CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

PRESENTE

A esta Comisión Permanente de Educación ha sido turnado el dictamen HCCUT/I/61/2018, de fecha de 20 de marzo de 2018, mediante el cual el Centro Universitario de Tonalá, propone la reestructuración del plan de estudios de **Ingeniería en Energía,** bajo el sistema de créditos, en la modalidad escolarizada, a partir del ciclo escolar 2019 “A”, y

**R e s u l t a n d o:**

1. Que la Universidad de Guadalajara es una institución pública con autonomía y patrimonio propios cuya actuación se rige en el marco del artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. Que el 28 de octubre de 2011, el Consejo General Universitario (CGU) aprobó con el dictamen número I/2011/304, relacionado con la creación del Centro Universitario de Tonalá (CUTonala), entidad desconcentrada de la Universidad de Guadalajara, encargado de cumplir es su zona geográfica de influencia, con los fines que en el orden de la cultura y la educación superior corresponde a esta Casa de Estudios, de conformidad con lo establecido por el artículo 5° de su Ley Orgánica.
3. Que el 28 de octubre de 2011, el CGU aprobó bajo el dictamen número I/2011/350, relacionado con la creación del plan de estudios de Ingeniería en Energía, para operar en el CUTonalá, bajo en sistema de créditos, a partir del ciclo escolar 2012 “A”.
4. Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)tiene el objetivo “Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad”, y una de sus estrategias es garantizar que los planes y programas de estudios sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes avancen con éxito en su trayectoria, además de que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida.

También plantea el objetivo de hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible y una de sus estrategias para lograrlo es impulsar el desarrollo de vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas e innovaciones locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente, una la línea de acción es apoyar el establecimiento de ecosistemas científico-tecnológicos en pro del desarrollo regional.

1. Que el “Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033. Un plan de todos” establece que “el desarrollo científico y tecnológico en Jalisco ha estado tradicionalmente ligado al desempeño de las IES, principalmente a la Universidad de Guadalajara”, y una de sus estrategias es “elevar los índices de calidad de la formación educativa” y fomentar la innovación y el emprendimiento como parte las acciones de la educación superior.
2. Que el Programa Regional de Desarrollo de la Región Centro 2014-2018 propone fortalecer el bienestar y las capacidades de las personas de la región. Tiene la estrategia de brindar una educación de calidad, en el nivel, modalidad y lugar que se requiera, con la acción de ampliar la cobertura de los servicios educativos.
3. Que el “Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad de Guadalajara 2014-2030.” (PDI), en su eje “Docencia y Aprendizaje”, en uno de sus objetivos es la ampliación y diversificación de la matrícula con altos estándares de calidad, pertinencia y equidad, tomando en cuenta las tendencias globales, nacionales y de desarrollo regional, para lograrlo una de sus estrategias mejorar los programas actuales y crear programas educativos en áreas emergentes del conocimiento con base en diagnósticos nacionales e internacionales. En consonancia el Plan de Desarrollo de CUTonalá 2014-2030 se plantea los mismos objetivos y estrategias.
4. Que en los años recientes la demanda de energía de los diferentes países del mundo ha registrado un aumento constante, particularmente en los países con economías emergentes, donde este aumento ha sido significativo, con su correspondiente efecto en las emisiones de dióxido de carbono y de gases de efecto invernadero[[1]](#footnote-1).
5. Que una economía basada en la extracción y consumo de combustibles fósiles resulta inviable en el mediano y largo plazo, requiriéndose un cambio de paradigma energético, ya que las nuevas fuentes de energía y su eficiencia es incipiente. El agotamiento de las reservas de combustible no renovables, el deterioro generalizado de los ecosistemas y el cambio climático, concientizan sobre la necesidad de generar alternativas para la producción y uso sustentable de las energías, que requieren el consenso de la comunidad internacional para una implantación generalizada y efectiva.
6. Que los ingenieros de todo el mundo han conseguido importantes avances en el sector de las energías renovables, innovación y tecnología a nivel mundial, a saber: los diseños fotovoltaicos ultra-eficientes, baterías de flujo para el almacenamiento de energía renovable a gran escala, almacenamiento de energía eólica marina, en el desarrollo de tecnología de fusión nuclear, cometas submarinas para la generación de energía mareomotriz de baja velocidad, estimulación de múltiples zonas desde pozo única en la mejora de sistemas geotérmicos; en la transmisión subterránea y submarina, el generador de energía Hidrogenie, que cuenta con un sistema de refrigeración criogénica, aislamiento térmico y rotor situado dentro de una cámara, esto mejora la viabilidad de la energía hidroeléctrica y eólica, entre otros. [[2]](#footnote-2)
7. Que en el 2010, México fue el décimo generador mundial de gases de efecto invernadero, y si en la actualidad se consideran únicamente las emisiones por combustible, nuestro país pasó al doceavo lugar, con el 65% producido por el transporte, electricidad y la industria[[3]](#footnote-3). Tales cifras han tenido un crecimiento constante y revelan la magnitud del problema energético en México.
8. Que en 2013 se aprobó la reforma energética, en la que se modificaron los artículos 27 y 28 de la Constitución Federal, de la que se desprende la regulación de las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos. En este sentido se promulgó en el 2012 la Ley General del Cambio Climático y en 2015 el gobierno mexicano se comprometió, en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, a reducir el 22% de sus emisiones de gas efecto invernadero para el año 2030, así como implementar diversas medidas de adaptación.

Por ello, las ingenierías en energía van cobrando gran importancia estratégica en este período de transición, surgiendo una alta necesidad de formar profesionistas en áreas de las energías convencionales y no convencionales. Las áreas que, según los expertos, tendrán más auge en los próximos años debido a estas nuevas normativas, serán la eólica, geotérmica y solar fotovoltaica, principalmente[[4]](#footnote-4).

1. Que según datos del Instituto Mexicano para la competitividad (IMCO) la situación de la Ingeniería en Energía en el mercado laboral ocupa el lugar 29 de las carreras mejor pagadas dentro del de grupo de carreras de electricidad y generación de energía, donde el 95% de estudiantes son representados por hombres y la tasa de ocupación es del 96.5%. Los profesionistas tienen un sueldo promedio mensual de 12,018 pesos moneda nacional, donde el 80.4% se desempeña como subordinado y el 10% cuenta con un negocio propio, además de ser empleadores con una representación del 8.9%. Pueden aumentar en el salario mencionado en un 30.1% si estudian un posgrado.[[5]](#footnote-5)
2. Que de acuerdo con información de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT), Jalisco es el cuarto mayor consumidor de energía eléctrica en el país, pero sólo produce 9% de lo que consume, siendo desaprovechado el potencial energético del estado[[6]](#footnote-6),, por lo que el objetivo es aumentar a 35% la generación de energía para el año 2024[[7]](#footnote-7). Por ello la formación de recursos humanos de alto nivel en este campo del conocimiento es necesaria para identificar y capitalizar el potencial de la entidad y se traduzca en fuentes alternas de energía, renovables, y limpias.
3. Que en el estado de Jalisco se definió la Agencia de Energía, única en el país, que entró en vigor el 27 de noviembre de 2016, cuya principal función es impulsar, fomentar, coordinar, cooperar y coadyuvar en el desarrollo de las acciones públicas y privadas relacionadas con la generación y el uso eficiente de la energía en el Estado, privilegiando la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al medio ambiente. Desde la Agenda se coordina el desarrollo y ejecución de la política y estrategia energética del Estado, en colaboración con diversas entidades públicas y privadas.
4. Que uno de los fines de la reestructuración del PE de Ingeniería en Energía es satisfacer los criterios de calidad establecidos para la profesión, de tal manera que los egresados del programa puedan equipararse con ingenieros de otros países. Para ello una referencia internacional es el *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET), organización dedicada a la acreditación de programas de educación superior en disciplinas de ciencias aplicadas, ingeniería y tecnología, con reconocimiento en 23 países. En México se puede obtener la acreditación de ABET, si se cumple el marco de referencia 2018 del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería AC (CACEI), por parte de los PE.
5. Que la factibilidad y pertinencia del proyecto de reestructuración del PE, se sustenta en un estudio de pertinencia; una autoevaluación; el trabajo de equipos multidisciplinarios conformados por egresados, empleadores, representantes del sector público y privado, así como especialistas en la materia; y, el trabajo de academias. Esfuerzos sistematizados por un año (de diciembre de 2016 a diciembre de 2017) y por un Comité Consultivo, con la finalidad de identificar las necesidades y demandas sociales; la oferta y demanda educativa; las carencias identificadas por los empleadores; las expectativas educativas y de las empresas. El Comité Consultivo identificó algunos problemas:

* La necesidad de identificar el alcance de un ingeniero en energía con actividades bien definidas y saber cuáles son sus siguientes pasos, ya sea en la industria o en la academia;
* La alta flexibilidad del programa, la no seriación de materias puede ser contraproducente para la mejor formación de los egresados;
* La necesidad de vinculación con la industria porque sirve para que los industriales conozcan el potencial de los egresados del programa;
* La escasez de apoyos tecnológicos, y cuidar el balance de éstos con otras herramientas didácticas y educativas;
* La falta de talleres de proyectos, prototipado y dimensionado de sistemas; y,
* La necesidad de fortalecer el vínculo de la licenciatura con la maestría para aumentar la capacidad y calidad de ingreso en la maestría;
* El aspirante al PE debe estar plenamente consciente del campo de estudio, tener interés y habilidades por las áreas de físico-matemáticas o químico-biológicas;
* Los alumnos deben satisfacerse los criterios de calidad establecidos para la profesión, de tal manera que los egresados del programa puedan equipararse con ingenieros de otros países;
* Es necesario incluir materias relacionados con matemáticas, ciencias básicas, electrónicas, sociales y humanidades, así como económico administrativas;
* Debe incluirse la seriación de asignaturas e identificar materias que puedan cursarse en paralelo;
* Deben incluirse cursos para desarrollar habilidades que cubran necesidades laborales de los egresados;
* Deben mejorarse las habilidades técnicas y de comunicación, tanto oral como escrita, en español e inglés;
* El perfil de egreso debe orientarse en términos de competencias; y,
* Debe acrecentarse la infraestructura y el equipamiento necesario para el desarrollo del plan de estudios

1. Que respecto a los programas en materia de ingeniería en energía, la oferta es diversa a nivel nacional e internacional, impartidos por IES públicas y privadas. En el ámbito internacional con la Universidad Politécnica de Valencia[[8]](#footnote-8) con la carrera de Ingeniería de la Energía.  Dentro de los programas a nivel nacional y acreditado por CACEI se encuentran Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Chiapas[[9]](#footnote-9) e Ingeniería en Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México[[10]](#footnote-10). En la región Occidente y específicamente en Jalisco el PE de Ingeniería en Energía del CUTonalá es el único, siendo gradualmente una opción por la que optan cada vez más jóvenes jaliscienses, de esta región y del país.
2. Que los resultados de un estudio de pertinencia encargado por el CUTonalá, se advierte que el programa educativo de Ingeniería en Energía tiene un grado de factibilidad promedio de 8.33 en una escala del 0 al 10, el cual corresponde con un grado de pertinencia “muy bueno”, ya que se identifica que por su naturaleza el campo de trabajo actual y potencial de los ingenieros en energía se desplaza en tres ejes: el gubernamental, el académico y el privado. Sin embargo, el 66.2% de los alumnos de Ingeniería en Energía opinan que es necesario actualizar los contenidos teóricos y el 30.9% que es urgente actualizaros. En lo que corresponde a los contenidos teórico-prácticos el 61.8% manifiesta que es urgente actualizarlos y el 35.3% que es necesario.
3. Que los egresados del PE, según el estudio encargado por el CUTonalá, señalan que trabajan el 69.2% en el sector privado y el 30.8% en el sector público, contando el 84.5% con las prestaciones previstas por ley, y con niveles de satisfacción del 69.2%.
4. Que en índice de desarrollo municipal de la dimensión medio ambiente, Tonalá se ubica en el lugar 101 a nivel estatal, lo cual significa un desarrollo bajo. Dicho indicador contempla aspectos como generación de residuos sólidos, deforestación, explotación de acuíferos, cobertura forestal áreas natural protegidas, entre otros. Lo que justifica la formación de perfiles como de Ingeniería en Energía para mejorar el medio ambiente.
5. Que según el estudio de pertinencia el campo profesional de los egresados de Ingeniería en Energía son empresas y proyectos vinculados al sector energético como CFE o PEMEX, ya que es una profesión complementaria a todas las que atienden al sector energético como las relacionadas con ecología, química y física. Se espera que estos profesionistas sean estudiosos de los problemas generados por el consumo de energía, sean educadores y capacitadores entre la población, con una formación sólida en ciencias físico-químicas, con habilidades en búsqueda, selección y análisis de información.

Serán profesionistas capaces de liderar proyectos multidisciplinares para el uso racional de energía, orientados al compromiso social y la sustentabilidad.

1. Que se consultaron dos expertos, uno de PEMEX y el otro de Recursos Humanos del Centro Empresarial de Jalisco, quienes consideran que el programa educativo aún es desconocido en el campo laboral, sugieren que se difunda el programa en diversas instituciones, y se actualicen los contenidos, atendiendo las tendencias en el campo del conocimiento para ampliar el campo laboral hacia los sectores empresarial, gubernamental y académico.
2. Que el proyecto de reestructuración de Ingeniería en Energía fue presentado para su aprobación al Colegio Departamental de Estudios del Agua y la Energía, el cual fue aprobado el día 03 de marzo de 2017. Posteriormente el Consejo Divisional de Ingenierías e Innovación Tecnológica, aprobó la restructuración referida, conforme se desprende de contenido del Acta CUTONALA/DIIT/005/2018, celebrado los días 6 y 7 de febrero de 2018.
3. Que el Consejo del CUTonalá aprobó en el dictamen HCCUT/I/61/2018, de fecha 20 de marzo de 2018, la propuesta para la reestructuración del plan de estudios de Ingeniería en Energía, según el acta de 22 de marzo del 2018.
4. Que es deseable que los **aspirantes** a cursar el PE tengan los siguientes rasgos:

* Ser egresados de Bachillerato o equivalente, preferentemente del área físico-matemáticas o químico-biológicas;
* Contar con conocimientos y gusto por las áreas de cálculo, química y física; y,
* Poseer habilidades para el autoaprendizaje, buena comunicación oral y escrita, así como disposición al trabajo en equipo.

1. Que el **perfil de egreso** del Ingeniero en Energía es un profesionista capaz de contribuir en la solución de las problemáticas y necesidades energéticas que enfrenta nuestra nación, utilizando de forma creativa, diversa y ética, conocimientos y técnicas adecuadas, para el desarrollo sostenible en los ámbitos sociales y productivos del país, convirtiéndonos en un referente a nivel nacional.
2. Que los **egresados** del programa de Ingeniería en Energía tendrán las siguientes competencias:

* Elabora diagnósticos y diseña sistemas de administración y control de procesos energéticos para la mejora de la eficiencia energética;
* Aplica la reglamentación de manejo de recursos energéticos para su gestión;
* Implementa técnicas y tecnologías para el mejor aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente con responsabilidad y ética;
* Desarrolla sistemas energéticos bajo consideraciones técnicas, regulatorias, ambientales, económicas y sociales; y,
* Diseña proyectos competitivos en el desarrollo de programas de ahorro y uso eficiente de la energía para implementarlos en el sector energético público y privado.

El egresado tendrá algunas competencias específicas según la orientación terminal que el estudiante elija desarrollar.

1. Que el **objetivo general** del PE es formar profesionales altamente competentes en el área de Ingeniería en Energía con orientaciones en: Energía Termoeléctrica, Generación Eléctrica y Biocombustible.
2. Que los **objetivos específicos** para el PE de Ingeniería en Energía son:

* Formar ingenieros capaces de contribuir a la solución de la problemática energética que vive nuestro país, aplicando conocimientos y técnicas adecuadas, para un desarrollo sostenible en los sectores social y productivo de la nación;
* Generar profesionales de calidad en el ámbito de Ingeniería en Energía, con orientaciones en: Energía Termoeléctrica, Generación Eléctrica y Biocombustible; de tal manera que fomenten el desarrollo del sector energético para la sustentabilidad; y,
* Proporcionar a la sociedad ingenieros en energía altamente calificados, creativos y éticos, con el fin de desarrollar alternativas a los problemas actuales del ámbito energético actual.

1. Que la tutoría será un elemento básico en su formación profesional, ya que acompañará a los estudiantes durante su trayectoria universitaria apoyando en el desarrollo de competencias y buscando su formación integral para su inserción social y laboral satisfactoria.
2. Que para la vinculación del programa, el CUTonalá, cuentan con diversos convenios y acuerdos con organismos públicos, privados y no gubernamentales para las prácticas profesionales y el servicio social.
3. Que para efectos de la movilidad de los estudiantes del PE se ha previsto que, acorde a la normatividad universitaria y los convenios de colaboración institucionales, promover la movilidad interna de los estudiantes en la Universidad de Guadalajara, siendo los más frecuentados el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías y el de Ciencias Biológico Agropecuarias y en otras IES nacionales e internacionales.

Existe en la actualidad una vinculación activa y constante de alumnos con algunas organizaciones, por ejemplo, participaciones en células de innovación organizadas por el Centro de Integración Industria y Academia A.C (CIIA), así como en Tren Antena Media Lab a cargo de Continental y el Instituto Tecnológico de Monterrey.

1. Que el CUTonalá cuenta con la infraestructura específica para la operación del programa, consistente en aulas, aulas ampliadas, laboratorios de cómputo, laboratorios especializados, talleres, un instituto, biblioteca y centro de recursos informáticos, Centro Global de Idiomas, áreas deportivas, entre otras instalaciones.
2. Que una de las fortalezas del programa educativo es la planta docente que apoya el programa, a inicio del año 2017 se contaba con 41 profesores: 14 de tiempo completo, 3 técnicos académicos; y 24 profesores de asignatura. De ellos, 3 poseen Licenciatura, 15 el grado de Maestro, y 23 con Doctorado en el campo científico. Además 16 de estos profesores pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), diez en el nivel I y los restantes como candidatos. Los docentes del programa pertenecen a distintos departamentos, principalmente al departamento de estudios del agua y de la energía, de ciencias computacionales y de ciencias básicas aplicadas e ingenierías.

El PE se encuentra respaldo por una planta de investigadores expertos en energía, los cuales colaboran como miembros del Núcleo Académico de los posgrados en agua y energía: Maestría en Ciencias en Ingeniería del Agua y de la Energía, Maestría en Ingeniería del Agua y la Energía y Doctorado en Agua y Energía, así como, en proyectos del Instituto de Energías Renovables del Centro Universitario de Tonalá.

1. Que los cuerpos académicos que podrán participar en el PE de Ingeniería en Energía son:

* CA 859, Recursos Naturales, Cambio Climático y Sustentabilidad;
* CA 758, Desarrollo Sustentable en la Utilización de los Biocombustibles;
* CA 909, Optimización y Control de Sistemas Energéticos;
* Nanotecnología en Energía que se subdivide de la siguiente forma:
* CA 914, Materiales Avanzados,
* CA 913, Química y Optimización de Materiales Avanzados; y,
* CA 910, Ciencia de materiales avanzados.

Los alumnos de Ingeniería en Energía se están integrando en las publicaciones, congresos y en redes académicas nacionales e internacionales.

En virtud de los resultandos antes expuestos, y

**C o n s i d e r a n d o:**

1. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de Jalisco con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1 de su Ley Orgánica, promulgada y publicada por el titular del Poder Ejecutivo local del día 15 de enero de 1994 en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”, en ejecución del decreto número 15319 del Congreso del Estado de Jalisco.
2. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV, artículo 5 de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudio la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico del Estado; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
3. Que es atribución de la Universidad, realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3 de la Constitución Federal.
4. Que de acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica, la Universidad de Guadalajara adoptará el modelo de Red para organizar sus actividades académicas y administrativas.
5. Que el CGU funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, tal como lo señala el artículo 27 de la Ley Orgánica.
6. Que es atribución del CGU conforme lo establece el artículo 31, fracción VI, de la Ley Orgánica y el artículo 39, fracción I, del Estatuto General, crear, suprimir o modificar carreras y programas de posgrado y promover iniciativas y estrategias para poner en marcha nuevas carreras y posgrados.
7. Que es atribución de la Comisión de Educación del CGU conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los consejeros, el Rector General o de los Titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas, así como proponer las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas educativos, los criterios de innovaciones pedagógicas, la administración académica y las reformas de las que estén en vigor, conforme lo establece el artículo 85, fracciones I y IV, del Estatuto General.
8. La Comisión de Educación antes citada, tomando en cuenta las opiniones recibidas, estudiará los planes y programas presentados y emitirá el dictamen correspondiente –que deberá estar fundado y motivado–, y se pondrá a consideración del CGU, según lo establece el artículo 17 del Reglamento General de Planes de Estudio de esta Universidad.
9. Que con fundamento en el artículo 52, fracciones III y IV, de la Ley Orgánica, son atribuciones de los Consejos de los Centros Universitarios, aprobar los planes de estudio y someterlos a la aprobación del CGU.
10. Que como lo establece el Estatuto General en su artículo 138, fracción I, es atribución de los Consejos Divisionales sancionar y remitir a la autoridad competente propuestas de los Departamentos para la creación, transformación y supresión de planes y programas de estudio en licenciatura y posgrado.

Por lo antes expuesto y fundado, esta Comisión Permanente de Educación tiene a bien proponer al pleno del CGU los siguientes:

**R e s o l u t i v o s:**

**PRIMERO**. Se reestructura el plan de estudios de **Ingeniería en Energía**, para operar en la modalidad escolarizada, bajo el sistema de créditos, en el Centro Universitario de Tonalá, a partir del ciclo escolar 2019 “A”.

**SEGUNDO.** El plan de estudios contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada unidad de aprendizaje y un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por área de formación para ser cubiertos por los alumnos y que se organiza conforme a la siguiente estructura:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Áreas de Formación** | **Créditos** | **%** |
| Área de Formación Básica Común | 182 | 45 |
| Área de Formación Básica Particular | 171 | 42 |
| Área de Formación Especializante Selectiva | 36 | 9 |
| Área de Formación Optativa Abierta | 18 | 4 |
| **Número mínimo de créditos para optar por el título** | **407** | **100** |

**TERCERO**. Las unidades de aprendizaje correspondientes al plan de estudios de la Ingeniería en Energía se describen a continuación, por área de formación:

**ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Álgebra Lineal | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Cálculo diferencial e integral | CT | 40 | 40 | 80 | 8 | Precálculo |
| Ecuaciones Diferenciales | CT | 40 | 20 | 60 | 6 | Cálculo Diferencial e Integral |
| Electromagnetismo para Ingeniería | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Filosofía de la Ciencia | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Matemáticas Avanzadas para Ingeniería | CT | 40 | 20 | 60 | 6 | Cálculo Diferencial e Integral |
| Mecánica | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Métodos numéricos | CT | 40 | 40 | 80 | 8 | Cálculo Diferencial e Integral y Álgebra Lineal |
| Modelado Matemático de Sistemas | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Precálculo | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Probabilidad y Estadística | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Química General I | CT | 50 | 30 | 80 | 9 |  |
| Administración I | CT | 60 | 20 | 80 | 9 |  |
| Formación de Emprendedores | CT | 20 | 40 | 60 | 6 | Administración I |
| Formulación y evaluación de proyectos de Inversión | CT | 20 | 60 | 80 | 7 |  |
| Gestión de la calidad | CT | 60 | 20 | 80 | 9 |  |
| Programación lógica y funcional | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Acercamiento transdisciplinario y transcultural al conocimiento | C | 80 | 0 | 80 | 11 |  |
| Propiedad intelectual y derechos de autor | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Sociedad y cultura ambiental | CT | 20 | 40 | 60 | 6 |  |
| Desarrollo de competencias Digitales | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Proyecto de Titulación | CT | 40 | 20 | 60 | 6 | Desarrollo de Competencias Digitales y Metodología y práctica de la Investigación |
| Electrónica Digital | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Metodología y práctica de la investigación | CT | 40 | 60 | 100 | 9 |  |
| Formación Integral |  |  |  | 64 | 4 |  |
| **Totales:** |  | **990** | **750** | **1804** | **182** |  |

**ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Dinámica | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Química General II | CT | 60 | 20 | 80 | 9 | Química General I |
| Termodinámica básica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Innovación, Vigilancia y Desarrollo | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Liderazgo y Habilidades Directivas | CT | 40 | 40 | 80 | 8 | Administración I |
| Análisis y simulación de circuitos eléctricos CA | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Análisis y simulación de circuitos eléctricos CD | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Balance energético | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Ciencias de la Tierra | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Electrónica analógica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Energías convencionales | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Energías renovables | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Ingeniería ambiental | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Mecánica de Fluidos Básica | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Teoría de control | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Historia de la Ingeniería en Energía en México | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Proyecto Integrador para la Ingeniería en Energía | T | 0 | 40 | 40 | 3 |  |
| Eficiencia energética | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Sistemas de almacenamiento de energía | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Sistemas de control | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Sistemas eléctricos | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Dispositivos térmicos | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Electrónica de potencia | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Máquinas eléctricas | CT | 60 | 20 | 80 | 9 |  |
| Mecánica de Fluidos Aplicada | CT | 40 | 20 | 60 | 6 | Mecánica de Fluidos Básica |
| Microcontroladores, sensores y actuadores | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Sistema de información geográfica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| **Totales:** |  | **1080** | **620** | **1700** | **171** |  |

**ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE SELECTIVA**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Orientación: Energía Termoeléctrica** | | | | | | |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Transferencia de calor | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Turbomáquinas | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Aprovechamiento termosolar | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Energía del Hidrógeno | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Celdas de energía | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Generación Termoeléctrica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Geotermia | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Fundamentos de reactores nucleares | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Diseño de Instalaciones Termofluidas | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Orientación: Generación eléctrica** | | | | | | |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Generación y transformación de cargas eléctricas | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Diseño de instalaciones eléctricas | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Turbomáquinas | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Aprovechamiento termosolar | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Generación hidráulica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Generación eólica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Generación fotovoltaica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Generación Termoeléctrica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Aerodinámica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Orientación: Biocosbustibles** | | | | | | |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Química Orgánica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Bioquímica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Biotecnología | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Biomasa | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Transferencia de calor | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Procesos de combustión | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Bioprocesos | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Generación Termoeléctrica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Energía del Hidrógeno | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |

**ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Optativa I | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Optativa II | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Optativa III | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |

CT = Curso taller; T = Taller; C = Curso

**CUARTO.** Los requisitos académicos necesarios para el ingreso, son los establecidos por la normatividad universitaria vigente.

**QUINTO.** Para la planeación de sus estudios y la mejora de su proceso de aprendizaje, los estudiantes recibirán **apoyo tutorial** desde su incorporación a la ingeniería por parte del Centro Universitario. Las tutorías se ofrecerán siguiendo los lineamientos determinados por el Programa de Acción tutorial del Centro Universitario.

**SEXTO** El estudiante deberá elegir una de las tres orientaciones propuestas en el Área de Formación Especializante Selectiva. Con la asesoría del coordinador de carrera el alumno escogerá el conjunto de unidades de aprendizaje que conformen dicha orientación hasta cubrir 36 créditos.

**SÉPTIMO.** La **formación integral** será acreditada mediante actividades artísticas, culturales, sociales y deportivas, las cuales podrán ser cursadas en cualquier Centro Universitario de la Red o en instituciones de educación superior, nacionales o extranjeras, previa autorización del Coordinador del programa educativo. Los alumnos deberán cubrir 16 horas por cada crédito hasta completar 4, que serán acreditados en el Área de Formación Básica Común.

**OCTAVO.** Para favorecer la flexibilidad**, movilidad estudiantil** e internacionalización del plan de estudios, el estudiante podrá realizar actividades de aprendizaje previstas o no en este plan de estudios, incluyendo actividades de extensión, vinculación y difusión, con la asesoría del tutor, o cursar unidades de aprendizaje pertenecientes a otros programas educativos del mismo nivel ofrecidas por otros Centros Universitarios de la Red, así como en otras instituciones de educación superior, nacionales y extranjeras, con el visto bueno de la Coordinación del programa educativo.

**NOVENO.** El alumno deberá realizar las **prácticas profesionales** en empresas y organismos del sector público y privado, así como en Institutos y Centros de Investigación que tienen convenios con la institución. Este proceso será supervisado por el Comité de Prácticas Profesionales del Centro Universitario de Tonalá.

Las prácticas profesionales serán obligatorias, con un mínimo 480 de horas, se podrán realizar a partir de que el estudiante haya cubierto el 60% de los créditos totales.

**DÉCIMO.** Los alumnos tendrán que cubrir 60% del total de créditos del programa educativo para poder iniciar la prestación del **servicio social**, el Coordinador de Carrera vigilará su cumplimiento.

**DÉCIMO PRIMERO.** Los requisitos para obtener el grado, además de los establecidos por la normatividad universitaria aplicable, es acreditar el idioma inglés en el nivel B2 correspondiente el Marco Común Europeo de referencia para las lenguas o su equivalente.

**DÉCIMO SEGUNDO.** El tiempo promedio para cursar el plan de estudio de Ingeniería en Energía es de nueve ciclos escolares, contados a partir del ingreso.

**DÉCIMO TERCERO.** Los certificados se expedirán como Ingeniería en Energía. El título como Ingeniero (a) en Energía.

**DÉCIMO CUARTO.** Se anexa tabla de equivalencias respecto al plan anterior.

**DÉCIMO QUINTO.** El costo de operación e implementación de este programa educativo, será con cargo al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario de Tonalá.

**DÉCIMO SEXTO.** Ejecútese el presente dictamen en los términos de la fracción II del artículo 35 de la Ley Orgánica Universitaria.

**A t e n t a m e n t e**

**"PIENSA Y TRABAJA"**

Guadalajara, Jal., 10 de julio de 2018

Comisión Permanente de Educación

**Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro**

Presidente

|  |  |
| --- | --- |
| Dr. Héctor Raúl Solís Gadea | Dr. Héctor Raúl Pérez Gómez |
| |  |  | | --- | --- | |  | C. José Carlos López González | | |  |  | | --- | --- | |  |  | |
|  |  |

**Mtro. José Alfredo Peña Ramos**

Secretario de Actas y Acuerdos

**Tabla de equivalencias del plan de estudios de Ingeniería en Energía respecto del plan anterior**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de aprendizaje plan de estudios vigente** | **Créditos** | **Unidades de aprendizaje plan de estudios reestructurado** | **Créditos** |
| Aplicación de la matemática para la ingeniería en energía I | 6 | Precálculo | 8 |
| Aplicación de la matemática para la ingeniería en energía II | 6 | Cálculo diferencial e integral | 8 |
| Física aplicada | 6 | Mecánica | 8 |
| Energía en hidrocarburos | 6 | Energías convencionales | 6 |
| Metodología de la investigación científica y tecnológica | 6 | Metodología y práctica de la investigación | 9 |
| Energía y medio ambiente | 6 | Ingeniería ambiental | 6 |
| Química aplicada | 6 | Química General I | 9 |
| Computación y modelación | 6 | Sin equivalencia |  |
| Energía renovable I | 9 | Energías renovables | 6 |
| Sistema de información geográfica | 6 | Sistema de información geográfica | 6 |
| Fundamentos de elementos mecánicos | 6 | Sin equivalencia |  |
| Ingeniería de la termodinámica | 6 | Termodinámica básica | 6 |
| Energía renovable II | 9 | Sin equivalencia |  |
| Tecnología energética limpia | 6 | Sin equivalencia |  |
| Electromagnetismo | 6 | Electromagnetismo para ingeniería | 8 |
| Lengua extranjera | 0 | Sin equivalencia |  |
| Introducción al estudio de los fluidos | 6 | Mecánica de Fluidos Básica | 8 |
| Teledetección satelital y modelación | 2 | Ciencias de la Tierra | 6 |
| Diseño mecánico | 6 | Sin equivalencia |  |
| Mecánica de fluidos I | 6 | Sin equivalencia |  |
| Mecánica de fluidos II | 6 | Mecánica de Fluidos Aplicada | 6 |
| Circuitos eléctricos básicos | 6 | Análisis y simulación de circuitos eléctricos CD | 6 |
| **Unidades de aprendizaje plan de estudios vigente** | **Créditos** | **Unidades de aprendizaje plan de estudios reestructurado** | **Créditos** |
| Biomasa (biocombustible) | 5 | Biomasa | 6 |
| Energía, solar térmica | 5 | Aprovechamiento termosolar | 6 |
| Seminario I | 6 | Sin equivalencia |  |
| Mecanismos y equipos térmicos | 6 | Dispositivos térmicos | 6 |
| Circuitos eléctricos aplicados | 6 | Análisis y simulación de circuitos eléctricos CA | 6 |
| Innovación, vigilancia y desarrollo tecnológico | 5 | Innovación, Vigilancia y Desarrollo | 6 |
| Selección de máquinas y equipo | 6 | Sin equivalencia |  |
| Generación y transformación de cargas eléctricas | 6 | Generación y transformación de cargas eléctricas | 6 |
| Equipos, accesorios y protección eléctrica | 6 | Maquinas eléctricas | 9 |
| Electrónica básica | 6 | Electrónica analógica | 6 |
| Seminario II | 6 | Sin equivalencia |  |
| Electrónica de potencia | 6 | Electrónica de potencia | 6 |
| Ahorro de energía | 6 | Sin equivalencia |  |
| Conductividad térmica | 6 | Transferencia de calor | 6 |
| Aerodinámica | 6 | Aerodinámica | 6 |
| Turbinas | 6 | Turbomáquinas | 6 |
| Generación hidráulica | 6 | Generación hidráulica | 6 |
| Geotermia | 5 | Geotermia | 6 |
| Generación eólica | 5 | Generación eólica | 6 |
| Sistemas eléctricos | 6 | Sistemas eléctricos | 6 |
| Economía y agenda energética | 6 | Sin equivalencia |  |
| Energía fotovoltaica | 6 | Generación fotovoltaica | 6 |
| Teoría de control | 6 | Teoría de control | 6 |
| Celdas de energía | 5 | Celdas de energía | 6 |
| **Unidades de aprendizaje plan de estudios vigente** | **Créditos** | **Unidades de aprendizaje plan de estudios reestructurado** | **Créditos** |
| Energía del hidrogeno | 5 | Energía del Hidrógeno | 6 |
| Sistemas de control | 6 | Sistemas de control | 6 |
| Arquitectura bioclimática | 6 | Sin equivalencia |  |
| Formulación y evaluación de proyectos | 6 | Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión | 7 |
| Seminario III | 6 | Sin equivalencia |  |
| Temas Selectos | 6 | Sin equivalencia |  |
| Legislación y política publica | 6 | Sin equivalencia |  |
| Fundamentos de reactores nucleares | 6 | Fundamentos de reactores nucleares | 6 |
| Balance y potencial energético | 6 | Sin equivalencia |  |
| Sin equivalencia |  | Álgebra Lineal \* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Ecuaciones Diferenciales \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Filosofía de la Ciencia \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Matemáticas Avanzadas para Ingeniería \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Métodos Numéricos \* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Modelado Matemático de Sistemas \* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Probabilidad y Estadística \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Administración I \* | 9 |
| Sin equivalencia |  | Formación de Emprendedores \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Gestión de la calidad \* | 9 |
| Sin equivalencia |  | Programación lógica y funcional \* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Acercamiento transdisciplinario y transcultural al conocimiento \* | 11 |
| Sin equivalencia |  | Propiedad intelectual y derechos de autor \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Sociedad y cultura ambiental \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Desarrollo de competencias Digitales \* | 6 |
| **Unidades de aprendizaje plan de estudios vigente** | **Créditos** | **Unidades de aprendizaje plan de estudios reestructurado** | **Créditos** |
| Sin equivalencia |  | Proyecto de Titulación \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Electrónica Digital \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Dinámica \* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Química General II \* | 9 |
| Sin equivalencia |  | Liderazgo y Habilidades Directivas \* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Balance energético \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Historia de la Ingeniería en Energía en México \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Proyecto Integrador para la Ingeniería en Energía \* | 3 |
| Sin equivalencia |  | Eficiencia energética \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Sistemas de almacenamiento de energía \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Microcontroladores, sensores y actuadores \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Diseño de instalaciones eléctricas \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Química Orgánica \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Bioquímica \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Biotecnología \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Diseño de Instalaciones Termofluidas \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Generación Termoeléctrica \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Procesos de combustión \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Bioprocesos \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Optativa I \* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Optativa II \* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Optativa III \* | 8 |

\*Son Unidades de aprendizaje que se crean a partir de la reestructuración del plan de estudios y no corresponde con unidades de aprendizaje del plan anterior.

1. R.E.H. Sims, R.N. Schock, A. Adegbululgbe, J. Fenhann, I. Konstantinaviciute, W. Moomaw, H.B. Nimir, B. Schlamadinger, J. Torres-Martínez, C. Turner, Y. Uchiyama, S.J.V. Vuori, N. Wamukonya, X. Zhang, 2007: Energy supply. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. [↑](#footnote-ref-1)
2. Rodríguez, E. (2014) Los principales avances e innovaciones tecnológicas en el campo de la energía del último año. Energía y electrónica, Industrial. [↑](#footnote-ref-2)
3. Molina, L., de Foy, B., Vázquez Martínez, O. and Páramo Figueroa, V. (2018). *Air Quality, Weather and Climate in Mexico City*. [online] World Meteorological Organization. Recuperado en https://public.wmo.int/en/bulletin/air-quality-weather-and-climate-mexico-city. [↑](#footnote-ref-3)
4. Dgel.energia.gob.mx. (2018). *INERE*. Recuperado en https://dgel.energia.gob.mx/inere/. [↑](#footnote-ref-4)
5. Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (2018). *Carrera por la competitividad México vs China 2005 - Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.*. Recuperado en http://imco.org.mx/cohttp://imco.org.mx/comparacarreras/carrera/512mparacarreras/carrera/512 [Accessed 18 Jun. 2018]. [↑](#footnote-ref-5)
6. Romo 13 de noviembre de 2016, P. and horas, P. (2018). *Jalisco pretende generar 35% de su energía para el 2024*. *El Economista*. Recuperado en https://www.eleconomista.com.mx/estados/Jalisco-pretende-generar-35-de-su-energia-para-el-2024-20161113-0125.html [Accessed 18 Jun. 2018]. [↑](#footnote-ref-6)
7. Globalenergy.mx. (2018). *Edición 106 / Abril 2017 | Global Energy*. . Recuperado en http://globalenergy.mx/ediciones-virtuales/edicion-106-abril-2017/ [Accessed 18 Jun. 2018]. [↑](#footnote-ref-7)
8. <http://www.upv.es/titulaciones/GIEN/index-es.html> [↑](#footnote-ref-8)
9. <https://www.upchiapas.edu.mx/media/41/Ingenieria_en_Energia.php>  [↑](#footnote-ref-9)
10. <http://oferta.unam.mx/carreras/83/ingenieria-en-energias-renovables>  [↑](#footnote-ref-10)