

PROGRAMA CURSO
“Gestión de la Energía y Eficiencia Energética”

una propuesta para el
MINISTERIO DE AMBIENTE DE LA REPÚBLICA DE
PANAMÁ
Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental

Dr. Cristian Cardenas-Lailhacar
Ing. Abdiel Gaitán Villarreal

Octubre 04, 2019

INSTITUCIÓN PROPONENTE: HGCE PRODUCTIVITY CONSULTANTS, S.A.

RESUMEN EJECUTIVO (Descripción de la Institución Proponente)

HGCE PRODUCTIVITY CONSULTANTS, S.A. es una empresa de profesionales locales, con amplia experiencia en la estructuración, desarrollo y administración de proyectos enfocados en:

- Incremento de la productividad y sostenibilidad.
- Difusión de tecnologías limpias en el sector agropecuario e industrial.
- Promoción de la asociatividad y la responsabilidad social.
- Producción limpia y eco eficiente.
- Gestión ambiental y eficiencia energética.
- Investigación aplicada con alto impacto.

Nuestros profesionales senior, cuentan con experiencia en el desarrollo de programas y proyectos en países como Japón, China, Estados Unidos, Venezuela, Costa Rica, Chile, Argentina entre otros; e instituciones y organismos internacionales como el BID, Banco Mundial y WEC por mencionar algunos. Además de un profundo conocimiento local del entorno y de las instituciones promotoras de iniciativas y proyectos de fomento a la producción limpia, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a los sectores productivos de la República de Panamá.

PRESENTACIÓN DEL CURSO

Gestión de la Energía y Eficiencia Energética (EE) es el conjunto de acciones que permiten

optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos y prestados. Por lo anterior, ser eficientes con el uso de la energía significa “hacer más con menos”. Ahorrar energía, en cambio, es dejar de utilizar o consumir energía.

Usar la energía, de manera eficiente nos permite realizar todas nuestras actividades manteniendo, y a veces mejorando, la calidad de los productos manufacturados o servicios prestados con la posibilidad de aumentar niveles de producción. Todo esto va acompañado de un ahorro de dinero y una mucho menor huella de carbono a través de la implementación de medidas sostenibles en el tiempo. Entre los beneficios adicionales se presentan las ventajas en términos económicos y medioambientales que las medidas de EE generan, las que tienen un impacto a nivel regional y nacional.

El curso está dirigido a auditores y consultores ambientales, directores, ingenieros, estudiantes de ingeniería, personal de mantención de plantas y edificios, técnicos, en fin a toda persona interesada en eficiencia energética y sus efectos en los sectores productivos locales y nacionales, así como los efectos de en el medioambiente, y su sostenibilidad.

DESCRIPCION DEL CURSO

Este curso busca acercar al participante a los componentes básicos del suministro y uso de energía de todo tipo, y cómo pueden ser utilizados en forma más eficiente en todos los sectores que consumen energía en el país.

Al finalizar el curso el participante podrá conocer e identificar fundamentos de un programa de eficiencia energética para ser aplicado en una instalación o institución determinada, disponiendo de los lineamientos necesarios y la metodología de su implementación.

OBJETIVOS

- Conocer técnicas de conservación de energía y las tecnologías disponibles para reducir el consumo y optimizar el rendimiento energético
- Identificar los puntos de mayor potencial de ahorro de energía en plantas industriales, así como los factores claves para su análisis.
- Aplicar metodologías para realizar diagnósticos energéticos en una planta de procesos industriales, edificios, agroindustrias, etc.
- Permitir el cumplimiento del marco metodológico para la ejecución de Auditorías Ambientales, basado en lo dispuesto por la Legislación en el Reglamento de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004.

METODOLOGÍAS

- Clases expositivas.
- Talleres de aplicación de conceptos (trabajo grupal).
- Auditoría energética (visita a empresa) o caso de estudio

LUGAR

David, Chiriquí.

PROFESOR:

Cristián Cárdenas-Lailhacar. Químico de la Universidad de Chile y Doctor en Química Física de la Universidad de Florida, EEUU. Fue Director Ejecutivo del Programa País de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía de Chile, fundador y primer Director Ejecutivo de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Ha ocupado diversos cargos directivos de universidades en Chile y Estados Unidos. Hoy es Subdirector del Centro de Evaluación Industrial y Director Técnico del Laboratorio de Cogeneración, ambos en el Depto. de Ingeniería Mecánica y Aeroespacial de la Universidad de Florida, bajo contrato con el Departamento de Energía de los EEUU (US-DOE), donde también es Profesor Adjunto e Investigador Científico Asociado. Ha escrito más de 280 reportes técnicos en energía y auditorías de energía en los EEUU, incluyendo a la NASA, para el US-DOE. Ha realizado sobre 50 auditorías de energía en varios países de América Latina, incluyendo Chile, Perú, Ecuador, Panamá y Venezuela. Ha publicado una gran variedad de artículos especializados en energía y química, capítulos en libros, ha contribuido a escribir la política de eficiencia energética de Chile (2010 – 2020), y el manual de eficiencia energética para la industria alimenticia de Chile, entre otros. Ha recibido diversos premios por su trabajo como el Siemens Industrial Award, y es Profesor Honorario de varias Universidades Latino Americanas.

REQUERIMIENTOS

Todos los participantes deberán:

- Traer una Laptop a cada sesión
- Traer un cuaderno de notas

El curso le entregará a cada participante un pequeño libro con los apuntes del curso.

En las sesiones que corresponda, se dará acceso al uso de software para la evaluación de oportunidades de eficiencia energética.

FORMA DE EVALUACIÓN A LOS PARTICIPANTES

2 Quizes (test) de 30 minutos (individuales).

- 2 Trabajos en grupo de casos de estudio - a realizar en clase en un periodo de 30 a 45 minutos.

- 1 Examen Final – Duración: 4 horas. Este examen será en grupos. Los participantes

podrán usar sus notas y una Laptop con conexión a Internet.

- 1 Reporte de Auditoría de Energía a realizar en la parte práctica.
Esta evaluación ocurrirá con el apoyo de una empresa donde los participantes podrán visitar.

Los participantes entregarán sus reportes en un formato específico que se les entregará el primer día de clase

- Participación en Ejercicios en clase
- Participación en visita a terreno

Puntaje mínimo de aprobación será 75%, con un 90% de asistencia.

Según el número de participantes, los grupos serán de 4 a 5 personas.

DURACIÓN

El curso tiene una duración de 42 horas cronológicas, divididas en 6 sesiones, el mismo será dictado de lunes a sábado de 8:00 am a 4:00 pm, con receso al medio día de 1 hora.

CONTENIDOS

El contenido presentado permitirá a los participantes contar con los conocimientos, insumos y herramientas necesarias para preparar, organizar y planear una auditoría ambiental en el tema de energía, también permitirá recoger la información y datos sobre consumos de recursos y energía, revisar los requerimientos de energía de la empresa, contabilizar el consumo de energía en los procesos, indicadores, fuentes de energía alternativas, entre otros, así como también evaluar y generar soluciones para mejorar su eficiencia y gestión. Adicionalmente, permitirá cumplir con los lineamientos para la presentación de informes y planes acuerdo al Manual de Procedimientos para Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, PAMA” específicamente en el tema de gestión y eficiencia de la energía.

SESION I – 9.0 horas

- **Introducción (2 horas)**
 - Energía y Desarrollo
 - El Balance Nacional de Energía
 - Programas de Energía y la ISO 50001
 - La Nueva Economía
 - Auditorías de Energía
- **Políticas e Incentivos (2.5 horas)**
 - Objetivos

- Consideraciones Ambientales
- Política Energética Empresarial
- Financiamiento
- La Nueva Energía
- Ejemplos
- **Cuentas de Energía (4.5 horas)**
 - Energía en Edificios
 - Indicadores
 - Estructura y Tarifas
 - Reseña Histórica
 - kW versus kWh
 - La Línea Base
 - Factor de Potencia
 - Ejercicios

SESION II – 8.5 horas

- **Iluminación (2.5 horas)**
 - Porque Iluminación
 - Componentes de Iluminación
 - Tipos de Lámparas
 - Controles
 - Interacción con HVAC
 - Mantenimiento
 - Ejercicios
- **Motores y Bombas (2.5 horas)**
 - Consumo Eléctrico
 - Tipos y Tamaños de Motores
 - Eficiencia
 - Factor de Carga
 - Factor de Potencia
 - Mantenimiento
 - Correas y Controles
 - Ley de los Cubos o Afinidad
 - Ejercicios
- **Aire Acondicionado y Enfriamiento: HVAC (3.5 horas)**
 - Que es HVAC
 - Funciones y Controles
 - La Tabla Psicrométrica
 - Clasificaciones
 - Sistemas y Componentes
 - COP y SEER
 - Enfriadores y Torres de Enfriamiento
 - Ejercicios

SESION III - 12 horas

- **Sistema de Aire Comprimido (3.5 horas)**

- Que es y Aplicaciones
- Estructura
- Suministro
- Dimensionando un sistema
- Tipos de Compresores
- Controles
- Secadores
- Capacitancia y Acumuladores
- Costos y Usos
- Fugas de Aire
- Ejercicios

- **Termodinámica (2.5 horas)**

- Revisión de Conceptos
- Entalpia, Energía y Trabajo
- El Ciclo de Carnot
- Ejercicios

- **Introducción a Calderas (3.5 horas)**

- Sistema de Calderas
- Eficiencia de la Combustión
- Condensado
- Ejercicios

- **Aislación (2.5 horas)**

- Sistemas
- Tuberías
- Ejercicio

SESION IV – 6.5 horas

- **Revisión de Conceptos de Economía (2 horas)**

- Periodo de Pago Simple
- Retorno a la Inversión
- Tasa Interna de Retorno
- Valor del dinero en el tiempo
- Depreciación

- **Determinación y Evaluación de Oportunidades de Mejora (2.5 horas)**

- Identificación de oportunidades de mejora
- Costos de la energía
- Elementos de evaluación de proyectos
- Priorización de medidas de eficiencia energética
- Auditoria Virtual
- Casos de Estudio

- **Instrumentos de Medición (2 hora)**

- Herramientas para una Auditoria

- Electricidad, Temperatura, Combustión, Aire, Presión, Humedad, Infra-rojo, Aire Comp.
- Consideraciones de Seguridad
- Equipos de Seguridad

SESION V - 6 horas

- **Sistemas de Energías Renovables (2.5 horas)**
 - Energía Eólica
 - Energía Solar
 - Comparaciones de Sistemas
 - Ejercicios
- **Introducción a la Cogeneración (2.5 horas)**
 - Conceptos
 - Sistemas CHP y CCHP
 - Evaluación de una Planta
 - Ejercicios
- **Conclusiones (1.0 hora)**

SESION VI:

Visita a Planta (por determinar)

Examen (por la tarde o día siguiente)

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL CURSO

CURSO TEORICO - PRÁCTICO PARA GESTIÓN DE LA ENERGÍA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Por favor, conteste en la manera más honesta posible las siguientes preguntas. No es necesario que escriba su nombre. Toda sugerencia adicional que nos aporte se la agradeceremos e intentaremos realizar los mejoramientos pertinentes en las próximas actividades. Por favor, evalúe en la escala 1-7, siendo 7 la mejor calificación. Muchas gracias.

1. UTILIDAD DE LOS CONTENIDOS ABORDADOS EN EL CURSO. Importancia y utilidad que han tenido para usted los temas tratados en el curso.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

2. METODOLOGIA UTILIZADA EN EL CURSO. Respecto a los métodos y estrategias utilizadas por el relator para impartir los contenidos fue:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. GRADO DE MOTIVACIÓN DEL RELATOR. Nivel de participación y de motivación ofrecido por el relator fue:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4. CLARIDAD DE LA EXPOSICIÓN. Respecto al lenguaje y orden dado al curso

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

5. NIVEL DE ASIMILACION Y COMPROMISO PERSONAL CON LOS TEMAS ABORDADOS. Evalúese a usted mismo en el grado de motivación e interés personal para atender y seguir la clase y sus actividades.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

6. CALIDAD DEL MATERIAL ENTREGADO.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. INFRAESTRUCTURA Y COMODIDAD DEL LUGAR DE CAPACITACIÓN

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

8. CALIDAD Y CLARIDAD DE LOS EJEMPLOS ENTREGADOS (si aplica).

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9. CUMPLIMIENTO DEL HORARIO Y DEL PROGRAMA.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

10. SUGERENCIAS Y COMENTARIOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS PRÓXIMAS ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN:
