos de Recursos Naturales
5. El Sol como fuente primaria
6. Recursos energéticos: petróleo, carbón y gas natural
7. Energía térmica
8. Energía solar
9. Energía de la biomasa
10. Energía eólica
11. Energía hidráulica
12. Energía geotérmica

Iniciemos con lo básico...

Desde que éramos niños nos han enseñado que la energía está presente en el universo y que es fundamental para la existencia de los seres vivos.

Gracias a la energía podemos disfrutar de la iluminación de las ciudades, del movimiento de los automóviles, barcos y aviones. Nos proporciona calor para cocinar y agua caliente en los hogares para bañarnos. Nos permite disfrutar de los electrodomésticos que tanto nos entretienen como la televisión.

Siendo la energía tan fundamental para la existencia de la civilización te imaginas: ¿qué sucedería si por alguna razón se interrumpiera la energía por al menos 24 horas? Reflexiona un momento en esa pregunta y llegarás a la conclusión de que todo lo que ocurre está vinculado, de una u otra manera, con la energía.

Definición de energía

Si buscas en los libros de ciencias encontrarás que la palabra energía proviene del griego **energeia**, que significa fuerza o capacidad de acción. Por lo tanto, la energía se define como “**la capacidad de efectuar un trabajo**”.

Por ejemplo, cuando utilizamos la energía eléctrica a través de una lámpara convertimos este tipo de energía en luz, y cuando encendemos el disco de la cocina convertimos la electricidad en calor. En general, cuando hablamos de trabajo, nos estamos refiriendo a acciones que producen **movimiento, calentamiento o iluminación**, para que tengas una idea.

Formas de la energía

La energía se manifiesta a través de diversas formas en la naturaleza.

Vamos a iniciar esta sección hablando un poco de la **energía mecánica**, tan mencionada en los programas de estudio, la cual podemos definir como **la energía que presentan los cuerpos en razón de su posición o de su movimiento**.

Este tipo de definición de **energía mecánica** se torna un poco genérica y la verdad, difícil hasta de entender. Por esta razón, vamos a analizar la energía mecánica dividiéndola en dos tipos de energía que a su vez la componen: **la energía potencial y la energía cinética**. ¿Cuál es la diferencia entre ellas dos? Esto lo entenderemos a continuación.

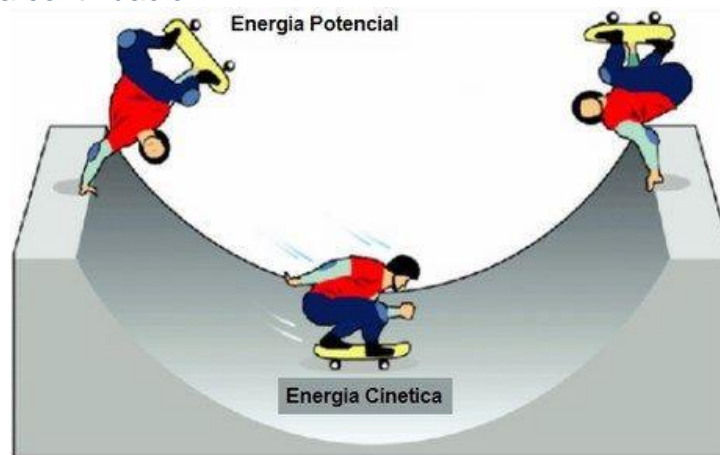


Imagen 1. La energía mecánica es la suma de las energías cinética y potencial

La energía potencial (también conocida como “**energía almacenada**”), es la energía que adquiere un cuerpo cuando se lleva a una determinada posición en contra de una fuerza. Normalmente, esta fuerza es la atracción de la gravedad. Para elevar un cuerpo se debe realizar un trabajo. Este trabajo se almacena en el cuerpo en forma de **energía potencial**.

$$E_p = m * g * h$$

Donde **m** es la masa, **g** es la constante de la gravedad (9,8) y **h** es la altura del cuerpo.

Si después de elevar este cuerpo se deja caer, entonces se genera otro tipo de energía debido al movimiento. Este tipo de energía se conoce con el nombre de **energía cinética**.

$$E_c = \frac{1}{2} * m * v^2$$

Donde m es la masa y v es la velocidad.

En Costa Rica, un ejemplo muy claro en el cual podemos visualizar la interacción de las energías cinética y potencial se encuentra en el juego mecánico que puedes encontrar en el Parque de Diversiones o en las Fiestas de Zapote, y que es conocido como La Torre.



Imagen 2. Juego mecánico "La Torre"

Ahora mencionaremos otros tipos de energía y explicaremos algunos de ellos para entender de una mejor manera el contenido de las clases posteriores:

- Energía térmica
- Energía nuclear
- Energía bioquímica
- Energía electromagnética
- Energía metabólica
- Energía acústica
- Energía eléctrica
- Energía del mar
- Energía eólica

-Energía radiante o solar

-Energía geotérmica

La **energía térmica** es la “energía asociada al movimiento de los átomos y moléculas”. Se puede evaluar mediante medición de la temperatura. Cuanto más intenso es el movimiento de átomos o moléculas, más caliente estará la materia y mayor será su energía térmica.

La **energía eléctrica** está asociada al movimiento de electrones en un material conductor, lo que a su vez constituye la corriente eléctrica. Este movimiento es producido por la fuerza ejercida en los electrones por un campo eléctrico.

La **energía radiante o solar** viene del Sol y es la principal fuente de energía del planeta Tierra. Esta energía calienta la atmósfera, la superficie de continentes y mares, estimula el crecimiento de las plantas (fotosíntesis) y condiciona el clima, entre otras acciones.

La **energía eólica** es la energía del viento que se debe al movimiento del aire ocasionado por el desigual calentamiento de la superficie terrestre.



Imagen 3. Vista aérea del Proyecto Eólico Valle Central, ubicado en el cantón de Santa Ana

La **energía geotérmica** es el calor contenido en los materiales que componen el núcleo y el manto de la Tierra que se transmite paulatinamente a la corteza, generando un flujo ascendente de calor.

Unidades de medida de la energía

La **energía** es una magnitud que se puede cuantificar y para ello, se han definido una serie de unidades de medida. Por lo tanto, tal como podemos determinar con cierta precisión la distancia entre dos ciudades, podemos calcular la energía necesaria para hervir un litro de agua.

Las unidades para medir la energía se utilizan dependiendo de la fuente o la forma de generación. A continuación, se presentan las principales:

Newton (N)

Es la fuerza que, ejercida sobre un cuerpo de masa de 1 kg, le comunica una aceleración de 1 m/s^2 .

Julio o Joule (J)

En el Sistema Internacional de unidades (SI) la energía se mide en joule (J), nombre otorgado en honor al físico inglés James Prescott Joule (1818-1889). Un joule se define como la cantidad de trabajo realizado por la fuerza constante de un newton (N) al desplazar un cuerpo de un kilogramo una distancia de un metro, en la misma dirección de la fuerza.

Caloría (cal)

La caloría se emplea principalmente en la Química y representa la energía necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua en un grado Celsius. Esta unidad es muy utilizada para expresar el aporte energético de los alimentos. Se debe distinguir entre la llamada "caloría chica" (cal) y la "caloría grande" (Cal), ya que esta última corresponde a la energía necesaria para elevar en un grado Celsius un kilogramo de agua.

British Thermal Unit (BTU)

Esta unidad de medida la conocerás el día que vayas a comprar un sistema de aire acondicionado. Proviene del sistema británico de medidas y expresa la cantidad de energía necesaria para calentar una libra (0,454 Kg) de agua en un $^{\circ}\text{F}$ (0,556 $^{\circ}\text{C}$). Es igual a 1055 J, en números redondos. $1 \text{ BTU} = 1055 \text{ J}$.

El Watt por hora (Wh)

Corresponde a la energía necesaria para sustentar o producir cierta potencia por un tiempo determinado. Esta unidad se emplea habitualmente para cuantificar la energía eléctrica. En Costa Rica generalmente se utiliza el kWh como unidad de medida del consumo eléctrico. Recuerda que $1 \text{ kWh} = 1000 \text{ Wh}$.

F-1 COMPROBANTE DEL CLIENTE		
CONSTANTE	CONSUMO KWH	CONSUMO DIARIO
1	163	5,4
CTURADOS	PRÓXIMA FACTURACIÓN PREVISTA	

Imagen 4. Información de un recibo eléctrico residencial

Tipos de Recursos Naturales

Los **recursos naturales** son todos aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza para satisfacer las necesidades o deseos humanos, como por ejemplo: suelo, agua, bosque, vida silvestre. Los mismos son transformados para la utilización en la vida del ser humano, para su sobrevivencia y bienestar.

Según su disponibilidad en el tiempo, su tasa de recuperación y rapidez de uso o consumo, estos recursos se clasifican en dos categorías:

- **Recursos Naturales Renovables.**
- **Recursos Naturales No Renovables.**

Los **recursos naturales renovables** son aquellos que se caracterizan porque el recurso se regenera naturalmente a velocidades superiores a las de su consumo por parte del ser humano.

Por ejemplo, la **energía solar** es un recurso renovable e inagotable. Otro ejemplo interesante lo tenemos en los **recursos geotérmicos**, los cuales se consideran renovables por la inmensa cantidad de ellos, aunque es importante considerar que en la vida real los depósitos geotérmicos podrían llegar a agotarse en un caso extremo en que la tasa de extracción del calor en ellos sea mayor que la de su renovación.



Imagen 5. Planta Geotérmica Miravalles, ubicada en la provincia de Guanacaste

Los **recursos naturales no renovables** son aquellos que se pueden agotar porque proceden de depósitos limitados o tienen ciclos de regeneración muy por debajo de la tasa de extracción o de explotación, como son los hidrocarburos fósiles (petróleo, carbón, gas natural), algunos minerales (uranio, cobre, oro) y el agua contenida en acuíferos sin recarga.

El Sol como fuente primaria

El **Sol** es la fuente primaria de energía del planeta Tierra.

El **Sol** es una estrella formada por una masa gaseosa de hidrógeno (H) y helio (He), cuyo diámetro es $1,4 \times 10^6$ Km, situada a $1,5 \times 10^8$ Km de la Tierra. Esta estrella transmite energía electromagnética en forma de luz hacia la Tierra y en todas las direcciones.



Imagen 6. Distancia entre el Sol y la Tierra

La mayor parte de la energía utilizada por los seres vivos procede del **Sol**; las plantas la absorben directamente y realizan la fotosíntesis, los herbívoros absorben

indirectamente una pequeña cantidad de esta energía y los carnívoros absorben indirectamente una cantidad más pequeña comiendo a los herbívoros. La mayoría de las fuentes de energía usadas por el ser humano derivan indirectamente del **Sol**.

La **energía solar** satisface todos los requerimientos energéticos básicos del ser humano y, empleada eficazmente, entregaría más energía de la que se necesita.

Recursos energéticos: petróleo, carbón y gas natural

Los **hidrocarburos fósiles** – restos mineralizados de organismos que están en el interior de la corteza terrestre – son, en la actualidad, la principal fuente de **energía térmica**. Estos hidrocarburos son:

- **el petróleo** (líquido negro y viscoso)
- **el carbón** (sólido negro)
- **el gas natural** (constituido principalmente por el más pequeño de los hidrocarburos, el metano).

Petróleo

Es una compleja mezcla natural compuesta principalmente por hidrocarburos y otros compuestos carbonados que tienen principalmente azufre; minoritariamente también están presentes níquel, vanadio y otros metales.

Existen varias teorías que explican el origen de este recurso, entre las cuales **la biogenética** es la más aceptada. Ésta dice que **el petróleo** se formó a partir de organismos animales y vegetales que quedaron ocluidos (atorados) en el interior de la corteza y que a través de miles de años se transformaron, en un ambiente anaeróbico (“vida sin aire”), en el producto que es en la actualidad.

Los derivados de petróleo constituyen la principal fuente energética en Costa Rica. Representan un 66 % del consumo total, por lo que asegurar su abastecimiento en condiciones competitivas es un objetivo primordial para el país.

El Estado costarricense posee el monopolio de la importación, refinación y distribución al mayoreo de petróleo crudo y sus derivados para satisfacer la demanda nacional. La empresa pública encargada de administrar esas competencias es la **Refinadora Costarricense de Petróleo S.A. (RECOPE)**.



Fuente: Elaboración propia con datos de (RECOPE), 2015

Imagen 7. Representación del Sistema Nacional de Combustibles en el año 2014

Este sistema se compone de las actividades de importación, refinación y distribución al mayoreo de los combustibles a nivel nacional.

Carbón

El carbón es un recurso natural hidrocarbúrico mucho más abundante que el petróleo; está ampliamente distribuido en la Tierra. A diferencia del petróleo, el carbón se formó principalmente a partir de plantas y árboles que quedaron bajo estratos rocosos mediante procesos que estuvieron acompañados de calor y presión. Por lo tanto, la materia vegetal fue transformándose en un material con grado creciente de contenido en carbono, carbonización.

En Costa Rica, el carbón **NO** es utilizado como materia prima para la producción de electricidad.

El gas natural

El **gas natural** es una mezcla de hidrocarburos gaseosos y de otros que se han formado y acumulado en pozos debido a la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en procesos que han ocurrido en millones de años.

Se encuentra asociado con el petróleo, aunque sus mayores yacimientos se conocían desde la antigüedad, no comenzaron a explotarse hasta la segunda mitad del siglo XX para emplear este gas, previamente refinado, como combustible industrial y doméstico.

INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS A LA MATRIZ ENERGÉTICA

El país no ha logrado consolidar una estrategia para la articulación de la política social, productiva, ambiental y energética relacionada con las energías alternativas que permitan el desarrollo de una economía baja en emisiones y la reducción de la dependencia de los derivados del petróleo.

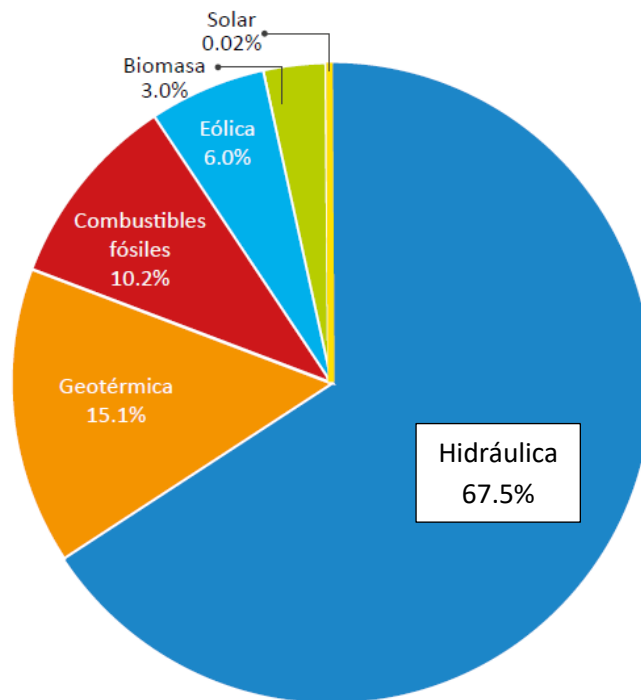
El **gas natural** representa otra posibilidad para la diversificación de la matriz energética. Estudios recientes señalaron que la introducción de este combustible en países importadores requiere de volúmenes de consumo importantes, que en el caso de Costa Rica se lograría incorporando el gas natural en la matriz eléctrica. Sin embargo, el modelo de generación que ha decidido el país se basa en fuentes limpias y renovables, recurriendo a la generación térmica ocasionalmente. La incorporación de **gas natural** para la generación eléctrica implica necesariamente sustituir la base de la energía firme a partir de fuentes renovables por fuentes fósiles, debido a la naturaleza de los contratos de este mercado, lo cual generaría un aumento en la factura petrolera.

De acuerdo con la opinión jurídica de la procuradora general de la República OJ-017-2014, del 11 de febrero del 2014, **el gas natural** no pertenece al monopolio de RECOPE, por lo que se debe establecer la normativa para su calidad y manejo en caso de existir interés por parte de iniciativas privadas de distribuirlo y comercializarlo en el país.

La matriz de generación eléctrica de Costa Rica

La matriz de generación eléctrica es el término que se ha empleado para referirse a la estructura de participación de las diferentes fuentes de energía utilizadas para la producción de electricidad.

En el caso de Costa Rica, estas fuentes son tomadas en su mayoría de recursos naturales renovables, que son transformados en electricidad mediante los diferentes tipos de centrales que operan en el país. En la imagen 1 se presenta la matriz de generación eléctrica del año 2014.

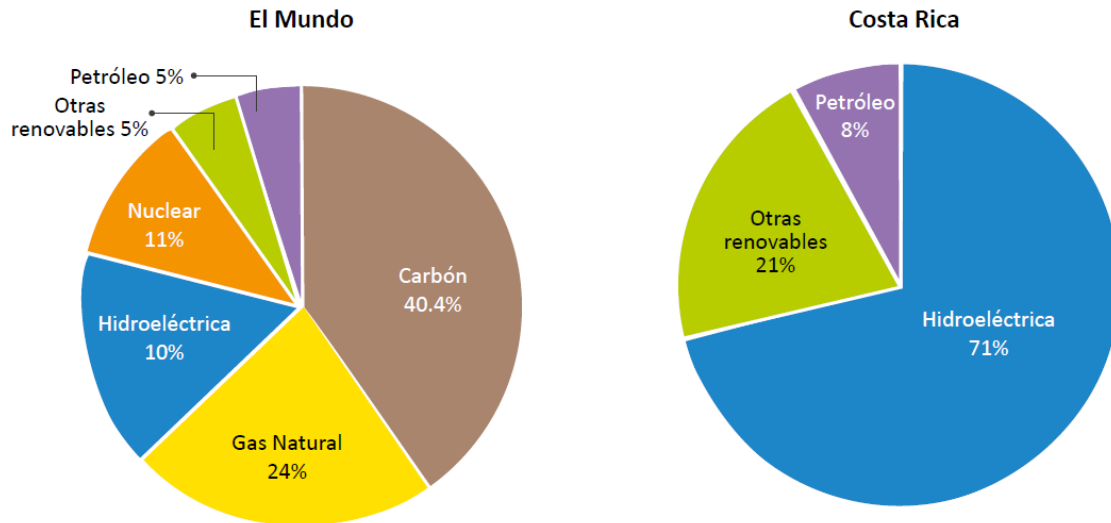


Fuente: Dirección Sectorial de Energía a partir de datos de la matriz del Balance Energético Nacional 2014 (Dirección Sectorial de Energía, 2014).

Imagen 8. Estructura de la matriz de generación eléctrica del año 2014

Uno de los logros del país más reconocidos a nivel mundial es el alto nivel de **energía obtenida de fuentes renovables** utilizada para la generación eléctrica que se ha mantenido a lo largo de su historia.

Para tener una idea de lo significativo que es este logro, en la imagen 2 se puede comparar la estructura de generación a nivel mundial con la de Costa Rica.



Fuente: Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency), 2014.

Imagen 9. Estructura de la generación de electricidad por fuente en el mundo y en Costa Rica, año 2012

En el país la responsabilidad del abastecimiento eléctrico le ha sido encomendada al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), mediante su ley de creación (Ley No 449, 1949), razón por la cual esta entidad ha elaborado, desde hace mucho tiempo, el Plan de Expansión de la Generación Eléctrica.

En términos generales, la generación de la energía eléctrica se realiza en centrales generadoras que, dependiendo de la fuente primaria de energía utilizada, se clasifican en: termoeléctricas, hidroeléctricas, nucleares, eólicas, solares y de biomasa. La mayor parte de la energía eléctrica generada a nivel mundial proviene de los tres primeros tipos de estas centrales.

Ahora procederemos a estudiar los tipos de energía explotadas en Costa Rica y que, a través de sus respectivas centrales generadoras, se transforman en la energía eléctrica que abastece a todo nuestro país.

FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLES. APLICACIONES.

Energía térmica

La energía térmica es la energía asociada al movimiento de los átomos y las moléculas. El calor es la transferencia de energía térmica entre dos cuerpos que están a diferentes temperaturas.

En la imagen 1 pudimos observar que los combustibles fósiles aportan el 10,2 % de la producción de electricidad del país.

Pero, ¿cómo es que los combustibles dan este aporte al proceso de producción eléctrica? La respuesta se obtiene cuando se analiza la cantidad de **energía térmica** que se puede obtener de dichos combustibles.

Por ejemplo, en Costa Rica, esta energía térmica se obtiene de dos derivados del petróleo: **el diésel y el bunker**.

El aprovechamiento de la energía térmica presente en los combustibles se logra a través de las centrales termoeléctricas.

Una central termoeléctrica es un complejo industrial cuya función es transformar energía térmica en eléctrica.

En estas centrales de generación eléctrica, una mezcla de combustible y aire combustionan para generar un gas de alta velocidad. Este gas hace girar **la turbina** la cual, unida a un **generador**, son los responsables de la generación eléctrica.

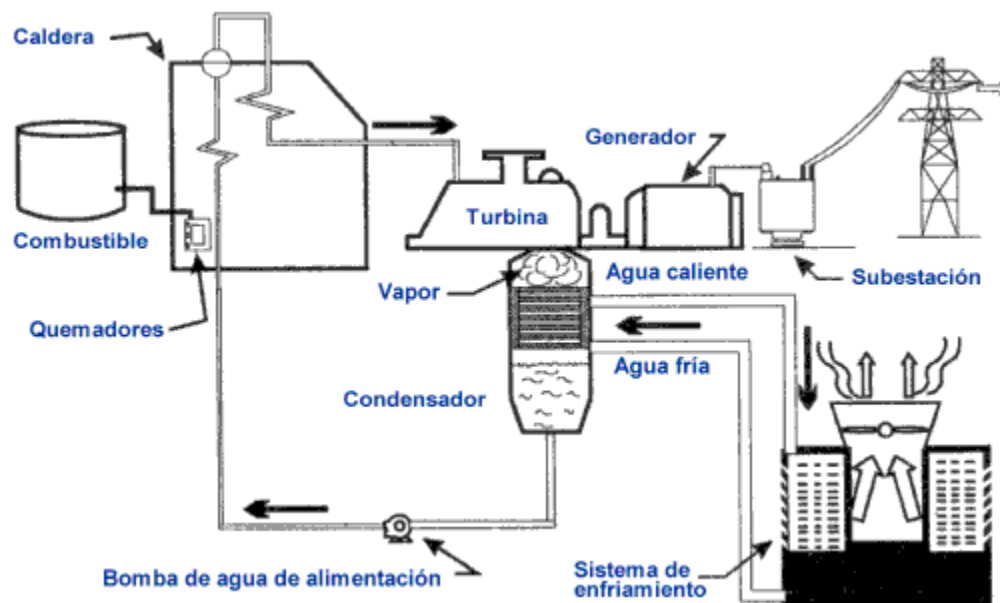


Imagen 10. Esquema de una central termoeléctrica convencional

En Costa Rica se ha definido que la capacidad de generación a través de la energía térmica (uso de derivados del petróleo) será empleada básicamente como respaldo del sistema y como complemento de las fuentes renovables. Por esa razón, se espera que la generación térmica no sobrepase el 2% durante el período 2014-2035.

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES. APLICACIONES.

Energía solar

Como lo mencionamos en un texto anterior, la fuente de energía por excelencia en la Tierra es la proveniente del Sol. A excepción de las energías nuclear y geotérmica, el resto de las fuentes energéticas empleadas por el ser humano tienen su origen en el Sol.

El aprovechamiento natural de la **energía solar** se produce en la atmósfera, los océanos y las plantas en la Tierra. La mayor parte de la energía utilizada por los seres vivos procede del Sol: las plantas la absorben directamente para realizar la fotosíntesis, los herbívoros absorben indirectamente una pequeña cantidad de esta energía comiendo las plantas y los carnívoros absorben indirectamente una cantidad más pequeña comiendo a los herbívoros, conjunto de fenómenos que se denomina **cadena trófica**.

La **energía solar**, a través del proceso de fotosíntesis, contribuye al crecimiento de la biomasa que, junto con la madera y los combustibles fósiles, puede ser utilizada como combustible.

Los combustibles fósiles son el resultado de la energía de origen solar acumulada en determinados organismos que, al pasar el tiempo, millones de años, reaccionaron químicamente y formaron petróleo, gas o carbón.

Aproximadamente el 30% de la **energía solar** que alcanza el borde exterior de la atmósfera alimenta el ciclo del agua, que produce las precipitaciones y la energía potencial de las corrientes de los ríos. La energía que generan estas aguas en movimiento al pasar por turbinas produce energía eléctrica. Asimismo, la interacción de la energía del sol, los océanos y la atmósfera produce vientos, que han sido utilizados durante siglos para hacer girar los molinos. Al respecto, los sistemas actuales de energía eólica utilizan aerogeneradores que producen energía eléctrica para los más variados empleos domésticos e industriales.

APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR DIRECTA

Para aprovechar la energía solar directa en gran escala, esta fuente inagotable requiere de sistemas de captación dispuestos en grandes superficies. Además, no puede ser almacenada directamente sino que exige ser transformada de inmediato en otra forma de energía, lo cual se puede ejecutar en la actualidad de dos maneras:

convirtiéndola en **energía térmica** o directamente en **energía eléctrica** mediante el **efecto fotovoltaico**.

Un ejemplo de transformación de la energía solar en energía térmica lo encontramos en el uso de los denominados **colectores solares**, que son dispositivos que se suelen destinar al calentamiento de agua para el sector residencial y comercial, principalmente.



Imagen 11. Colector solar térmico

Por otra parte, cuando hablamos de convertir directamente la energía solar en energía eléctrica, nos estamos introduciendo en el tema del **efecto fotovoltaico**, que consiste en generar una tensión eléctrica (un voltaje) para producir la corriente eléctrica.

Los componentes de un **sistema fotovoltaico** encargados de realizar dichas funciones son: a) el módulo o panel fotovoltaico, b) la batería o acumulador, c) el controlador de carga, d) el inversor y e) los equipos que van a aprovechar la energía eléctrica generada.



Imagen 12. Componentes de un sistema fotovoltaico

De acuerdo con datos publicados por medios digitales (Vargas, 2012, párr.4) en nuestro país tenemos el Parque Solar Miravalles, el cual está constituido por 4300 paneles fotovoltaicos de 235 watts de potencia cada uno. La capacidad instalada de esta planta en Bagaces es de 1 Megawatt (MW), que representa el suministro eléctrico equivalente para para unas 800 viviendas, esperándose que este parque alcance una producción de hasta 1,2 Megawatt hora anuales de energía. Su instalación fue posible gracias a la donación de \$9 millones del Gobierno japonés.

Posteriormente se han instalado también centrales solares conectadas a la red y, por último, se ha dado la generación distribuida que propicia la instalación de paneles interconectados a la red en las instalaciones de los consumidores. Según datos recabados (Muñoz, 2015), la potencia total instalada actualmente, considerando estos tres mecanismos, es de 8,4 MW. En el Plan de Expansión (Instituto Costarricense de Electricidad, 2014) se indica que el potencial identificado para la fuente solar es de 120 MW.

Una de las características de la energía solar y de la eólica es que pueden sufrir considerables variaciones en periodos muy cortos de tiempo debido a la falta de sol o de viento. En el caso de la fuente solar, una desventaja adicional es que no está presente durante la noche. Por tales razones, a estas fuentes se les ha denominado como fuentes variables e intermitentes. Esta característica requiere que el sistema eléctrico cuente con capacidad de respaldo adicional para garantizar el suministro de energía en todo momento, en la medida en que se incorpore mayor cantidad de ese tipo de fuentes. Por lo tanto, se presentarán límites para su incorporación, los cuales estarán dados por el equilibrio entre costos y beneficios.

Energía de la biomasa

Se entiende por **biomasa** al conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de ésta.

Como fuente de energía, la **biomasa** presenta una gran versatilidad ya que permite obtener, mediante diferentes procedimientos, tanto combustibles sólidos como líquidos o gaseosos.

En el siguiente esquema podemos visualizar los distintos procesos de conversión de la biomasa y los resultados obtenidos:

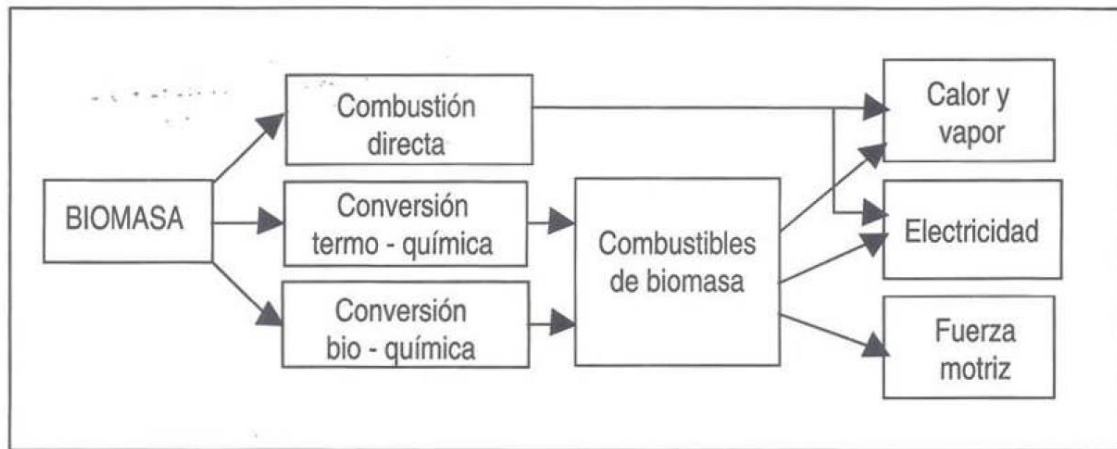


Imagen 13. Procesos de conversión de la biomasa

La biomasa es considerada una energía renovable no convencional.

En nuestro país durante el 2014, el 2 % de la electricidad del servicio público se generó mediante esta fuente, sumando, además, lo generado para autoconsumo, este valor llegó al 3 % (*Imagen 8*). Sin embargo, de acuerdo con el estudio más reciente, el potencial de generación eléctrica de la biomasa se estimó en alrededor de 600 MW (Dirección Sectorial de Energía, 2007), sin que esto signifique que se haya determinado la factibilidad económica de dicho potencial, lo cual resta por realizar.

En el Plan de Expansión de la Generación (Instituto Costarricense de Electricidad, 2014) se indica que el potencial de biomasa identificado (proyectos identificados) es de 122 MW.

Durante el proceso de diálogo se señaló que la tarifa actual para generación con bagazo no ha resultado suficientemente atractiva para que se desarrolle todo el potencial de esta fuente. Hay que considerar que la biomasa proviene de residuos

de otras actividades económicas, por lo que su desarrollo depende de las empresas que realizan tales actividades. La energía que se compra actualmente por parte del ICE proviene del bagazo de caña aprovechado por los ingenios azucareros, lo cual tiene la ventaja de que está disponible durante la estación seca, ayudando así a evitar parcialmente la generación con derivados de petróleo.

Para otras fuentes de biomasa diferentes al bagazo existe una metodología tarifaria, pero esta no es exhaustiva en cuanto a las tecnologías disponibles en el mercado para ese propósito.

Otra fuente que podría ser aprovechada es la energía contenida en los residuos sólidos municipales, los cuales pueden ser procesados mediante tecnologías limpias para su tratamiento y disposición final, teniendo como subproducto la generación eléctrica; sin embargo, el país no cuenta actualmente con una metodología tarifaria para este tipo de generación.

Energía Eólica

La **energía eólica** es la energía proveniente del movimiento de masas de aire que se deben principalmente a la diferencia de presiones existentes en distintos lugares de la atmósfera, masas que se mueven desde zonas de alta presión a otras de baja presión.

Los **aerogeneradores** son máquinas que transforman **la energía cinética** del flujo de viento en **energía eléctrica**, o bien, son turbinas de viento que accionan un **generador eléctrico**. Los equipos actuales más empleados están compuestos esencialmente por un rotor con tres aspas, un eje horizontal rotatorio, compartimiento que tiene una caja multiplicadora de velocidad, un generador eléctrico, un transformador y líneas de transmisión de la energía eléctrica así generada para llevarla al usuario.

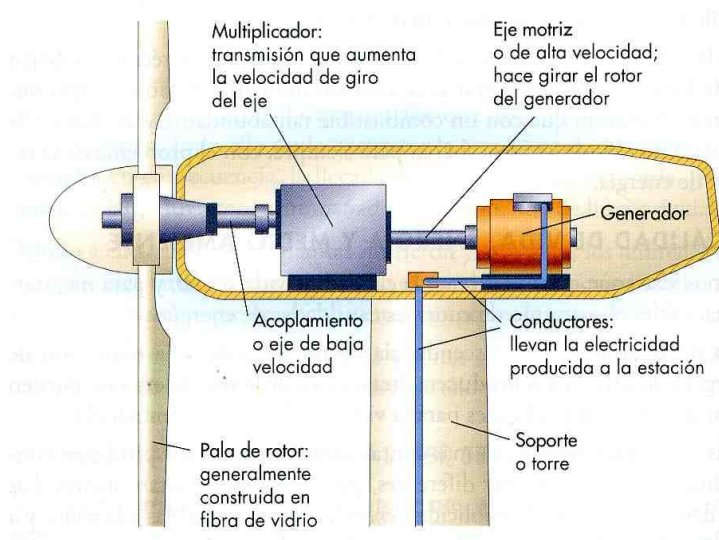


Imagen 14. Esquema de un aerogenerador

Un parque eólico es una agrupación de aerogeneradores dispuestos en un terreno apropiado o en una zona marina próxima a la costa. Si bien los parques eólicos costa afuera tienen la ventaja de disponer de vientos de velocidades mayores y más permanentes que los situados en tierra, presentan el inconveniente de una construcción y mantenimiento más onerosa.

Dinamarca, junto con Alemania, España, Italia, Francia y Reino Unido son los que disponen del mayor número de aerogeneradores en Europa. China es el país que más capacidad instalada de generación eólica tiene a nivel mundial; le siguen Estados Unidos, Alemania y España (Global Wind Energy Council, reporte 2012). En Latinoamérica el líder es Brasil, seguido de México y luego Chile.

En Costa Rica, durante el año 2014, el 6 % de la electricidad del servicio público se generó mediante esta fuente.

Energía Hidráulica

La **energía hidráulica** es la **energía cinética** del movimiento de masas de agua o **la energía potencial** del agua disponible a cierta altura. Como la mayoría de las otras energías renovables, la energía hidráulica es una consecuencia de la radiación solar.

Entonces, ¿cómo es que se aprovecha la **energía hidráulica** para la producción de electricidad?. La transformación de **energía hidráulica** en **energía eléctrica** se logra a través de las **plantas o centrales hidroeléctricas**.

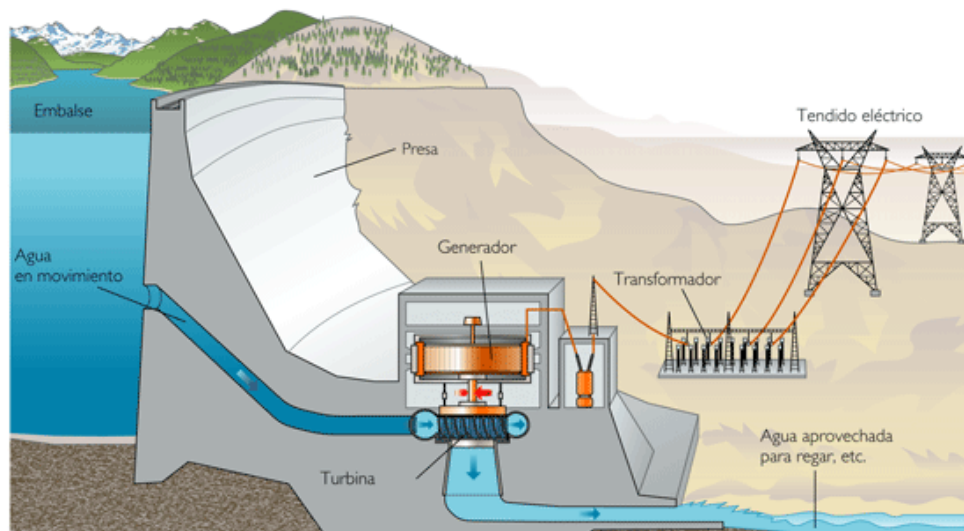


Imagen 15. Esquema de una central o planta hidroeléctrica

El agua, en su caída entre dos niveles del cauce, se hace pasar por una **turbina hidráulica**, la cual transforma la **energía hidráulica** en **energía mecánica de rotación**, que por acción de un **generador** se convierte en **energía eléctrica**.

La utilización del potencial hidroeléctrico se realiza en sitios específicos que reúnen las características técnicas, económicas, ambientales y sociales para la construcción y operación de una planta hidroeléctrica.

A pesar de la gran diversidad de los sistemas hidráulicos empleados en la utilización de dicho potencial, las plantas hidroeléctricas se pueden clasificar en dos grandes tipos: **plantas de embalse de agua** y **plantas de pasada del agua o “a filo de agua”**, como decimos en Costa Rica.

PLANTAS HIDROELÉCTRICAS DE EMBALSE

En las plantas hidroeléctricas de embalse se acumula un volumen considerable de agua a un nivel superior al de las turbinas hidráulicas mediante la construcción de una represa o presa que forma un lago artificial. De esta manera, el embalse permite graduar la cantidad de agua que pasa por las turbinas. Estas plantas exigen por lo general una inversión mayor que las plantas “a filo de agua”, pero en la mayoría de los casos permiten utilizar toda la energía posible y a costos muy baratos.

Durante 5 décadas en Costa Rica nuestra principal planta hidroeléctrica fue Arenal, pero desde el año 2016 contamos con la Planta Hidroeléctrica Reventazón que cuenta con un embalse de 700 hectáreas junto a una represa de 130 metros de altura y medio kilómetro de longitud, mostrando que esta es una apuesta en grande.



Imagen 16. Planta Hidroeléctrica Reventazón

Asentada en mitad del río Reventazón, en la vertiente caribeña de este país que cubre con electricidad al 99,4% de su territorio, la planta hidroeléctrica está casi lista para generar los 305,5 megavatios proyectados por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la entidad estatal que diseñó, construyó y operará la mayor planta hidroeléctrica de Centroamérica, considerada también la segunda construcción en tamaño en la región después del Canal de Panamá.

La nueva planta podría abastecer a más de medio millón de hogares, cerca de un 40% del total. Permitirá reducir al mínimo la operación de plantas térmicas, garantizar el abastecimiento cuando falte energía de otras fuentes renovables o exportarla al mercado centroamericano, como lo explicó el presidente ejecutivo del ICE, Carlos Obregón, el día de la inauguración de la planta.

La organización World Wild Found publicó en 2014 un ranking de países limpios y colocó a la cabeza a Costa Rica, que desde 1884 ilumina su capital, San José, con energía hidroeléctrica.

PLANTAS HIDROELÉCTRICAS DE PASADA O “A FILO DE AGUA”

Una planta hidroeléctrica “a filo de agua” es aquella en la que no existe una acumulación apreciable de agua (embalse) por encima de las turbinas, las cuales deben aceptar el caudal disponible del río con sus variaciones de estación en estación o, si el agua es excesiva, simplemente lo pierden.

En la planta “a filo de agua”, el caudal del río se desvía, mediante una presa o azud, en un punto determinado del río y se conduce por medio de un canal o túnel con una pequeña pendiente para que el agua pueda circular; al final del canal se instala un depósito de carga que sirve de arranque a la tubería forzada y esta conducción

lleva al agua, siguiendo el costado del río, hasta la casa de máquinas, donde están las turbinas hidráulicas. Luego de pasar éstas el agua se restituye al cauce del río. Por lo tanto, en este tipo de planta, la potencia instalada del sistema está en función directa del caudal de agua que pasa por el río.

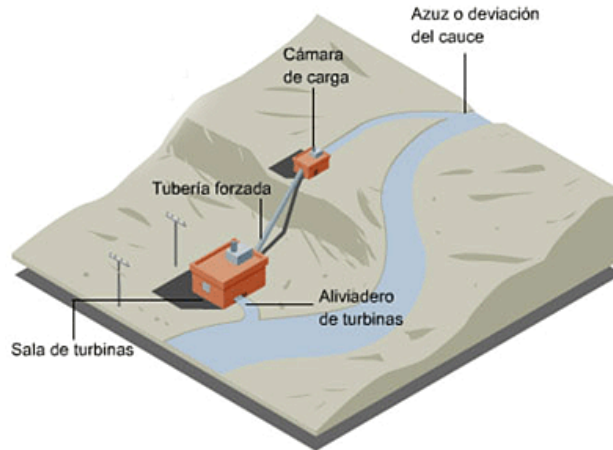


Imagen 17. Esquema Planta Hidroeléctrica "a filo de agua"

¿CUÁL ES EL FUTURO EN COSTA RICA DE LA HIDROELECTRICIDAD?

El potencial identificado hidroeléctrico de Costa Rica es quizá el que se basa en más estudios exhaustivos de proyectos. Por tratarse de una tecnología madura, no se esperan grandes cambios tecnológicos que viabilicen recursos no explotables hoy. Por el contrario, el creciente conflicto para la asignación o conservación de los recursos naturales para otros usos no energéticos, hace que la oposición social a nuevos desarrollos hidroeléctricos limite significativamente las opciones factibles.

La cifra presentada del potencial identificado incluye cerca de 1 700 MW de proyectos hidroeléctricos que parcial o totalmente afectan reservas indígenas. No existe un impedimento legal para la eventual ejecución de algunos de estos proyectos; sin embargo, es previsible que las complejidades adicionales, impuestas por las negociaciones y acuerdos con comunidades indígenas, impliquen que una parte de este potencial no pueda ser aprovechado.

Otros 780 MW se ubican en parques nacionales, donde la ley no permite ningún tipo de explotación.

Estas consideraciones permiten prever que el potencial que podría ser factible es apenas una fracción del potencial identificado, y que el desarrollo hidroeléctrico restante sea muy limitado.

La hidroelectricidad con embalses de regulación, además de generar energía, es la tecnología más adecuada para brindar servicios complementarios al sistema de

generación, cada vez más importantes dada la incorporación de fuentes intermitentes como el viento y el sol.

Energía geotérmica

La **energía geotérmica** es aquella que se obtiene del calor natural interno de la Tierra (en griego “*geo*” significa tierra) y que se transmite por conducción térmica hacia la superficie. El conjunto de técnicas utilizadas para la exploración, evaluación y la explotación de la energía interna de la tierra se conoce como **geotermia**.

Los **recursos geotérmicos** son aquellos que aprovechan el calor que se encuentra en el interior de la Tierra.

Un **yacimiento geotérmico** es un volumen de roca con temperatura anormalmente elevada para la profundidad a la que se encuentra, susceptible de ser recorrido por una corriente de agua que puede absorber y transportar calor a la superficie. Cuando hablamos del aprovechamiento del recurso geotérmico presente en un yacimiento, podemos obtener tres clasificaciones posibles:

-**Baja entalpía**: recursos cuya temperatura es inferior a 90 °C. Se emplean para uso directo del calor, generalmente contenido en el agua.

-**Media entalpía**: recursos cuya temperatura está comprendida entre 90 y 150 °C. Se utilizan en pequeñas y medianas centrales de generación eléctrica.

-**Alta entalpía**: recursos con temperaturas superiores a 150 °C que se usan para grandes centrales eléctricas.

GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD MEDIANTE ENERGÍA GEOTÉRMICA

Cuando se desea aprovechar la **energía geotérmica** para la producción de electricidad se utilizan instalaciones similares a las centrales termoeléctricas convencionales, pero diferentes en cuanto al origen del **vapor** que mueve las turbinas que alimentan el generador eléctrico.



Imagen 18. Planta Geotérmica Miravalles I

En una central térmica convencional el vapor se produce quemando derivados de petróleo (gas, carbón, diésel o búnker), mientras que en una **central geotermoeléctrica** no es necesario emplear combustible, pues la energía la provee directamente la naturaleza (extracción de vapor y agua de la corteza terrestre).

La siguiente infografía nos explicará el proceso mediante el cual se produce la electricidad en una central geotermoeléctrica:

DEL INTERIOR DE LA TIERRA AL BOMBILLO

¿Cómo se explota la geotermia?

Mediante la explotación geotérmica, se pretende hacer uso del calor en el interior de la Tierra, como forma de energía constante. Este mecanismo se utiliza en el país desde 1994 y hoy es la segunda fuente que más genera: representa el 15% de la producción energética nacional.

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

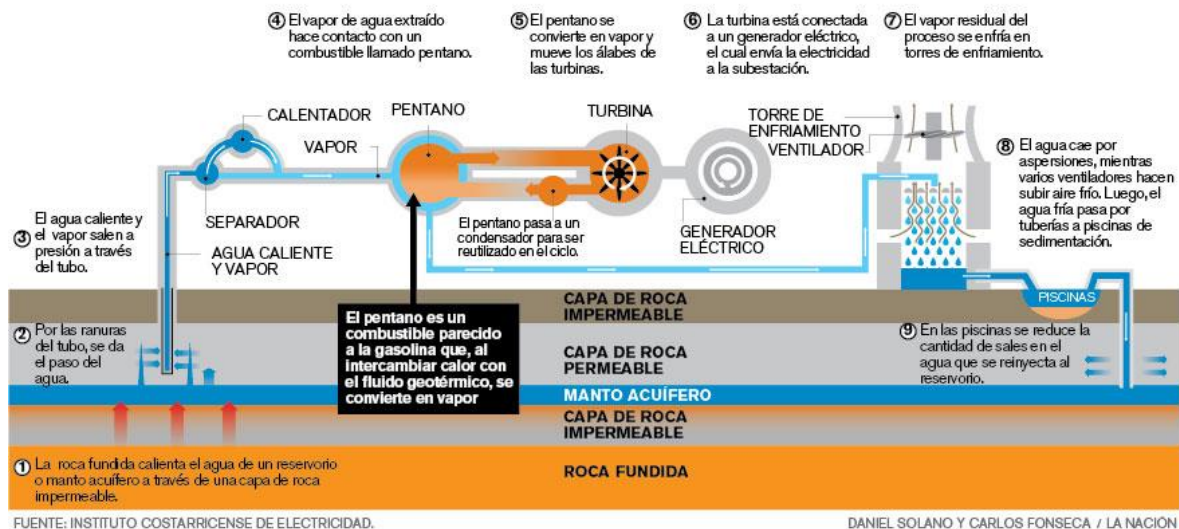


Imagen 19. Proceso de explotación geotérmica: producción de electricidad

Los elementos necesarios para el éxito de un proyecto de generación de electricidad mediante energía geotérmica (**proyecto geotermoeléctrico**) son los siguientes:

- Localización del recurso a profundidades técnica y económicamente explotables, menos de 3000 metros.
- Entalpía alta del fluido, temperatura del yacimiento mayor a 200 °C.
- Potencial adecuado para alimentar unidades de suficiente capacidad para el sistema eléctrico, deseable, mayores a los 15 MW (15 MW = 15 millones de watts de potencia).
- Bajo contenido de gases incondensables.

-Características corrosivas e incrustantes del fluido, compatibles con el proceso de producción eléctrica.

Según la matriz de generación eléctrica de Costa Rica (*Imagen 8*), el **15.1%** de la electricidad de nuestro país se produce a través de la explotación de la **energía geotérmica**.

¿CUÁL ES EL FUTURO EN COSTA RICA DE LOS PROYECTOS GEOTÉRMICOS?

El potencial identificado de los proyectos geotérmicos del país se basa en una estimación superficial muy preliminar. La mayor parte se encuentra dentro de parques nacionales en las cordilleras volcánicas Central y Guanacaste, y por lo tanto no está disponible para su aprovechamiento.

Los únicos campos que pueden desarrollarse sin un conflicto absoluto con parques nacionales son Miravalles y Rincón de la Vieja (Pailas y Borinquen). Estos campos tienen un potencial de 300 MW, de los cuales ya están en operación 195 MW.

Recordemos que la **geotermia** es la única fuente renovable que **NO** está expuesta a la variabilidad climática.

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. (8 de abril de 2014). Acuerdo 01-19-2014 Planeación operación y acceso, al sistema eléctrico nacional (AR-NTPOASEN-2014). *La Gaceta*. San José, Costa Rica.
- Carta, González, J and Calero Pérez, R. (2013). *Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables*. 2nd ed. Madrid: Pearson Education
- CEPAL. (diciembre de 2014). *Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico*.
- Contraloría General de la República. (2014). *Informe Nro. DFOE-AE-IF-05-2014, Informe de la Auditoría Acerca de la Razonabilidad de las Políticas Públicas y el Cumplimiento de las Acciones Previstas para la Eficiencia Energética*. San José, Costa Rica: CGR.
- Decreto No. 25584 MINAE-H-P. (noviembre de 1996). Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía. *La Gaceta*. San José, Costa Rica.

- Directriz N° 011-MINAE. (26 de agosto de 2014). Mediante la cual se establece la prohibición de adquirir equipos, luminarias y artefactos de baja eficiencia que provoquen alto consumo de electricidad para ser utilizados en los edificios e instalaciones de tránsito peatonal que ocupe el sector público. *La Gaceta (163)*.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (abril de 2014). Plan de Expansión de la Generación Eléctrica Periodo 2014-2035. San José, Costa Rica.
- Matos Meléndez, B. and Flores Guerrero, M. (2016). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible del presente milenio. 2nd ed. Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda.*
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), 2015: VII Plan Nacional de Energía, 2015-2030. Dirección Sectorial de Energía.
- Vargas, C. (2017, 20 de noviembre). ICE pone en operación planta solar en Bagaces. *La Nación*. Recuperado de <https://www.nacion.com/archivo/ice-pone-en-operacion-planta-solar-en-bagaces/2WUANTAF3JBHJMOfJT17XLHJPY/story/>
- Vega de Kuyper, J. and Ramírez Morales, S. (2017). *Fuentes de Energía, Renovable y no Renovables. Aplicaciones*. 1st ed. México: Alfaomega.

CONCLUSIONES

-La virtualización del curso “El uso sostenible de la energía y el desarrollo económico de Costa Rica” se llevó a cabo como Proyecto de Intervención de la Maestría en Entornos Virtuales de Aprendizaje de la Universidad Técnica Nacional de Costa Rica.

-El curso virtual fue desarrollado para los docentes de primaria de Costa Rica y se enfoca en la temática de la energía eléctrica y el desarrollo económico del país.

-El curso virtual cuenta con un número definido de actividades que buscan brindar al docente (participante del curso) nuevas y actuales herramientas (TICS) que le permitan la transmisión del conocimiento a sus estudiantes de una manera actualizada y entretenida.

-El curso está dividido en 2 unidades o módulos de trabajo. Cada una de las unidades cuenta con tres clases.

-La plataforma utilizada para la virtualización del curso fue Moodle.

-El contenido teórico del curso fue presentado y aprobado por las autoridades del Ministerio de Educación de Costa Rica. Las distintas etapas del proceso de virtualización del curso fueron supervisadas y aprobadas por la profesora Mariela Delauro.

-Con la implementación del curso virtual a partir del año 2019, se podrá capacitar en la temática de energía a 5000 docentes de primaria que laboran fuera del Valle Central del país, los cuales por disposiciones administrativas nunca hubieran podido recibir de manera presencial los contenidos del curso.