

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA



## PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA MODALIDAD PRESENCIAL

(Actualizado con Resolución N° 440-2019-CU, de Fecha 11 de noviembre de 2019)

CALLAO – PERÚ

2019



## Contenido

I.	BASE LEGAL.....	3
II.	FUNDAMENTACIÓN .....	3
2.1.	BASES FILOSÓFICAS E INTERCULTURALES .....	3
2.2.	BASES SOCIOLOGICAS Y PSICOLÓGICAS.....	4
2.3.	BASES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS Y PROFESIONALES.....	4
2.4.	DEMANDA - OFERTA UNIVERSITARIA.....	4
2.5.	OBJETIVOS ACADÉMICOS.....	12
III.	PERFIL DEL INGRESANTE Y DEL GRADUANDO DE INGENIERÍA EN ENERGÍA .....	14
3.1.	PERFIL DEL INGRESANTE A LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA.....	14
3.2.	PERFIL DEL GRADUADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA.....	14
3.3.	CAMPO LABORAL DEL INGENIERO EN ENERGÍA .....	15
IV.	CAPITULO V: ÁREAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL.....	17
4.1.	ÁREA DE ESTUDIOS GENERALES.....	17
4.2.	ÁREA DE ESTUDIOS ESPECÍFICOS .....	17
4.3.	ÁREA DE ESTUDIOS DE ESPECIALIDAD .....	18
V.	PLAN DE ESTUDIOS.....	20
5.1.	ANTECEDENTES.....	20
5.2.	PLAN DE ESTUDIOS.....	24
VI.	MALLAS, SUMILLAS DE LAS ASIGNATURAS Y MODELO DE SILABO .....	39
6.1.	MALLA MODULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA.....	39
6.2.	MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA .....	40
6.3.	SUMILLAS .....	41
6.4.	SUMILLAS DE ASIGNATURAS ELECTIVAS POR ESPECIALIDADES: ESPECIALIDAD: GESTIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTAS TERMOELÉCTRICAS .....	57
6.5.	ESPECIALIDAD: PLANEAMIENTO, OPERACIÓN Y CONTROL DE ECO ENERGÍAS.....	58
6.6.	ESPECIALIDAD: PROYECTOS Y AUDITORIAS ENERGÉTICAS .....	59
6.7.	MODELO DE SILABO.....	60
6.8.	RÉGIMEN DE ESTUDIOS .....	63
VII.	LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE, EVALUACIÓN Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	63
7.1.	LÍNEAS METODOLÓGICAS.....	63
7.2.	EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS.....	63
7.3.	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	64
VIII.	PRÁCTICAS PRE PROFESIONALES, SERVICIOS DE EXTENSIÓN Y RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL Y REQUISITOS DE GRADUACIÓN .....	65
8.1.	PRÁCTICAS PRE PROFESIONALES .....	65
8.2.	SERVICIOS DE EXTENSIÓN Y RESPONSABILIDAD SOCIAL.....	65
8.3.	GRADUACIÓN Y TITULACIÓN .....	66

## **I. BASE LEGAL**

- Constitución Política Del Perú.
- Ley 30220, Nueva Ley Universitaria.
- Estatuto De La Universidad Nacional Del Callao 2015.

## **II. FUNDAMENTACIÓN**

### **2.1. BASES FILOSÓFICAS E INTERCULTURALES**

#### **• VISIÓN**

Ser la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía líder en el país y alcanzar el lugar de privilegio entre las Escuelas de Ingeniería en Energía de las Universidades Públicas y Privadas; contar con una formación de profesionales conocedores de la realidad nacional e internacional, competitivos, creativos e innovadores y con una sólida formación humanística y socio técnica; proyectando una imagen impecable de valores en el desarrollo de la competencia profesional a nivel empresarial, con capacidad de investigación e innovación tecnológica y de riqueza en la producción intelectual.

#### **• MISIÓN**

Formar profesionales altamente calificados en Ingeniería en Energía dotados de competencias profesionales para el dominio de la ciencia, de la tecnología y de la información científica actual, dentro del contexto globalizado que le permitan con su creatividad y sólida base ética y humanística, coadyuvar al desarrollo de la nación para lo cual se cuenta con una plana docente competente y actualizada, con personal administrativo desprendido y dispuesto a sumarse sinérgicamente al logro de los objetivos educacionales y con una infraestructura que hace posible el logro de las metas académicas.

#### **• PRINCIPIOS**

La búsqueda de la verdad a través de la investigación puesta al servicio de la comunidad y alcanzar los valores humanos.

La expresión libre del pensamiento, el rechazo de todas las formas de opresión e intolerancia.

La promoción de los derechos humanos, la relación con los grupos étnicos, la defensa de los derechos de género, como país multilingüe y pluricultural.



Empleo responsable y ético en la planificación curricular considerando una estructura curricular estrictamente científica, tecnológica, humanística y dispuesta al cambio.

## **2.2. BASES SOCIOLOGICAS Y PSICOLÓGICAS**

- a) La formación humanística, científica, profesional y empresarial del más alto nivel académico.
- b) Empleo permanente de la teoría del conocimiento en el plano sistémico y conductual - constructivista.
- c) Promover el pleno desarrollo de la personalidad, con sentido individual y social, que sean capaces de convivir en una sociedad pluralista.
- d) Acrecentar los estándares en los que circula la información socialmente necesaria para formar a los futuros ingenieros en valores, principios éticos y habilidades para desempeñarse en los diferentes ámbitos de la vida social.
- e) El marco psicológico que refuerza el diseño curricular es el constructivismo, ya que parte del principio que toda persona construye su propio conocimiento, tomando de su ambiente los elementos que su estructura cognoscitiva sea capaz de asimilar.

## **2.3. BASES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS Y PROFESIONALES**

- a) La realización de la investigación científica, orientada al logro de nuevas tecnologías que beneficie a la comunidad a la cual pertenecemos.
- b) Una formación sólida con asignaturas genéricas, básicas de formación profesional de ingeniería y de especialización.
- c) Formación con contenido social y por ende humanista.
- d) Profesional con pensamiento crítico, libre, creativo e innovador.
- e) Profesional consecuente que contribuya al éxito de la gestión empresarial.

## **2.4. DEMANDA - OFERTA UNIVERSITARIA**

### **POBLACIÓN UNIVERSITARIA 1**

A través del tiempo la población universitaria y el número de universidades, ha crecido en proporción directa al crecimiento de la población del país. Tal situación muestra su evolución en las informaciones siguientes: en el año 1985, la universidad

---

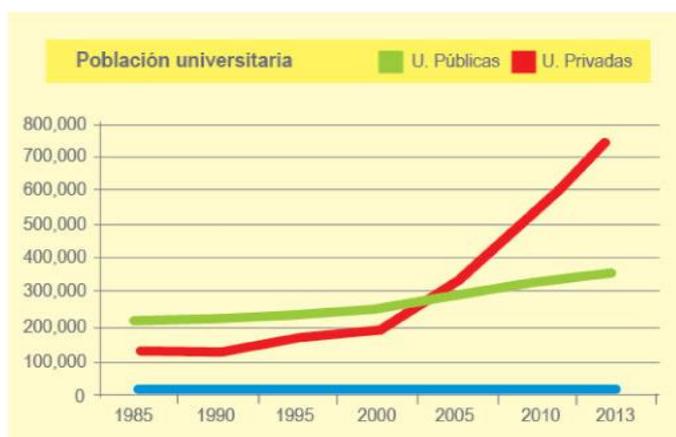
1.<http://educacionalfuturo.com/noticias/regulando-la-calidad-en-la-cantidad-situacion-del-sistema-universitario-peruano/>

pública tenía el doble de población estudiantil con respecto a las universidades privadas. Para el año 2000 el Perú tenía 72 universidades. Actualmente prácticamente son el doble. Estas 140

Universidades (51 públicas y 89 privadas) albergan a 1'060,078 estudiantes matriculados; de este total, 330,986 (31%) estudian en universidades públicas y 729,092 (69%) en universidades privadas, significando que a pesar de haber transcurrido 30 años la población universitaria se ha incrementado en 6% aproximadamente. Por otra parte, 76 son universidades institucionalizadas y 64 en proceso; es decir, con autorización provisional, lo cual muestra un nivel de informalidad y desorden que la vigencia de la nueva Ley debe corregir, además de colocar una valla alta para la creación de nuevas universidades. El gráfico N° 1: *Población Universitaria*, muestra la evolución de los últimos 28 años.

Al incremento del número de universidades, se debe añadir la manera cómo han crecido varias de ellas. Las Universidades Alas Peruanas, César Vallejo (UCV) y Universidad Los Ángeles de Chimote (ULADECH) casi duplicaron el número de estudiantes entre el 2010 y 2014. Estas tres universidades cuentan con varias filiales en muchas ciudades del país; en el caso de la UCV, cuenta además de su campus en Trujillo, con otro en Lima Norte y otras dos sedes nuevas en el Callao y SJL. En el caso de la UPC, también cuenta con tres campus en Surco, Chorrillos y San Miguel (2015). Esta situación se aprecia en el gráfico siguiente:

Gráfico N° 01: Población Universitaria



## CARRERAS CON MAYOR DEMANDA

Las diez carreras con mayor cantidad de alumnos matriculados en la universidad representan el 32% de total. En el año 2008, las diez carreras Top concentraban cerca del 50% de los universitarios. Lo que este dato revela es que cada vez hay menos concentración de estudiantes en torno a pocas carreras, en tiempos en que han aparecido muchas nuevas especialidades y la tendencia es que esta dispersión se incremente, lo cual es saludable para un mercado laboral que requiere de profesionales en todos los sectores y actividades. Derecho y Contabilidad siguen en el Top pero con menor número de estudiantes, aun así se trata de dos carreras saturadas en el mercado laboral. Administración descendió del primer lugar pero apareció Administración de Negocios Internacionales en el Top 10. Otra carrera que ingresó a este grupo es Odontología, mientras Educación y Economía ya no están incluidas. Enfermería es otra carrera que descendió de ubicación del tercero al décimo, como se muestra en el gráfico adjunto:

Gráfico N° 02: Carreras Universitarias con Mayor Demanda



## ESTRUCTURA DEL MERCADO

La estructura del mercado conformante de la población universitaria se refleja en la relación existente entre la demanda y oferta universitaria. Dichas estructuras se presentan a continuación:

**Cuadro N° 01: posicionamiento del producto en el mercado**

		OFERTA		
		MUCHOS	POCOS	UNO
DEMANDA	MUCHOS	Competencia Perfecta	Oligopolio	Monopolio
	POCOS	Oligopsonio	Oligopolio Bilateral	Monopolio Parcial
	UNO	Monopsonio	Monopsonio Parcial	Monopolio Bilateral

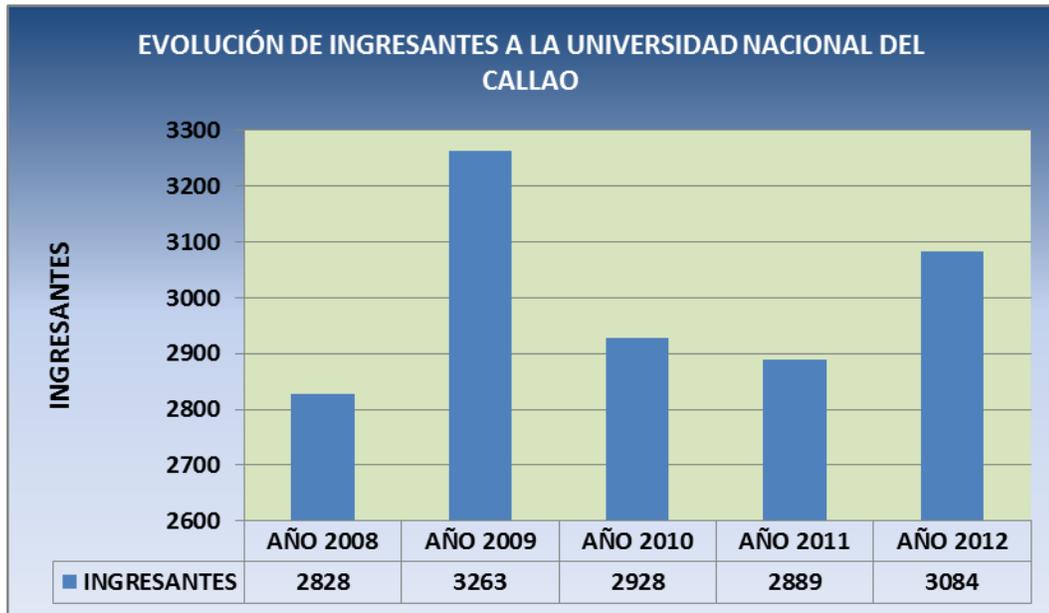
Fuente: ANSOFF, H.I. (1998). *Estrategia Corporativa*

De hecho, en el estudio realizado no existe POCOS ni UNO en la demanda de los servicios educativos universitarios, sino por el contrario existe una demanda insatisfecha. En ese caso, no se tomaría en cuenta la parte sombreada. Ahora no existe en nuestro mercado una Competencia Perfecta, pues la mayoría de universidades no brinda un servicio educativo homogéneo, si bien la enseñanza como tal es de la misma forma (profesor-alumno) no lo son ni las herramientas ni la metodología, mucho menos la calidad, el bienestar, la infraestructura, etc.

En consecuencia, es un mercado de muchos demandantes y pocos ofertantes, es decir, un mercado Oligopólico; en el que cada universidad posee un número considerable de alumnos, siendo para el caso de la UNAC los demandantes (postulantes) de 12,000 anual aproximadamente y cuyos ingresantes provenientes en la gran mayoría de Comas, San Martín de Porres, Breña, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, San Juan de Lurigancho y Villa El Salvador. Esto se refleja en la cantidad de ingresantes como se observa en el cuadro adjunto.



**Gráfico N° 03: Evolución de Ingresantes a la UNAC, período 2008-2012**



**Fuente: Memoria Anual de la UNAC 2012**

La gráfica muestra la variación anual de los ingresantes a la Universidad Nacional del Callao, cuyo punto más alto de ingresantes se presenta en el año 2012, significando una mayor oferta o mayores oportunidades a la juventud chalaca.

### **OFERTA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EN LA UNAC**

Actualmente existe mayor demanda de educación Superior, como consecuencia de la mayor proporción de la población con niveles de Educación Secundaria, presionando de esta manera que la población acceda a Estudios Superiores cada vez mayor (Véase cuadro N° 02).

**Cuadro N° 02: Crecimiento de Universidades, período 1985-2015**

Años	1981			1985			1990			1994			2000			2015		
	Tot	Pub	Pri															
Educación Universitaria	35	25	10	46	27	19	46	27	19	56	27	29	72	29	43	140	51	89

El cuadro anterior muestra como el crecimiento de instituciones de educación superior se ha realizado progresivamente, sin embargo a partir del año 2000, con la creación del

CONAFU, la situación presentada se agudiza llegándose a alcanzar un número de 72 universidades y actualmente se tiene 140 universidades de las cuales 51 son universidades públicas y 89 son universidades privadas, alcanzando una población estudiantil universitaria matriculada de 1060 079, es decir el 31 % se encuentran en universidades nacionales y 69 % en universidades privadas.

En el mercado objetivo, la oferta de educación superior, la constituye el número de ingresantes que va acorde al crecimiento del número de vacantes ofrecidas por las universidades. A un ritmo constante antes del año 2001, considerando el supuesto de que no se crearían nuevos centros de educación superior universitaria.

**Cuadro N° 03: Demanda - Oferta Universitaria**

<b>Año</b>	<b>Postulantes</b>	<b>Ingresantes</b>	<b>Brecha</b>	<b>Indicador</b>
1997	316,132	95,387	220,745	30.20%
1998	327,354	99,203	228,151	30.30%
1999	338,975	103,171	235,804	30.40%
2000	351,009	107,298	243,711	30.60%
2001	363,470	111,590	251,880	30.70%

**Fuente: Estadísticas de la ANR.**

Por otro lado, por estadísticas de la ANR se sabe que aproximadamente de 366,027 alumnos matriculados en el sistema universitario solamente en la carrera de ingeniería de mayor demanda se matriculan 61,472 estudiantes, es decir, que el 16.8 % son alumnos que estudian las llamadas carreras “duras”, necesarias para el desarrollo socio-económico del país.

Con respecto a la especialidad de Ingeniería en Energía el porcentaje de alumnos matriculados es de menos del 1%, lo que revela de por sí un problema de previsión de recursos humanos capacitados que coadyuven al desarrollo del sector energético del país. Por otro lado, se tiene el mercado laboral en donde la mayor parte de la oferta de trabajo se halla ocupada en las micro, pequeña y mediana empresa, las mismas que tienen baja productividad e intensidad de capital.

Esta situación descrita hace que se produzcan cambios en la política educativa materializados en los nuevos planes curriculares por competencias establecidos en la Nueva Ley Universitaria N° 30220, y por ende en los planes de estudio con modificaciones importantes respecto de los rasgos o características que debe exhibir el egresado de la FIME - UNAC. El carácter emprendedor, la constante búsqueda de innovaciones, el



desarrollo del ingenio humano, la capacidad de traducir en propuestas prácticas los conocimientos adquiridos y el poner en todo esto el empeño personal a ello se le esta denominando “competencias”, las cuales se han convertido así en los elementos básicos sobre los que se exige en el diseño de los perfiles profesionales.

Por otro lado, la revolución tecnológica, las grandes megatendencias globales y el avance vertiginoso de la tecnología de información y comunicación obligan a la modernización de la enseñanza, obligando o empujando a que las actividades del proceso enseñanza y aprendizaje se virtualicen.

En consecuencia, sobre la base de este conocimiento se ha rediseñado el perfil profesional del Ingeniero en Energía de la Universidad Nacional del Callao, fundamento del nuevo plan curricular que se presenta.

## OFERTA EDUCATIVA EN LA UNAC

Esta se ve reflejada en la cantidad de alumnos ingresantes y matriculados en la UNAC, como se muestra en los cuadros N° 04 y 05 adjuntos.

CUADRO N° 04

EVOLUCIÓN DE INGRESANTES POR FACULTADES A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO						
FACULTADES	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015
FCA	248	250	250	392	772	616
FCC	361	355	363	367	409	465
FCE	311	302	231	228	250	250
FIEE	398	390	400	397	399	385
FIIS	282	271	405	719	645	691
FIME	219	194	197	197	223	216
FIPA	302	293	292	344	274	292
FIQ	152	150	153	156	147	149
FCS	227	277	354	418	391	385
FCNM	278	251	279	261	267	238
FIARN	150	156	160	227	181	174
TOTAL	2928	2889	3084	3706	3958	3861

Fuente: Unidad Estadística UNAC

En este cuadro se observa un crecimiento poblacional de estudiantes en forma sostenida, contrario a las universidades privadas cuyo crecimiento es exponencial.

En el caso de la FIME /UNAC, se observa casi una constante. De esta población el 68 % pertenecen a la carrera de Ingeniería Mecánica y 32 % a la carrera de Ingeniería en Energía aproximadamente. Esto también se aprecia a nivel de crecimiento en cada

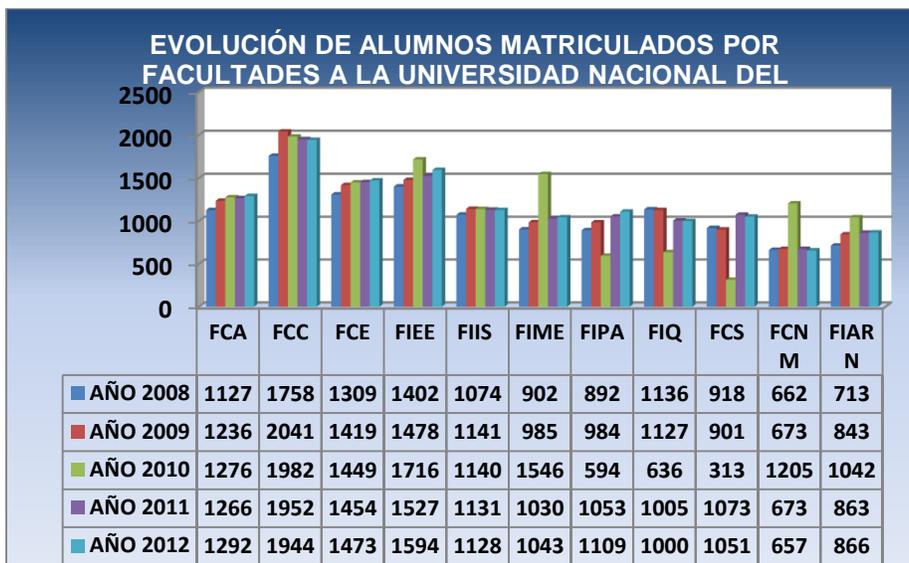
facultad de la UNAC entre la que se encuentra la FIME, como se observa en cuadro N° 05 y en la gráfica N° 04.

CUADRO N° 05

EVOLUCIÓN DE ALUMNOS MATRICULADOS POR FACULTADES A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO					
FACULTADES	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012
FCA	1127	1236	1276	1266	1292
FCC	1758	2041	1982	1952	1944
FCE	1309	1419	1449	1454	1473
FIEE	1402	1478	1716	1527	1594
FIIS	1074	1141	1140	1131	1128
FIME	902	985	1546	1030	1043
FIPA	892	984	594	1053	1109
FIQ	1136	1127	636	1005	1000
FCS	918	901	313	1073	1051
FCNM	662	673	1205	673	657
FIARN	713	843	1042	863	866
TOTAL	11893	12828	12899	13027	13157

Fuente: Unidad Estadística UNAC

GRAFICO N° 04



Fuente: Unidad Estadística UNAC



## **2.5. OBJETIVOS ACADÉMICOS**

### **a) Objetivos General**

Formar profesionales capaces de rediseñar, adaptar e innovar tecnologías para solucionar problemas del sector energético, haciendo uso del pensamiento lógico y crítico al aplicar sistemas y técnicas que favorezcan el ahorro, uso eficiente, racional y sostenido de la energía, la preservación del ecosistema y la práctica de valores éticos.

### **b) Objetivos Específicos**

- Mirando el perfil profesional diseñado, los objetivos específicos son:
- Desarrollar la capacidad para analizar los aspectos técnicos y sociales de la práctica laboral del futuro ingeniero a fin de lograr el desarrollo de la comunidad local, regional y nacional, en el campo de la energía.
- Conocer y aplicar eficientemente sistemas, técnicas y métodos en el desarrollo del sector energético, así como en el ahorro de energía a partir de auditorías energéticas.
- Conocer y administrar los sistemas productivos del sector eléctrico-industrial.
- Realizar investigaciones científicas y tecnológicas referidas principalmente al diseño, rediseño, adaptación, innovación de tecnologías que propicien el desarrollo local, regional y nacional, a partir del planeamiento de energías primarias renovables y no renovables, preservando y manteniendo el ecosistema.
- Aplicar principios y técnicas para la conservación, prevención y mantenimiento de sistemas de producción eléctricos y mineros.
- Analizar y comprender los problemas de la industria nacional, para dotar de energía eléctrica atendiendo la demanda requerida.

- Adquirir especialización en el área tecnológica, afín a la carrera, que permita satisfacer la necesidad de formación especializada que demanda el mercado laboral.
- Procesar la información recibida en su relación con la realidad, manejando técnicas e instrumentos que le permitan estimular su auto aprendizaje y desarrollar su pensamiento lógico y crítico para solucionar problemas del sector energético desde los más simples hasta los más complejos.
- Ejercitar la reflexión y la actitud crítica necesarias para la comprensión de la realidad social y económica de las que forma parte el sector energético y la matriz energética del país, proponiendo soluciones planificadas que propicien un desarrollo sostenido.



### **III. PERFIL DEL INGRESANTE Y DEL GRADUANDO DE INGENIERÍA EN ENERGÍA**

#### **3.1. PERFIL DEL INGRESANTE A LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA**

El ingresante a la carrera de ingeniería en energía, debe demostrar interés por la innovación y el desarrollo tecnológico para favorecer a la sociedad y el ecosistema, poseer una sólida formación en ciencias básicas, sociales y humanas, ser: organizado, solidario y tolerante, dispuesto a trabajar en equipo, ético y moral, responsable y creativo, tener pensamiento lógico y crítico, comunicarse apropiadamente en forma oral y escrita, valorar y respetar la multiculturalidad y el medio ambiente.

#### **3.2. PERFIL DEL GRADUADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA**

El ingeniero en energía, es un profesional localista creativo, innovador y emprendedor con responsabilidad social, competitivo, responsable y ético; con formación académica sólida en conocimientos de ciencia y tecnología aplicados a la investigación científica, al ahorro y uso eficiente y racional de las fuentes de energías convencionales y no convencionales, a la racionalidad en el empleo de recursos conformantes de la matriz energética, al planeamiento estratégico en sus etapas de diagnosis y prognosis para propuestas de soluciones eficaces y rentables vía proyectos de energías limpias en sus etapas de diseño, evaluación y ejecución con seguimiento, monitoreo y control; que integradamente hacen posible la conservación y preservación de nuestros recursos energéticos y ambientales dentro de los estándares internacionales normativos, así como de la salud ocupacional y seguridad industrial, con especializaciones en el ahorro y uso eficiente y sostenible de las energías limpias, en la gestión y operatividad de plantas termoeléctricas y en planeamiento, operación y control de eco energías para el desarrollo socioeconómico y cultural, sostenido y sustentable, del país.

Dicho perfil responde al desarrollo de las siguientes funciones generales ( $\beta$ ):

1. Planificador
2. Diseñador
3. Proyectista
4. Investigador
5. Asesor-Consultor
6. Perito
7. Auditor
8. Instructor
9. Docente

De igual forma se deben desarrollar las siguientes capacidades:

- Capacidades Intelectuales  
Analítico, Creativo e Innovador
- Capacidades Emocionales  
Seguro, Decidido y Ecuánime
- Capacidades Valorativas  
Responsable, Leal y Honrado
- Capacidades Sociales  
Líder, Cooperativo y Tolerante

### **3.3. CAMPO LABORAL DEL INGENIERO EN ENERGÍA**

1. Planifica, organiza, dirige y controla el desarrollo de proyectos integrados e interdisciplinarios (interinstitucionales) orientados a la atención de la demanda energética para el desarrollo económico, cultural y social del país.
2. Utiliza de manera racional y eficiente las fuentes de energía disponibles en el país.
3. Investiga sobre nuevas fuentes de energía diferentes a las convencionales, para adaptarlas a la necesidad del país.
4. Participa en el desarrollo de las áreas rurales que basan su consumo en fuentes de energía locales diseñando y ejecutando proyectos para la atención de la demanda energética.
5. Implementa los métodos de ingeniería y técnica de procesos modernos orientados a determinar problemas y plantear alternativas rentables de solución para el aprovechamiento eficiente de la energía.
6. Participa en la selección, operación, mantenimiento, diseño o fabricación de nuevas plantas de generación de energía; así como plantear mejoras en el funcionamiento de las plantas ya existentes.
7. Integra equipos de trabajo para optimizar el uso de los recursos energéticos
8. Participa en los programas de ahorro de energía, diseñando los procesos más adecuados.
9. Investiga la manera de usar la energía que existe en el territorio nacional, en su dimensión económica, social, tecnológica y ambiental.
10. Participa en investigaciones básica y aplicada orientadas al uso racional de la energía en sus formas conocidas y poco conocidas.



11. Asesora y es consultor de proyectos relacionados a la energía.
12. Emprende negocios empresariales relacionados con todo tipo de energía.
13. Audita sistemas y procesos energéticos a fin de determinar deficiencias en el uso de energía y plantea proyectos de ahorro de energía como solución a la deficiencia de oferta energética.
14. Participa en programas de capacitación en calidad de instructor a fin fortalecer las capacidades de recursos humanos en las empresas en temas relacionados al uso eficiente de la energía.
15. Participa en programas de formación profesional en calidad de docente universitario a nivel de pre y pos grado.

#### IV. CAPITULO V: ÁREAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Considerando el perfil descrito anteriormente, se determinan las áreas de la formación que en su conjunto posibilitan la organización curricular. Estas áreas son:

1. Estudios Generales o Formación General (Humanidades, ciencias naturales y matemáticas).
2. Formación Profesional:
  - a. Estudios Específicos (Investigación formativa, Dibujo y Ciencias de Ingeniería de Materiales; Ciencias de Ingeniería Termo-Fluidos)
  - b. Estudios de Especialidad (Automatización y Control, Diseño, Producción y Mantenimiento, Energía y Proyectos).

##### 4.1. ÁREA DE ESTUDIOS GENERALES.

Ésta área agrupa 11 asignaturas (17 %) de un total de 66 previstas en el plan curricular, que se cursan durante la formación profesional.

###### RELACION DE ASIGNATURAS DE ESTUDIOS GENERALES

N°	ASIGNATURAS
1	Ética y Responsabilidad Social
2	Inglés Técnico I
3	Inglés Técnico II
4	Química Aplicada
5	Complemento de Matemática
6	Cálculo Diferencial
7	Cálculo Integral
8	Cálculo Multivariable
9	Fundamentos Físicos de la Mecánica
10	Física Molecular
11	Fundamentos Físicos de Electricidad y Magnetismo

##### 4.2. ÁREA DE ESTUDIOS ESPECÍFICOS

Comprende 24 asignaturas (36 %) de un total de 66, distribuidas como se muestra en el cuadro siguiente:

N°	ASIGNATURAS
1	Métodos y Técnicas de la Ciencias
2	Lenguaje de Programación para Ingeniería
3	Estadística Aplicada a la Ingeniería



4	Cálculo Numérico Computacional
5	Matemática Aplicada a la Ingeniería
6	Metodología de la Investigación Científica
7	Proyecto de Tesis
8	Desarrollo de Tesis
9	Dibujo en Ingeniería I
10	Dibujo en Ingeniería II
11	Ingeniería Económica
12	Ciencia y Tecnología de los Materiales
13	Mecánica Racional
14	Metrología e Instrumentación
15	Mecánica de los Materiales
16	Introducción a la Ingeniería en Energía
17	Ingeniería en Energía y Desarrollo Sostenible
18	Termodinámica I,
19	Mecánica de Fluidos I
20	Circuitos Eléctricos
21	Termodinámica II
22	Mecánica de Fluidos II
23	Integración de Energías Renovables
24	Laboratorio de Energía

### 4.3. ÁREA DE ESTUDIOS DE ESPECIALIDAD

En esta área se han integrado 31 asignaturas de un total de 66, que representan el 47 %, distribuida en sub áreas, como se muestra:

N°	ASIGNATURAS
1	Máquinas Eléctricas
2	Electrónica Industrial
3	Instalaciones Eléctricas
4	Automatización y Control Industrial
5	Sistemas Eléctricos de Potencia
6	Eficiencia Energética en Plantas Termoeléctricas (e)

7	Diseño y Gestión de Redes de Distribución Energética (e)
8	Mantenimiento y Confiabilidad de los Sistemas Termoeléctricos (e).
9	Diseño de Aparatos Térmicos
10	Salud Ocupacional y Seguridad Industrial
11	Planeamiento Energético
12	Laboratorio de Energías Renovables
13	Centrales de Energía Solar
14	Centrales de Energía Eólica
15	Centrales Eléctricas Térmicas e Hidráulicas
16	Gestión Energética de Estándares ISO (e)
17	Gestión de Planes y Programas Energéticos (e)
18	Evaluación de impacto Ambiental en Proyectos Energéticos (e).
19	Energía de los Hidrocarburos
20	Motores de Combustión Interna
21	Transferencia de Calor y Masa
22	Máquinas Hidráulicas
23	Refrigeración y Climatización
24	Motores de Combustión Externa
25	Modelamiento Energético
26	Formulación y Evaluación de Proyectos
27	Auditorías Energéticas
28	Gerencia de Proyectos Energéticos
29	Evaluación de Inversiones de Ahorro Energético (e)
30	Análisis Termo económico de Proyectos Energéticos (e),
31	Mantenimiento y Confiabilidad de Sistemas Energéticos(e).

Como puede observarse, el plan curricular de la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía 2016, está conformantes por un total de 66 asignaturas (100%).



## **V. PLAN DE ESTUDIOS**

### **5.1. ANTECEDENTES**

La Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía (FIME), cuenta en la actualidad con 02 Escuelas Profesionales: Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Energía (Estatuto UNAC 2015, Art. 52, 52.1). En relación a la Escuela Profesional de Ingeniería Energía, su Currículo de Estudios data del año 2011, es decir que al presente año 2016 tiene una antigüedad de 06 años de desfase con el avance de la ciencia y la tecnología, haciendo que la formación profesional no esté acorde a las exigencia actuales del mercado laboral poniendo en desventaja a nuestros egresados frente a la competencia, por lo que urge un nuevo diseño que responda a los requerimientos de la Nueva Ley Universitaria N° 30220, con características particulares como un currículo por competencias, modular, con incorporación del idioma extranjero, certificación progresiva, investigación formativa, entre otros aspectos que lo hacen moderno y eficaz para el cumplimiento de los objetivos de formación de profesionales competentes, eficientes y con responsabilidad profesional y social, aptos a enfrentar y solucionar los problemas en el campo de su carrera profesional que el currículo 2011 adolecía de estas características y además de las limitaciones en la concepción de la teoría curricular y de la inter relación entre asignaturas visionadas en la malla curricular, así como en la propuesta de las asignaturas electivas que en el tiempo de vigencia no se han dictado, características que lo hacían débil tanto en su operatividad como frente a la competencia de escuelas profesionales de otras universidades nacionales agravándose esto cuando se establece comparaciones con universidades extranjeras. La situación descrita en forma muy resumida nos permite reflexionar sobre cómo se ha estado formando al ingeniero en energía y que hoy se exige formar profesionales con competencias para actuar exitosamente tanto a nivel nacional como internacional, reto asumido con responsabilidad, por la nueva gestión de la FIME-UNAC.

Así mismo, es de precisar que la evaluación del currículo 2011 se ha efectuado sobre la base de la Estructura Curricular de dicha Escuela Profesional, materializada en un diagnóstico que se expone en forma resumida.

## ANÁLISIS DOCUMENTAL

Tiene como propósito analizar la estructura curricular y el plan de estudios 2011, de la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía de la FIME de la Universidad Nacional del Callao. Esta metodología tiene como propósito hallar categorías de análisis que permitieron establecer, en primer término, la relación entre las exigencias del mercado laboral del sector energético y de servicios a nivel nacional y las características del perfil profesional del Ingeniero en Energía egresado de la FIME-UNAC. En segundo término, tratamos de analizar la relación entre este perfil profesional y el plan de estudios distinguiendo objetivos formativos y áreas curriculares.

Así mismo, tratamos de establecer las relaciones existentes entre los objetivos educativos y los contenidos de las asignaturas y su expresión en las sumillas y en la secuenciación de las mismas, todo ello conformante del plan de estudios de la carrera profesional. Por otro lado, se ha realizado un análisis comparativo con los diseños curriculares de universidades extranjeras de la región con prestigio internacional como son universidades del Brasil, Argentina, Chile, Colombia, entre otras.

## APLICACIÓN DE ENCUESTAS

Se tomaron como referencia estudios realizados tendientes a diagnosticar el sector empresarial en Lima y Callao a través de la aplicación de una encuesta a egresados que hicieron el curso de Pre tesis y que habían terminado sus estudios con el currículo 2011 y alumnos del noveno y décimo ciclo que también realizaron sus estudios con el mismo currículo.

El primer tipo de encuesta tuvo como objetivo obtener información acerca de la descripción de funciones que el Ingeniero en Energía desempeña, así como también de las cualidades que este profesional debe tener para el desempeño de sus funciones.

Igualmente, se trató de obtener información sobre requerimientos de formación y capacitación profesional, caracterización de las empresas, entre otros datos. Por otro lado, la encuesta a los estudiantes tuvo como objetivo obtener información acerca de la percepción que ellos tienen respecto de su formación profesional, perfil profesional, objetivos educativos, contenidos a nivel de formación académica recibida.

## RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

### a) DISEÑO DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR ACTUAL

Para trabajar este punto se ha elaborado el mapa curricular considerando el Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía de la FIME actual.



En el Mapa Curricular se ha trabajado con los syllabus para considerar sumillas, objetivos, contenidos y créditos.

Los hallazgos revelan falta de continuidad en la secuencia de las asignaturas, pre requisitos de las asignaturas en ciertos casos no corresponden, los contenidos de las asignaturas se repiten de una a otra, es decir se traslapan, contenidos en veces poco aplicables a los requerimientos para enfrentar exitosamente las asignaturas siguientes lo que explica la falta de coherencia, pertinencia y secuencialidad de los mismos, falta de racionalización en la asignación de horas de teoría, práctica y laboratorios, entre otros aspectos.

#### **b) SUMILLAS**

Se analizaron las sumillas de cada asignatura y se determinó que todos los cursos tienen sumillas, pero en ciertos casos mal elaboradas y se consideró como si no las tuvieran.

#### **c) OBJETIVOS DE LAS ASIGNATURAS**

Lo primero que hemos observado, es ver si se cuenta con los objetivos en cada curso tomando el mismo criterio asumido en el caso de las sumillas, determinándose que éstos se encuentran en 49 del total de asignaturas ofrecidas, representando el 76% del total de asignaturas que explicitan sus objetivos bien diseñados.

#### **d) CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS**

En términos generales, se demuestra que el plan de estudios no guarda compatibilidad con el perfil profesional, porque ambos documentos han sido trabajados en forma independiente. Además el perfil profesional es solo enunciativo debido a que no se ha realizado trabajo alguno en el mercado laboral tendiente a obtener información relevante que permita un diseño real de este perfil profesional, así mismo, no está diseñado técnicamente ya que presenta sólo algunas funciones (planificar, proyectar, mantener) sin presentar las cualidades que debe tener este profesional para su mejor desempeño en dicho mercado laboral, de acuerdo a sus exigencias.

En relación a las asignaturas que presentan syllabus, los contenidos han sido elaborados por docentes en forma individual, respondiendo solamente a su formación, a su experiencia profesional y a sus intereses personales.

Esto demuestra una incoherencia y falta de criterio técnico en el diseño del plan de estudios haciéndolo no actualizado y no articulado con el perfil profesional. Esta situación

es corroborada por la opinión de los estudiantes del noveno y décimo ciclo de estudios y egresados del ciclo de pre tesis.

**e) ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN A ESTUDIANTES**

La encuesta fue aplicada, como se ha afirmado anteriormente a alumnos del noveno y décimo ciclo del ciclo de actualización y de verano 2016 de la FIME.

La encuesta tuvo dos secciones, una dedicada a averiguar la opinión de los estudiantes en relación con las asignaturas, y la otra referida a saber la opinión de estos mismos estudiantes en relación al conocimiento de su perfil profesional y del mercado laboral.

Como conclusión arribada fue la falta de coherencia entre lo que se brinda como formación académica y lo que se exige en el desempeño de su práctica profesional en el mercado laboral.

**f) ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN A EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO Y DE SERVICIOS DEL CALLAO Y LIMA**

En cuanto a la encuesta aplicada al sector productivo y de servicios (mercado laboral), ésta permitió analizar la variable mercado laboral, llegando a determinar a nivel general como funciones típicas que realiza el ingeniero mecánico, las siguientes:

Planificador, Diseñador, Proyectista, Investigador, Asesor, Consultor, Perito, Auditor, Instructor y Docente Universitario.

**g) CONCLUSIONES DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS.**

El Perfil Profesional de la Carrera de Ingeniería en Energía requiere una definición en concordancia al modelo educativo y a la evolución de la ciencia y tecnología utilizada en el mercado laboral.

Falta de divulgación del Plan de Estudios entre docentes y estudiantes.

Carencia de coordinación entre docentes para la concreción de sílabos de las asignaturas.

Utilización de métodos de enseñanza no acordes a los adelantos de la tecnología educativa.

Despreocupación por parte de las autoridades en la capacitación docente sobre didáctica, pedagogía, planeamiento educativo, evaluación educativa, utilización de tecnología educativa moderna.



En consecuencia, el presente Currículo pretende rectificar las restricciones mostradas en el currículo 2011, lo que permitirá tener un posicionamiento de liderazgo de la carrera de Ingeniería en Energía en el contexto nacional en relación a las otras Universidades que ofertan la misma carrera profesional.

## 5.2. PLAN DE ESTUDIOS

### ASIGNATURAS OFRECIDAS Y MÍNIMAS PARA EGRESAR

El currículo se caracteriza por ser **FLEXIBLE** en los contenidos, el régimen de estudio es semestral, la estructura curricular está integrada en asignaturas y agrupadas en áreas con duración de 17 semanas y con pesos establecidos a través de créditos cuyo valor es de un (1) crédito por hora de teoría y medio (0.5) crédito por una (1) hora de práctica o laboratorio o taller por semana. En cuanto a las ofrecidas y mínimas para egresar son:

**CUADRO Nº 6.1: RESUMEN DE ASIGNATURAS MÍNIMAS PARA EGRESAR**

CARÁCTER	Nº DE ASIGNATURAS
Obligatorios	57
Electivos	3
<b>TOTAL DE ASIGNATURAS PARA EGRESAR</b>	<b>60</b>

Fuente: Elaboración propia

### CODIFICACIÓN POR CICLO - ASIGNATURAS Y CARÁCTER

El régimen de estudios se presenta en 10 ciclos o semestres académicos con una duración de 17 semanas efectivas cada uno.

A cada asignatura dentro del plan curricular se le puede identificar a través de un código de 5 dígitos, cuya denominación es:

A cada ciclo o semestre académico en forma correlativa se le ha asignado un número de dos dígitos que formará parte del código de identificación de la asignatura y que va desde 01 que corresponde al primer ciclo o semestre académico hasta el 10 que corresponde al décimo y último ciclo o semestre académico.

Seguidamente se anotan dos dígitos que corresponden al número de la asignatura dentro del plan curricular desde 01, que corresponde a la asignatura número uno (01) hasta el cincuentaisiete (60) que corresponde a la última asignatura.

## DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA:

A la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía (FIME), se le ha asignado la letra E que antecede al número del ciclo o semestre académico, como parte del código de la asignatura.

Ejemplo: E0101:

Es una asignatura que pertenece a la Escuela de Ingeniería en Energía (E), del primer ciclo o semestre académico (01) y que corresponde a la primera asignatura del plan curricular (01).

Al carácter de la asignatura se le da la denominación de obligatoria o electiva designándolas con la letra O y E respectivamente.

## VALORACIÓN DE LAS HORAS ACADÉMICAS

Las asignaturas, que permiten al estudiante ser considerado egresado o para graduarse, se ponderarán por el sistema de créditos (unidad de medida de trabajo académico: una hora de teoría tiene la valoración de 1 crédito, 1 horas de práctica o laboratorio tiene la valoración de 0.5 crédito). Se requiere la **aprobación de 217 créditos como mínimo** para ser considerado como egresado, de los cuales 205 créditos son obligatorios, que representan el 94% y 12 créditos son electivos que representan el 6% del total de créditos propuestos y que corresponden a 3 cursos por especialización, y que el egresado elige una de las 3 especialidades diseñadas de acuerdo a Nueva Ley Universitaria 30220 que establece la certificación progresiva, como puede observarse en el Cuadro N° 6.3.

### CUADRO N° 6.3 CUADRO CONSOLIDADO DE CREDITAJE

TOTAL DE CRÉDITOS ASIGNATURAS GENERALES	47
TOTAL CRÉDITOS ASIGNATURAS ESPECIFICAS	93
TOTAL CRÉDITOS ASIGNATURAS DE ESPECIALIDAD	77
TOTAL CRÉDITOS	217

## DISTRIBUCIÓN DE HORAS ACADÉMICAS DE TEORÍA, PRÁCTICA Y LABORATORIOS.

El Plan de Estudio de la Escuela de Ingeniería Mecánica diseñado racionaliza las asignaturas en 10 ciclos o semestres académicos, dándoles a cada una de ellas una distribución de horas



semanales de teoría, práctica y laboratorio de acuerdo al tipo de asignatura y a las exigencias requeridas en el trabajo académico estableciéndose, de esta manera, una distribución equilibrada de horas y en función a estas horas se ha determinado el peso de cada asignatura a través de créditos, como se puede apreciar en el cuadro N° 6.5

**CUADRO N° 6.5: PLAN DE ESTUDIOS 2016**

<b>CICLO I</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
O1	E0101	COMPLEMENTO DE MATEMÁTICA	0	4	2	-	6	5	Ninguno
O2	E0102	CÁLCULO DIFERENCIAL	0	4	2	-	6	5	Ninguno
O3	E0103	ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	0	1	2	-	3	2	Ninguno
O4	E0104	QUÍMICA APLICADA	0	3	2	2	7	5	Ninguno
O5	E0105	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE LA CIENCIA	0	2	2	-	4	3	Ninguno
O6	E0106	INGLÉS TÉCNICO I	0	1	2	-	3	2	Ninguno
<b>TOTAL</b>					15	12	2	29	22

<b>CICLO II</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
O7	E0207	CÁLCULO INTEGRAL	0	4	2	-	6	5	O2
O8	E0208	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA MECÁNICA	0	3	2	2	7	5	O2
O9	E0209	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN ENERGÍA	0	2	2	-	4	3	O3 - 04
10	E0210	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA INGENIERÍA	0	2	-	2	4	3	O1
11	E0211	DIBUJO EN INGENIERÍA I	0	1	-	4	5	3	05
12	E0212	INGLÉS TÉCNICO II	0	2	2	-	4	3	06
<b>TOTAL</b>					14	8	8	31	22

<b>CICLO III</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
13	E0313	CÁLCULO MULTIVARIABLE	0	4	2	-	6	5	O7
14	E0314	ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA	0	1	2	2	5	3	10
15	E0315	FÍSICA MOLECULAR	0	3	2	2	7	5	O8
16	E0316	DIBUJO EN INGENIERÍA II	0	1	-	4	5	3	11-12
17	E0317	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	0	2	2	-	4	3	O4 - 09
18	E0318	INGENIERÍA ECONÓMICA	0	2	2	-	4	3	O1
<b>TOTAL</b>					13	10	8	31	22

<b>CICLO IV</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
19	E0419	MATEMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA	0	3	2	-	5	4	13
20	E0420	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	0	3	2	2	7	5	15

21	E0421	METROLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN	0	2	2	2	6	4	16
22	E0422	MECÁNICA RACIONAL	0	4	2	-	6	5	15 - 17
23	E0423	INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE	0	3	2	-	5	4	18
<b>TOTAL</b>				15	10	4	29	22	

<b>CICLO V</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
24	E0524	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	0	2	2	2	6	4	20 - 21
25	E0525	MECÁNICA DE LOS MATERIALES	0	3	2	2	7	5	22
26	E0526	TERMODINÁMICA I	0	3	2	-	5	4	15
27	E0527	MECÁNICA DE FLUIDOS I	0	3	2	2	7	5	19 - 22
28	E0528	CÁLCULO NUMÉRICO COMPUTACIONAL	0	1	-	4	5	3	14
<b>TOTAL</b>				12	8	10	30	21	

<b>CICLO VI</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
29	E0629	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	0	2	-	2	4	3	24
30	E0630	TERMODINÁMICA II	0	3	2	2	7	5	26
31	E0631	MECÁNICA DE FLUIDOS II	0	3	2	-	5	4	27
32	E0632	INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	0	2	2	-	4	3	23
33	E0633	ENERGÍA DE LOS HIDROCARBUROS	0	2	2	-	4	3	26
34	E0634	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	0	2	2	2	6	4	24
<b>TOTAL</b>				14	10	6	30	22	

<b>CICLO VII</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
35	E0735	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA	0	3	2	-	5	4	30
36	E0736	MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	0	2	-	2	4	3	30
37	E0737	MÁQUINAS HIDRÁULICAS	0	3	2	-	5	4	28 - 31
38	E0738	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL	0	2	2	-	4	3	29
39	E0739	LABORATORIO DE ENERGÍA	0	1	-	2	3	2	31 - 32
40	E0740	SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	0	2	2	-	4	3	29
41	E0741	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	0	2	2	-	4	3	34
<b>TOTAL</b>				15	10	4	29	22	

<b>CICLO VIII</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
42	E0842	DISEÑO DE APARATOS TÉRMICOS	0	3	2	-	5	4	35 - 39



43	E0843	REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN	0	2	2	-	4	3	30
44	E0844	MOTORES DE COMBUSTIÓN EXTERNA	0	3	2	-	5	4	36
45	E0845	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	0	2	2	-	4	3	40
46	E0846	SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA	0	2	2	-	4	3	41
		ELECTIVO*	E	3	2	-	5	4	VER ASIGNATURAS ELECTIVAS
<b>TOTAL</b>				15	12	0	27	21	

<b>CICLO IX</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
47	E0947	CENTRALES DE ENERGÍA SOLAR	0	3	2	-	5	4	42
48	E0948	MODELAMIENTO ENERGÉTICO	0	2	2	-	4	3	37
49	E0949	PLANEAMIENTO ENERGÉTICO	0	2	2	-	4	3	43
50	E0950	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	0	3	2	-	5	4	46
51	E0951	PROYECTO DE TESIS	0	2	2	-	4	3	45
52	E0952	LABORATORIO DE ENERGÍAS RENOVABLES	0	-	-	2	2	1	39
		ELECTIVO*	E	3	2	-	5	4	VER ASIGNATURAS ELECTIVAS
<b>TOTAL</b>				15	12	2	29	22	

<b>CICLO X</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
53	E1053	GERENCIA DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	0	2	2	-	4	3	50
54	E1054	CENTRALES ELÉCTRICAS TÉRMICAS E HIDRÁULICAS	0	3	2	-	5	4	44
55	E1055	CENTRALES DE ENERGÍA EÓLICA	0	3	2	-	5	4	47
56	E1056	AUDITORÍAS ENERGÉTICAS	0	2	2	-	4	3	49
57	E1057	DESARROLLO DE TESIS	0	2	2	-	4	3	51
		ELECTIVO*	E	3	2	-	5	4	VER ASIGNATURAS ELECTIVAS
<b>TOTAL</b>				15	12	0	27	21	

#### ASIGNATURAS ELECTIVAS POR ESPECIALIDAD

<b>I. GESTIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTAS TERMOELÉCTRICAS</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
58	E0858	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PLANTAS TERMOELÉCTRICAS	E	3	2	-	5	4	41
59	E0959	DISEÑO Y GESTIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA	E	3	2	-	5	4	58
60	E1060	MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS TERMOELÉCTRICOS	E	3	2	-	5	4	59

<b>II. PLANTEAMIENTO, OPERACIÓN Y CONTROL DE ECO ENERGÍAS</b>									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIPO	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
61	E0861	GESTIÓN ENERGÉTICA DE ESTÁDARES ISO	E	3	2	-	5	4	40
62	E0962	GESTIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS ENERGÉTICOS	E	3	2	-	5	4	61

63	E1063	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS ENERGÉTICOS	E	3	2	-	5	4	62
----	-------	--	---	---	---	---	---	---	----

III. PROYECTOS Y AUDITORIAS ENERGÉTICAS									
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	TIP O	HT	HP	HL	TH	CRÉD	REQUISITO
64	E0864	EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	E	3	2	-	5	4	38
65	E0965	ANÁLISIS TERMOECONÓMICOS DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	E	3	2	-	5	4	64
66	E1066	MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE SISTEMAS ENERGÉTICOS	E	3	2	-	5	4	65

### MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ENERGIA

PRIMER CICLO									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
1	E0101	I	COMPLEMENTO DE MATEMÁTICA	O	5	64	32	96	
2	E0102	I	CÁLCULO DIFERENCIAL	O	5	64	32	96	
3	E0103	I	ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	O	2	16	32	48	
4	E0104	I	QUÍMICA APLICADA	O	5	48	64	112	
5	E0105	I	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE LA CIENCIA	O	3	32	32	64	
6	E0106	I	INGLÉS TÉCNICO I	O	2	16	32	48	
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>240</b>	<b>224</b>	<b>464</b>	

SEGUNDO CICLO									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
7	E0207	II	CÁLCULO INTEGRAL	O	5	64	32	96	E0102
8	E0208	II	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA MECÁNICA	O	5	48	64	112	E0102
9	E0209	II	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN ENERGÍA	O	3	32	32	64	E0103/E0104
10	E0210	II	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA INGENIERÍA	O	3	32	32	64	E0101
11	E0211	II	DIBUJO EN INGENIERÍA I	O	3	16	64	80	E0105
12	E0212	II	INGLÉS TÉCNICO II	O	3	32	32	64	E0106
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>224</b>	<b>256</b>	<b>480</b>	

TERCER CICLO									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
13	E0313	III	CÁLCULO MULTIVARIABLE	O	5	64	32	96	E0207



14	E0314	III	ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA	O	3	16	64	80	E0210
15	E0315	III	FÍSICA MOLECULAR	O	5	48	64	112	E0208
16	E0316	III	DIBUJO EN INGENIERÍA II	O	3	16	64	80	E0211/E0212
17	E0317	III	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	O	3	32	32	64	E0104/E0209
18	E0318	III	INGENIERÍA ECONÓMICA	O	3	32	32	64	E0101
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>208</b>	<b>288</b>	<b>496</b>	

#### CUARTO CICLO

N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
19	E0419	IV	MATEMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA	O	4	48	32	80	E0313
20	E0420	IV	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	O	5	48	64	112	E0315
21	E0421	IV	METROLOGÍA INSTRUMENTACIÓN <sup>E</sup>	O	4	32	64	96	E0316
22	E0422	IV	MECÁNICA RACIONAL	O	5	64	32	96	E0315/E0317
23	E0423	IV	INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE	O	4	48	32	80	E0318
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>240</b>	<b>224</b>	<b>464</b>	

#### QUINTO CICLO

N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
24	E0524	V	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	O	4	32	64	96	E0420/E0421
25	E0525	V	MECÁNICA DE LOS MATERIALES	O	5	48	64	112	E0422
26	E0526	V	TERMODINÁMICA I	O	4	48	32	80	E0315
27	E0527	V	MECÁNICA DE FLUIDOS I	O	5	48	64	112	E0419/E0422
28	E0528	V	CÁLCULO NUMÉRICO COMPUTACIONAL	O	3	16	64	80	E0314
<b>TOTAL</b>					<b>21</b>	<b>192</b>	<b>288</b>	<b>480</b>	

### SEXTO CICLO

N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
29	E0629	VI	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	O	3	32	32	64	E0524
30	E0630	VI	TERMODINÁMICA II	O	5	48	64	112	E0526
31	E0631	VI	MECÁNICA DE FLUIDOS II	O	4	48	32	80	E0527
32	E0632	VI	INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	O	3	32	32	64	E0423
33	E0633	VI	ENERGÍA DE LOS HIDROCARBUROS	O	3	32	32	64	E0526
34	E0634	VI	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	O	4	32	64	96	E0524
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>224</b>	<b>256</b>	<b>480</b>	

### SÉPTIMO CICLO

N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
35	E0735	VII	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA	O	4	48	32	80	E0630
36	E0736	VII	MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	O	3	32	32	64	E0630
37	E0737	VII	MÁQUINAS HIDRÁULICAS	O	4	48	32	80	E0528/E0631
38	E0738	VII	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL	O	3	32	32	64	E0629
39	E0739	VII	LABORATORIO DE ENERGÍA	O	2	16	32	48	E0631/E0632
40	E0740	VII	SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	O	3	32	32	64	E0629
41	E0741	VII	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	O	3	32	32	64	E0634
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>240</b>	<b>224</b>	<b>464</b>	

### OCTAVO CICLO

N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
42	E0842	VIII	DISEÑO DE APARATOS TÉRMICOS	O	4	48	32	80	E0735/E0739
43	E0843	VIII	REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN	O	3	32	32	64	E0630
44	E0844	VIII	MOTORES DE COMBUSTIÓN EXTERNA	O	4	48	32	80	E0736



45	E0845	VIII	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	O	3	32	32	64	E0740
46	E0846	VIII	SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA	O	3	32	32	64	E0741
47	0	VIII	ELECTIVO	E	4	48	32	80	<b>VER TABLA E</b>
<b>TOTAL</b>					<b>21</b>	<b>240</b>	<b>192</b>	<b>432</b>	

<b>NOVENO CICLO</b>									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
48	E0947	IX	CENTRALES DE ENERGÍA SOLAR	O	4	48	32	80	E0842
49	E0948	IX	MODELAMIENTO ENERGÉTICO	O	3	32	32	64	E0737
50	E0949	IX	PLANEAMIENTO ENERGÉTICO	O	3	32	32	64	E0843
51	E0950	IX	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	O	4	48	32	80	E0846
52	E0951	IX	PROYECTO DE TESIS	O	3	32	32	64	E0845
53	E0952	IX	LABORATORIO DE ENERGÍAS RENOVABLES	O	1	0	32	32	E0739
54	0	IX	ELECTIVO	E	4	48	32	80	<b>VER TABLA E</b>
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>240</b>	<b>224</b>	<b>464</b>	

<b>DECIMO CICLO</b>									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
55	E1053	X	GERENCIA DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	O	3	32	32	64	E0950
56	E1054	X	CENTRALES ELÉCTRICAS TÉRMICAS E HIDRÁULICAS	O	4	48	32	80	E0844
57	E1055	X	CENTRALES DE ENERGÍA EÓLICA	O	4	48	32	80	E0947
58	E1056	X	AUDITORÍAS ENERGÉTICAS	O	3	32	32	64	E0949
59	E1057	X	DESARROLLO DE TESIS	O	3	32	32	64	E0951
60	0	X	ELECTIVO	E	4	48	32	80	<b>VER TABLA E</b>
<b>TOTAL</b>					<b>21</b>	<b>240</b>	<b>192</b>	<b>432</b>	

TABLA E CURSOS ELECTIVOS									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
1	E0858	VIII	EFICIENCIA EN ENERGÉTICA PLANTAS TERMOELÉCTRICAS	E	4	48	32	80	E0741
2	E0861	VIII	GESTIÓN ENERGÉTICA DE ESTÁNDARES ISO	E	4	48	32	80	E0740
3	E0864	VIII	EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	E	4	48	32	80	E0738
4	E0959	IX	DISEÑO Y GESTIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA	E	4	48	32	80	E0858
5	E0962	IX	GESTIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS ENERGÉTICOS	E	4	48	32	80	E0861
6	E0965	IX	ANÁLISIS TERMOECONÓMICOS DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	E	4	48	32	80	E0864
7	E1060	X	MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS TERMOELÉCTRICOS	E	4	48	32	80	E0959
8	E1063	X	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS ENERGÉTICOS	E	4	48	32	80	E0962
9	E1066	X	MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE SISTEMAS ENERGÉTICOS	E	4	48	32	80	E0965

TABLA E CURSOS ELECTIVOS									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
1	E0101	I	COMPLEMENTO DE MATEMÁTICA	O	5	64	32	96	
2	E0102	I	CÁLCULO DIFERENCIAL	O	5	64	32	96	
3	E0103	I	ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	O	2	16	32	48	
4	E0104	I	QUÍMICA APLICADA	O	5	48	64	112	
5	E0106	I	INGLÉS TÉCNICO I	O	2	16	32	48	
6	E0207	II	CÁLCULO INTEGRAL	O	5	64	32	96	E0102
7	E0208	II	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA MECÁNICA	O	5	48	64	112	E0102
8	E0212	II	INGLÉS TÉCNICO II	O	3	32	32	64	E0106
9	E0313	III	CÁLCULO MULTIVARIABLE	O	5	64	32	96	E0207



10	E0315	III	FÍSICA MOLECULAR	O	5	48	64	112	E0208
11	E0420	IV	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	O	5	48	64	112	E0315
<b>TOTAL</b>					<b>47</b>	<b>512</b>	<b>480</b>	<b>992</b>	

### CRÉDITOS PARA EGRESAR

TIPO	CRÉDITOS
Estudios generales	47
Estudios específicos y de especialidad	170
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>

### CUADRO DE ADECUACIÓN CURRICULAR

La adecuación curricular viene a ser el proceso de toma de decisiones curriculares, a fin de dar respuesta a las necesidades de adecuación de las asignaturas llevadas por los estudiantes, debido a la actualización realizada en los elementos que constituyen el currículo en función a las necesidades actuales de formación profesional y adaptarlos a la nueva propuesta curricular.

En tal sentido, la adecuación curricular del currículo de estudios 2006 de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica al plan curricular de estudios 2016 de la carrera de ingeniería mecánica se presenta en el cuadro N° 6.6.

**CUADRO N° 6.6: CUADRO DE ADECUACIÓN CURRICULAR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA 2011 AL PLAN CURRICULAR 2016**

<b>PLAN DE ESTUDIOS 2011</b>			
<b>CICLO I</b>			
<b>N°</b>	<b>CODIGO</b>	<b>ASIGNATURAS</b>	<b>CRED</b>
01	IE01101	MATEMÁTICA BÁSICA	5
02	IE01102	MATEMÁTICA I	5
10	IE02110	ÉTICA PROFESIONAL	3
04	IE01104	QUÍMICA GENERAL	5
10	IE01105	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	3

<b>PLAN DE ESTUDIO 2016</b>			
<b>CICLO I</b>			
<b>N°</b>	<b>CODIGO</b>	<b>ASIGNATURAS</b>	<b>CRED</b>
01	E0101	COMPLETO DE MATEMÁTICA	5
02	E0102	CÁLCULO DIFERENCIAL	5
03	E0103	ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	2
04	E0104	QUÍMICA APLICADA	5
05	E0105	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE LA CIENCIA	3
06	E0106	INGLÉS TÉCNICO I	2
		<b>TOTAL</b>	<b>22</b>

<b>CICLO II</b>			
<b>N°</b>	<b>CODIGO</b>	<b>ASIGNATURAS</b>	<b>CRED</b>
06	IE02106	MATEMÁTICA II	5
07	IE02108	FÍSICA I	5
09	IE02109	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN ENERGÍA	3
11	IE02111	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	3
03	IE01103	DIBUJO DE INGENIERÍA	3

<b>CICLO II</b>			
<b>N°</b>	<b>CODIGO</b>	<b>ASIGNATURAS</b>	<b>CRED</b>
07	E0207	CÁLCULO INTEGRAL	5
08	E0208	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA MECÁNICA	5
09	E0209	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN ENERGÍA	3
10	E0210	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA INGENIERÍA	3
11	E0211	DIBUJO EN INGENIERÍA I	3
12	E0212	INGLÉS TÉCNICO II	3
		<b>TOTAL</b>	<b>22</b>

<b>CICLO III</b>			
<b>N°</b>	<b>CODIGO</b>	<b>ASIGNATURAS</b>	<b>CRED</b>
12	IE03112	MATEMÁTICA III	5
20	IE04120	ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA	4
13	IE03113	FÍSICA II	5
07	IE02107	DIBUJO DE INGENIERÍA ASISTIDO POR COMPUTADORA	3
15	IE03115	CIENCIA DE LOS MATERIALES	3
16	IE03116	ECONOMÍA GENERAL	3

<b>CICLO III</b>			
<b>N°</b>	<b>CODIGO</b>	<b>ASIGNATURAS</b>	<b>CRED</b>
13	E0313	CÁLCULO MULTIVARIABLE	5
14	E0314	ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA	4
15	E0315	FÍSICA MOLECULAR	5
16	E0316	DIBUJO EN INGENIERÍA II	3
17	E0317	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	3
18	E0318	INGENIERÍA ECONÓMICA	2
		<b>TOTAL</b>	<b>22</b>



CICLO IV			
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	CRED
17	IE04117	MATEMÁTICA IV	4
18	IE04118	FÍSICA III	5
26	IE05126	METROLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN	4
14	IE03114	MECÁNICA RACIONAL	3
21	IE04121	CONSTITUCIÓN, DESARROLLO Y DEFENSA NACIONAL	3

CICLO IV			
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	CRED
19	E0419	MATEMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA	4
20	E0420	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	5
21	E0421	METROLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN	4
22	E0422	MECÁNICA RACIONAL	5
23	E0423	INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE	4
		<b>TOTAL</b>	22

CICLO V			
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	CRED
24	IE05124	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	4
19	IE04119	RESISTENCIA DE MATERIALES	5
23	IE05123	TERMODINÁMICA I	5
22	IE05122	MECÁNICA DE LOS FLUIDOS	5
25	IE05125	MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS A LA INGENIERÍA	3

CICLO V			
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	CRED
24	E0524	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	4
25	E0525	MECÁNICA DE LOS MATERIALES	5
26	E0526	TERMODINÁMICA I	4
27	E0527	MECÁNICA DE FLUIDOS I	5
28	E0528	CÁLCULO NUMÉRICO COMPUTACIONAL	3
		<b>TOTAL</b>	21

CICLO VI			
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	CRED
29	IE06129	ELECTRÓNICA GENERAL	4
28	IE06128	TERMODINÁMICA II	5
27	IE06127	DINÁMICA DE GASES	4
47	IE09147	ENERGÍAS RENOVABLES	3
48	IE09148	TECNOLOGÍA DE LOS HIDROCARBUROS	3
30	IE06130	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	6

CICLO VI			
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	CRED
29	E0629	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	3
30	E0630	TERMODINÁMICA II	5
31	E0631	MÉCANICA DE FLUIDOS II	4
32	E0632	INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	3
33	E0633	ENERGÍA DE LOS HIDROCARBUROS	3
34	E0634	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	4
		<b>TOTAL</b>	22

CICLO VII			
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	CRED
32	IE07132	TRANSFERENCIA DE CALOR I	3

CICLO VII			
N°	CODIGO	ASIGNATURAS	CRED
35	E0735	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA	4

33	IE07133	MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	3
36	IE07136	TURBOMÁQUINAS	4
41	IE08141	AHORRO ENERGÉTICO EN LA INDUSTRIA Y EDIFICIOS	3
35	IE07135	LABORATORIO DE ENERGÍA II	2
50	IE10150	SEGURIDAD INDUSTRIAL E INTEGRAL	3
37	IE07137	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	3

36	E0736	MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	3
37	E0737	MÁQUINAS HIDRÁULICAS	4
38	E0738	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL	3
39	E0739	LABORATORIO DE ENERGÍA	2
40	E0740	SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	3
41	E0741	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	3
		<b>TOTAL</b>	22

CICLO VIII			
Nº	CODIGO	ASIGNATURAS	CREC
40	IE08140	TRANSFERENCIA DE CALOR II	3
38	IE07138	REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	3
46	IE09146	TURBINAS Y GAS Y VAPOR	3
45	IE09145	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	3
39	IE08139	SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA	3

CICLO VIII			
Nº	CODIGO	ASIGNATURAS	CREC
42	E0842	DISEÑOS DE APARATOS TÉRMICOS	4
43	E0843	REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN	3
44	E0844	MOTORES DE COMBUSTIÓN EXTERNA	4
45	E0845	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	3
46	E0846	SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA	3
		<b>TOTAL</b>	17

CICLO IX			
Nº	CODIGO	ASIGNATURAS	CRÉD.
34	IE 07134	INGENIERÍA DE LA ENERGÍA	4
59	IE 09159	MODELOS ENERGÉTICOS	3
31	IE 06131	LABORATORIO DE ENERGÍA I	2
65	IE 10165	PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL	3
49	IE 10149	PROYECTO DE TESIS EN ENERGÍA	2

CICLO IX			
Nº	CODIGO	ASIGNATURAS	CRÉD.
47	E0947	CENTRALES DE ENERGÍA SOLAR	4
48	E0948	MODELAMIENTO ENERGÉTICO	3
49	E0949	PLANEAMIENTO ENERGÉTICO	3
50	E0950	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	4
51	E0951	PROYECTO DE TESIS	3
52	E0952	LABORATORIO DE ENERGÍAS RENOVABLES	1
		<b>TOTAL</b>	18



CICLO X				CICLO X			
N°	CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉD	N°	CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉD
53	IE 10153	GERENCIA DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	4	53	E1053	GERENCIA DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	3
52	IE 10152	CENTRALES TÉRMICAS	3	54	E1054	CENTRALES ELÉCTRICAS TÉRMICAS E HIDRÁULICAS	4
43	IE 08143	CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	3	55	E1055	CENTRALES DE ENERGÍA EÓLICA	4
44	IE 09144	AUDITORÍA ENERGÉTICA	3	56	E1056	AUDITORIAS ENERGÉTICAS	3
				57	E1057	DESARROLLO DE TESIS	3
				TOTAL			17

### ASIGNATURAS ELECTIVAS

				I. GESTIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTAS TERMOELÉCTRICAS			
N°	CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉD	N°	CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉD
56	IE 08156	INGENIERÍA DE PLANTAS	3	58	E0858	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PLANTAS TERMOELÉCTRICAS	4
61	IE 09161	SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA	3	59	E0959	DISEÑO Y GESTIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA	4
64	IE 10164	TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	3	60	E1060	MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS TERMOELÉCTRICOS	4

				II. PLANEAMIENTO, OPERACIÓN Y CONTROL DE ECO ENERGÍAS			
N°	CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉD	N°	CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉD
51	IE 10151	GESTIÓN ENERGÉTICA	4	61	E0861	GESTION ENERGÉTICA DE ESTÁNDARES ISO	4
66	IE 10166	PLANTAS CONSUMIDORAS DE ENERGÍA	3	62	E0962	GESTIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS ENERGÉTICOS	4
42	IE 08142	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	3	63	E1063	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS ENERGÉTICOS	4

				III. PROYECTOS Y AUDITORIAS ENERGÉTICAS			
N°	CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉD	N°	CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉD
60	IE 09160	EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	3	64	E0864	EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	4
62	IE 10162	PLANEAMIENTO ENERGÉTICO EN LA INDUSTRIA	3	65	E0965	ANÁLISIS TERMOECONÓMICOS DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	4
63	IE 10163	MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE SISTEMAS ENERGÉTICOS	3	66	E1066	MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE SISTEMAS ENERGÉTICOS	4

## VI. MALLAS, SUMILLAS DE LAS ASIGNATURAS Y MODELO DE SILABO

### 6.1. MALLA MODULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA

CICLO I	CICLO II	CICLO III	CICLO IV	CICLO V	CICLO VI	CICLO VII	CICLO VIII	CICLO IX	CICLO X
Ética y Responsabilidad social	Introducción a la Ingeniería en Energía	Física Molecular	Fundamentos Físicos de la Electricidad y Magnetismo	Termodinámica I	Termodinámica II	Motores de Combustión Interna	Diseño de Aparatos Térmicos	Centrales de Energía Solar	Centrales de Energía Eólica
Química Aplicada	Lenguaje de Programación para Ingeniería	Ingeniería Económica	Ingeniería en Energía y Desarrollo Sostenible	Mecánica de los Materiales	Energía de los Hidrocarburos	Salud Ocupacional y Seguridad Industrial	Electivo 1	Electivo 2	Electivo 3
Métodos y Técnicas de la Ciencia	Fundamentos Físicos de la Mecánica	Cálculo Multivariable	Matemática Aplicada a la Ingeniería	Mecánica de Fluidos I	Mecánica de Fluidos II	Laboratorio de Energía	Refrigeración y Climatización	Modelamiento Energético	Auditorías Energéticas
Complemento de Matemática	Dibujo en Ingeniería I	Dibujo en Ingeniería II	Mecánica Racional	Circuitos Eléctricos	Máquinas Eléctricas	Instalaciones Eléctricas	Electivo 1	Electivo 2	Electivo 3
Cálculo Diferencial	Cálculo Integral	Estadística Aplicada a la Ingeniería	Metrología e Instrumentación	Cálculo Numérico y Computacional	Electrónica Industrial	Automatización y Control Industrial	Electivo 1	Electivo 2	Electivo 3
Inglés Técnico I	Inglés Técnico II	Ciencia y Tecnología de los Materiales			Integración de Energías Renovables	Transferencia de Calor y Máquinas Hidráulicas	Sistemas Eléctricos de Potencia	Formulación y Evaluación de Proyectos	Gerencia de Proyectos Energéticos
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA ESCUELA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA  DISEÑO DE LA MALLA CURRICULAR 2016			ESTUDIOS GENERALES	ESTUDIOS ESPECÍFICOS	ESTUDIOS ESPECIALIDAD		Metodología de la Investigación Científica	Proyectos de Tesis	Desarrollo de Tesis
							Motores de Combustión Externa	Planeamiento Energético	Centrales Eléctricas Térmicas e Hidráulicas
								Laboratorio de Energías Renovables	

CERTIFICACIÓN PROGRESIVA

TÉCNICO EN DIBUJO DE INGENIERÍA E INSTRUMENTACIÓN	TÉCNICO EN ELECTROTECNIA Y CONTROL INDUSTRIAL	TÉCNICO EN REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN
---	---	--

### ESPECIALIDADES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA

- GESTIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTAS TERMOELÉCTRICAS (GOPE)
- PLANEAMIENTO, OPERACIÓN Y CONTROL DE ECO ENERGÍAS (POCEE)
- PROYECTOS Y AUDITORÍAS ENERGÉTICAS (PAE)

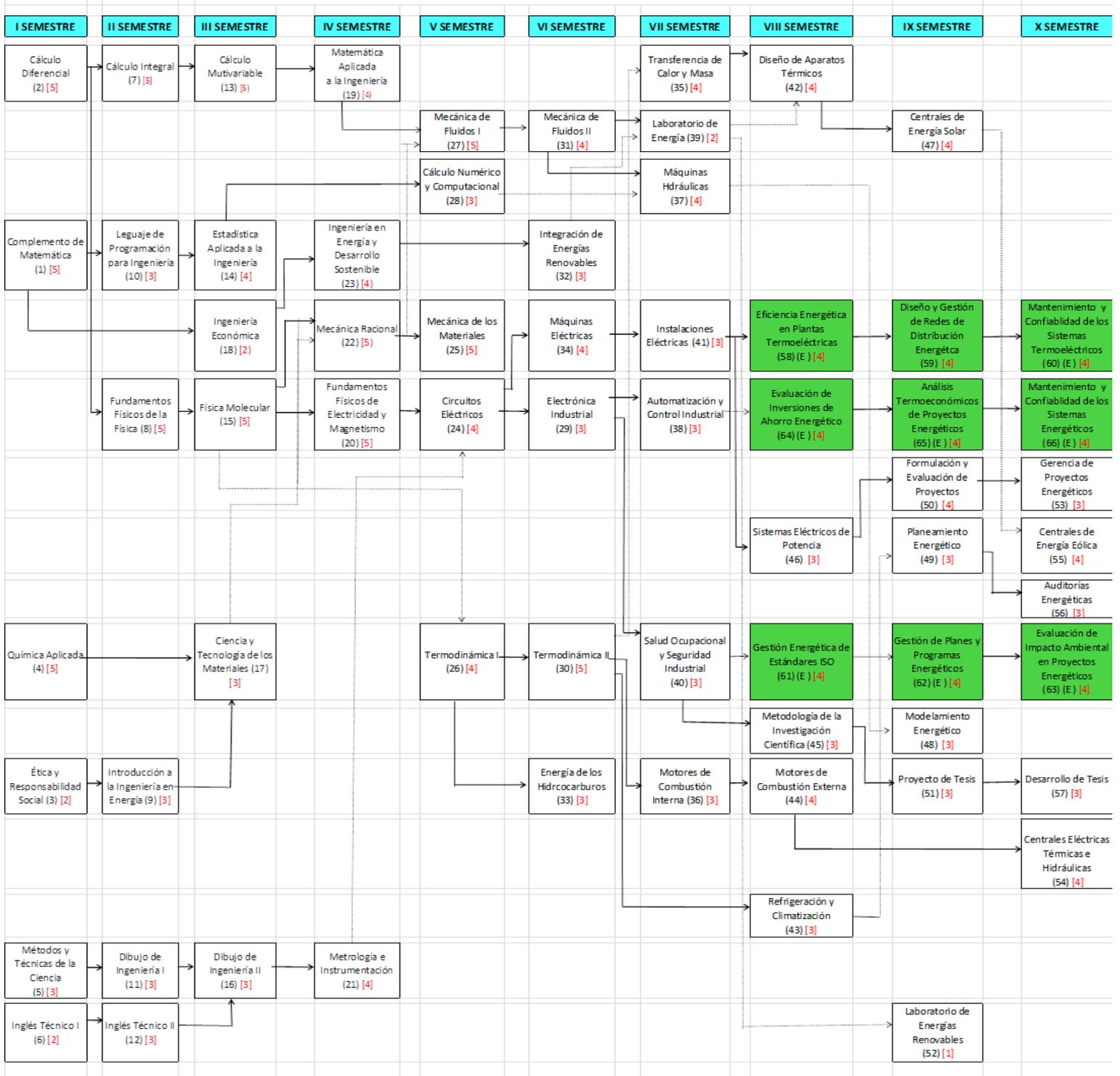
#### DISTRIBUCIÓN DE ASIGNATURAS ELECTIVAS POR ESPECIALIDAD

CICLO	GOPE	POCEE	PAE
VIII	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PLANTAS TERMOELÉCTRICAS	GESTIÓN ENERGÉTICA DE ESTÁNDARES ISO	EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE AHORRO ENERGÉTICO
IX	DISEÑO Y GESTIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN	GESTIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS ENERGÉTICOS	ANÁLISIS TERMOECONÓMICOS DE PROYECTOS ENERGÉTICOS
X	MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS TERMOELÉCTRICOS	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS ENERGÉTICOS	MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE SISTEMAS ENERGÉTICOS



## 6.2. MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA

**MALLA CURRICULAR 2016 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA**



**LEYENDA :**  
 (X): CÓDIGO CORTO DEL CURSO (CC)  
 (X): CRÉDITOS DEL CURSO

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ENERGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA**  
 DISEÑO DE LA MALLA CURRICULAR 2016

### 6.3. SUMILLAS

Las sumillas se han diseñado de acuerdo al presente plan de estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía, como se detalla a continuación:

#### I CICLO

##### **Asignatura: (01) COMPLEMENTO DE MATEMÁTICA**

###### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios generales, es de naturaleza teórico práctica y de carácter obligatorio. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante las capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales, para resolver problemas de; vectores y cónicas con un enfoque vectorial, sistemas de ecuaciones y números complejos. Su contenido comprende las siguientes unidades: Unidad I. Introducción al espacio vectorial  $R^n$ . Vectores y rectas en  $R^2$ . Transformación de coordenadas en  $R^2$ . Unidad II. Cónicas. Coordenadas Polares. Unidad III. Vectores, rectas y planos en  $R^3$ . Unidad IV. Sistemas de Ecuaciones lineales. Números Complejos.

##### **Asignatura: (02) CALCULO DIFERENCIAL**

###### **SUMILLA**

La asignatura corresponde al área curricular de estudios generales es de carácter teórico práctico. Siendo de carácter obligatorio. El propósito es lograr en el estudiante habilidades y destrezas en el manejo de las propiedades de números reales, funciones reales de una variable, la derivada de una función real y sus aplicaciones a la ingeniería mecánica-energía. Abarca las siguientes unidades de aprendizaje: I. Números reales: Propiedades, Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto, máximo entero y conjuntos acotados. II. Funciones reales de variable real. III. Límites y Continuidad de una función real de variable real. IV Derivadas y sus aplicaciones.

##### **Asignatura: (03) ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

###### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios generales, es teórico – práctica. Es de carácter obligatorio. El propósito es lograr en el estudiante habilidades y destrezas orientadas a la comprensión y explicación de la naturaleza del pensamiento filosófico, los métodos lógicos en el desarrollo del pensamiento, valorando su importancia en la búsqueda del sentido de la naturaleza, del ser humano y la verdad asumiendo una conducta ética y de responsabilidad profesional y social. Desarrolla las siguientes unidades de aprendizaje: I. La reflexión éticas-deontológicas, la responsabilidad social y sus antecedentes. El conocimiento y sus métodos. II. El ser humano como problema filosófico. III. Los actos humanos, la conducta ética y el juicio moral. IV. Ética y la axiología, V. La dimensión deontológica como factor de desarrollo profesional y la responsabilidad profesional y social. La asignatura exige del estudiante la redacción de un ensayo de reflexión filosófica, con énfasis en el tema de valores éticos y de responsabilidad profesional y social y según las pautas de la asignatura de expresión del intelecto (expresión escrita).



**Asignatura: (04) QUÍMICA APLICADA****SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios generales, es de carácter obligatorio y de naturaleza teórico- práctico; tiene como propósito proporcionar a los estudiantes el conocimiento de las leyes básicas de la química, incentivar el conocimiento de los diferentes compuestos así como su industrialización y aplicaciones, proporcionar los elementos que les permitan analizar la viabilidad de los procesos químicos, y tener una actitud crítica frente a las implicancias que estos tienen en los seres vivos y el medio ambiente. La asignatura abarca las siguientes unidades: 1: Teoría atómica. Tabla periódica y Enlace químico. 2: Estados agregados de la materia y sus propiedades 3: Estequiometría, Equilibrio Químico y Electroquímica 4: Introducción a la química orgánica. Materiales modernos

**Asignatura: (05) MÉTODOS Y TÉCNICAS DE LA CIENCIA****SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórica y práctica, tiene por propósito desarrollar en el estudiante las habilidades del manejo de herramientas (técnicas de estudio y uso de TICs) para ser eficaz en los estudios, realizar investigaciones de carácter monográfico y sustentarlos oralmente con éxito, actitud ética y responsabilidad de estudiante universitario.

Organiza sus contenidos en las siguientes unidades de aprendizaje: I. Técnicas de Estudio. II. La Ciencia e Investigación Científica. III. El método de la Investigación Científica y uso de TICs como herramientas de apoyo. IV. La Monografía como producto de la Investigación.

**Asignatura: (06) INGLÉS TÉCNICO I****SUMILLA**

La asignatura corresponde al área curricular de estudios generales es de naturaleza teórico práctico y es de carácter obligatorio. El propósito fundamental del curso involucra el desarrollo de la comprensión de mensajes escritos y orales, así como la construcción de un conocimiento sólido a nivel lexical, fonético y gramatical, los que proporcionarán los elementos estructurales necesarios para tal fin en un nivel básico. El curso se dividirá en cuatro unidades de aprendizaje: I. Los Pronombres Personales, el verbo "To be", los artículos, II. Preguntas con "question words", formación de plurales, adjetivos posesivos, adjetivos calificativos, III. There is / are, el verbo have / has got, el tiempo Presente Simple, IV. Present Continuous; III. Simple Past of the verb To Be; Simple Past tense of the other verbs and IV. Future Tense.

**II CICLO****Asignatura: (07) CALCULO INTEGRAL****SUMILLA**

La asignatura corresponde al área curricular de estudios generales es de naturaleza teórico - práctico y de carácter obligatorio. El propósito es lograr en el estudiante habilidades y destrezas en el manejo de las integrales de funciones reales, y sus aplicaciones, haciendo uso de métodos de análisis en el campo de la investigación e interrelaciona con otras áreas de la ingeniería en energía. Abarca las siguientes unidades de aprendizaje: I Anti derivada de una función: integral indefinida, métodos de integración II. Integral definida y teoremas fundamentales III Integrales

Impropias, técnicas de integración, áreas, y longitud de arco. IV Volúmenes de sólidos de revolución y superficies.

**Asignatura: (08) FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA MECANICA**

**SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios generales, es de naturaleza teórica y práctica, tiene por propósito desarrollar en el estudiante las habilidades del manejo de conceptos y teorías relacionadas con las propiedades físicas de la materia que son percibidas por el hombre a través de los sentidos. Abarca las siguientes unidades de aprendizaje: I. Ecuaciones dimensionales. Vectores. II. Estática: momento de una fuerza con respecto a un punto. Teorema de Varignon. III. Cinemática. Dinámica. Segunda Ley de Newton. IV. Trabajo. Concepto de fuerzas conservativas. Energía. Sistema de partículas. Choques. Dinámica de rotación.

**Asignatura: (09) INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN ENERGÍA**

**SUMILLA**

La asignatura corresponde al módulo curricular de estudios específicos es de naturaleza teórico práctico y es de carácter obligatorio. El propósito fundamental del curso es conocer la situación energética nacional y mundial y sus futuras perspectivas. La asignatura abarca las siguientes unidades de aprendizaje: 1. Técnicas del uso racional de la energía. 2. Análisis termo económico. 3. Situación energética actual. 4. Recursos energéticos primarios: fuentes y usos.

**Asignatura: (10) LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA INGENIERÍA**

**SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórico - práctica, tiene por propósito desarrollar en el estudiante las habilidades del manejo conceptual y de programación, relacionado con la computación e informática. Comprende las siguientes unidades de aprendizaje: I. Introducción a los sistemas de computación, Hardware y Software, Sistemas Operativos. II. Lenguaje de Programación: tipos, características y ventajas. Diseño de Algoritmos. Definiciones de tipo de datos. Expresiones aritméticas relacionales y lógicos. III. Programación estructurada. El pseudo-código. El entorno integrado. Lenguaje C++. Programas, clases. Instrucciones básicas. Introducción a las estructuras repetitivas. Subprogramas, procedimientos y funciones. IV. Programación modular, operaciones con cadenas. Estructura de Datos, Arreglos. Base de datos, tipo de operadores, ordenación física y lógica de la información.

**Asignatura: (11) DIBUJO EN INGENIERÍA I**

**SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórica y práctica, tiene por propósito dotar al estudiante con el conocimiento respecto a la expresión gráfica, utilizado en la Ingeniería en Energía. Organiza sus contenidos en las siguientes unidades de aprendizaje: I. Conceptos Fundamentales. II. Construcciones Geométricas. III. Fundamento de las Proyecciones. IV. Proyecciones en la Construcción de Sólidos.

**Asignatura: (12) INGLÉS TÉCNICO II**

**SUMILLA**

La asignatura pertenece al área de estudios generales, es de naturaleza teórico – aplicada. El propósito fundamental del curso es lograr que el alumno se familiarice con la terminología técnica



de su carrera, así como desarrollar su capacidad de comprensión y traducción de textos simples y manuales en inglés, reconociendo principalmente el vocabulario técnico de la carrera de Ingeniería en Energía. El curso abarca las unidades de aprendizaje siguientes: I. Actividades cotidianas en Ingeniería de mecánica y de energía, II. Vocabulario técnico III. Traducción técnica. IV. Desarrollo tecnológico.

### **III CICLO**

#### **Asignatura: (13) CALCULO MULTIVARIABLE**

##### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios generales, es de naturaleza teórica y práctica; tiene por propósito desarrollar en el estudiante habilidades de elaboración, deducción y empleo de métodos de análisis en áreas de investigación e interrelaciona con otras áreas de la ingeniería mecánica y de energía. Organiza sus contenidos en las siguientes unidades de aprendizaje: I. Funciones vectoriales de variable real: Límites, continuidad, derivación e integración. Curvatura y Torsión. II. Funciones reales de varias variables: Límites, continuidad, derivadas direccionales. Aplicaciones de las derivadas direccionales. III. Integrales múltiples. IV. Funciones vectoriales de varias variables: Integrales de Línea, Integral de superficie, Teorema de la divergencia y Teorema de Stokes.

#### **Asignatura: (14) ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA**

##### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctica. Carácter Obligatorio. El propósito es que el estudiante desarrolle habilidades de organización, representación y análisis de datos a nivel descriptivo e inferencial y haciendo uso de software estadísticos. Organiza sus contenidos en las siguientes unidades de aprendizaje: I: Estadística descriptiva, Análisis Combinatoria. II. Variables aleatorias discretas y continuas, unidimensionales y bidimensionales; 3: III.: Estadística inferencial. IV. Prueba de hipótesis.

#### **Asignatura: (15) FÍSICA MOLECULAR**

##### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios generales, es de naturaleza Teórico – Práctico. Su carácter es obligatorio. El propósito fundamental de la asignatura es proporcionar a los estudiantes los conocimientos relacionados con la elasticidad de los materiales, oscilaciones, hidrostática, hidrodinámica, calor y ondas. Organiza sus contenidos en las siguientes unidades de aprendizaje: I. Elasticidad: Fatiga y deformaciones. II. Oscilaciones: Movimiento armónico simple, péndulo simple y compuesto, oscilaciones amortiguadas y forzadas (resonancia). III. Hidrostática: fluidos, presión y densidad. Principio de Pascal y de Arquímedes. Tensión superficial. IV. Hidrodinámica y viscosidad. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Ley de Poiseuille. V. Temperatura y dilatación: equilibrio térmico, escalas de temperatura. Calor: Primera Ley de la Termodinámica. Ecuación del calor. Segunda Ley de la Termodinámica. Ondas en medios elásticos y ondas sonoras.

**Asignatura: (16) DIBUJO EN INGENIERÍA II****SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos es de naturaleza teórico – práctico. Carácter obligatorio. El propósito fundamental de la asignatura es desarrollar habilidades en el dibujo de figuras espaciales a partir de elementos propios del dibujo. Sus contenidos se organizan en las unidades de aprendizaje siguientes: I. Comandos básicos para la construcción de figuras, ubicación de un punto de coordenadas, selección de elementos. II. Dibujo de líneas, polilíneas, círculos, elipses, arcos, polígonos y rectángulos, eliminación y modificación de elementos, III. Visualización, utilización de capas, ploteo de dibujos. IV. Instalaciones eléctricas, hidráulicas y neumáticas. Planos eléctricos, gas natural en el plano y en el espacio.

**Asignatura: (17) CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES****SUMILLA:**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos es de naturaleza Teórico – Práctico. Es de carácter obligatorio. El propósito fundamental de la asignatura es desarrollar en el estudiante las capacidades para el manejo conceptual de teorías relacionadas con las propiedades de los materiales cristalinos, metalurgia de los materiales ferrosos y no ferrosos. Organiza sus contenidos en las siguientes unidades de aprendizaje: I: Tipos de materiales. De la estructura a las propiedades. Estructura cristalina - perfección. Estructura no cristalina - imperfección. Unidad II: Diagrama de fases - desarrollo del micro estructura en equilibrio. Cinética- tratamiento térmico. Unidad III: Los materiales estructurales: Metales, cerámicas y vidrios, polímeros, compuestos. Unidad IV: Los materiales electrónicos y magnéticos: Conductores, termopares, superconductores. Aislantes: ferro eléctricos y piezoelectrónicos. Semiconductores. Materiales magnéticos. Materiales de diseño de ingeniería, degradación ambiental. Selección de materiales.

**Asignatura: (18) INGENIERÍA ECONÓMICA****SUMILLA**

La asignatura pertenece al módulo curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórica y práctica; es de carácter Obligatorio. Tiene por propósito conocer y comprender las técnicas para el análisis y el cálculo financiero. Adquirir las habilidades en el manejo de las Técnicas para la aplicación en el ejercicio profesional. Valorar el uso de las herramientas de la Ingeniería Económica en la solución de los problemas financieros. El curso está diseñado de las siguientes unidades de aprendizaje: Unidad I: Conceptos Económicos Básicos. Valor del dinero en el tiempo. Interés y tasa de interés. Factores múltiples. Unidad II: La depreciación. Métodos de Cálculo. Análisis de reemplazo. Principios de Contabilidad para Proyectos. Unidad III: Esquema de Financiamiento. Punto de equilibrio o nivelación. Estimación del flujo de efectivo. Unidad IV: Decisiones de inversión. Rentabilidad y técnicas de evaluación.

**IV CICLO****Asignatura: (19) MATEMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA****SUMILLA:**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórico - práctica y de carácter obligatorio. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante las capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales, para resolver problemas de: ecuaciones diferenciales ordinarias o parciales utilizando los diferentes métodos o técnicas como series de potencias, Transformada de Laplace y Fourier. Su contenido comprende las siguientes unidades: Unidad I. Espacios vectoriales,



transformaciones lineales. Unidad II. Ecuaciones diferenciales ordinarias, métodos de solución de ecuaciones diferenciales, tipos de ecuaciones diferenciales, ecuaciones diferenciales de orden superior. Unidad III. Métodos que emplean series de potencias, transformada de Laplace, series de Fourier y transformada de Fourier. Unidad IV. Ecuaciones diferenciales parciales. Método del producto y aplicaciones.

**Asignatura: (20) FUNDAMENTOS FÍSICOS DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO**

**SUMILLA:**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios generales es de naturaleza Teórico – Práctico, de carácter obligatorio. El propósito fundamental de la asignatura es desarrollar en el estudiante las capacidades para el manejo conceptual de teorías relacionadas con la electricidad y el magnetismo. Sus contenidos se organizan en las siguientes unidades de aprendizaje: I. Electrostática: Fuerza, campo y potencial eléctrico. Distribución de cargas discretas y continuas. El teorema de Gauss. La ecuación de Laplace en una dimensión. El dipolo eléctrico. Ley de Ohm. II. Circuitos eléctricos de Cc. Condensadores y dieléctricos. Asociación de condensadores. Circuito R-C: Constante de tiempo. Solución y propiedades del circuito R-C. III. Campo magnético. Ley de Biot y Savart. Ley de Amper. Ley de Faraday y de Lenz. Inductancia propia y mutua. Circuito R-L: Constante de tiempo, solución y propiedades del circuito R-L. IV. Transformadores y regla de los puntos. Circuitos de corriente alterna: Introducción a los fasores. Ecuaciones de Maxwell: Ecuación de las ondas, velocidad de la propagación de las ondas electromagnéticas. El vector de Poynting. Polarización. Óptica geométrica.

**Asignatura: (21) METROLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN**

**SUMILLA:**

La asignatura pertenece al módulo curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórico práctica y de carácter obligatorio. Tiene como propósito en comprender los fundamentos y principios de funcionamiento de sistemas de medición e instrumentación. Desarrollar habilidades y destrezas para instalar y operar sistemas de medición. La asignatura se divide en tres unidades de aprendizaje, que en líneas generales comprende lo siguiente: Unidad I: Sistema de Medición General. Unidad II: Sistemas de Medición en Neumática, en Electrónica en Eléctrica. Unidad III: Instrumentación.

**Asignatura: (22) MECÁNICA RACIONAL**

**SUMILLA:**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórico práctica y de carácter obligatorio. Tiene como propósito permite analizar y evaluar el comportamiento de un modelo estructural al percibir los efectos de fuerzas o cargas externas, con la finalidad de manejar las principales herramientas con una orientación a crear e innovar los sistemas de procesos. La asignatura está organizada de la siguiente unidades de aprendizaje: Unidad I: Vectores y Momentos, Unidad II: .Equilibrio de cuerpos rígidos, Unidad III: Análisis de estructuras, Unidad IV: Rozamiento, Unidad V: Centro de Gravedad, Centroides, Unidad VI: Momentos de Inercia, Unidad VII: Fuerza cortante y momento flector en vigas, Unidad VIII: Hidrostática.

**Asignatura: (23) INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio y de naturaleza teórico practico, tiene como propósito proporcionar conocimientos sobre los nuevos

enfoques de gestión en el marco de la preservación y desarrollo de los recursos medio ambientales y su relación con la ingeniería en energía, así como el desarrollo y discusión de los conceptos de desarrollo sostenible socioeconómico del país, valorando la importancia del desarrollo sostenible en la gestión de proyectos con el enfoque de desarrollo sostenible, desarrollo de casos prácticos, con experiencias internacionales y aplicaciones en el Perú. La asignatura organiza el conocimiento en las siguientes unidades de aprendizaje: i. Recursos medio ambientales y materiales de fuentes de energía. Aspectos legales. ii. Aspectos generales del desarrollo sostenible. iii. Fuentes de energía convencionales y no convencionales. iv. Gestión del desarrollo sostenible en el marco del desarrollo socio económico del país.

## **V CICLO**

### **Asignatura: (24) CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito dotar al estudiante de competencias relacionadas con uso y aplicación de corriente eléctrica y electromagnetismo. Sus contenidos se organizan en las unidades de aprendizaje: I. Corriente alterna. Ondas sinusoidales. Valores efectivos y medio. Circuitos RLC. Impedancia. II. Potencias activas. Reactiva y aparente, métodos de resolución de circuitos. Teoremas de Thevenin y Norton. Método de las mallas y de las tensiones en los nudos. Sistemas polifásicos: sistemas bifásicos, trifásicos. Régimen transitorio en circuitos RLC. Métodos de resolución. III. Electromagnetismo. Campo magnético. Intensidad de campo. Ley de ampere, fuerza magneto motriz, curva característica para corriente continua. IV. Transformadores; ley de Faraday, inductancia. Fuerza cortante de un electroimán, relación entre voltaje alterno y la densidad de flujo, pérdidas en el hierro, circuito representativo de un núcleo magnético, transformador ideal y real.

### **Asignatura: (25) MECÁNICA DE LOS MATERIALES**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórica-práctica y de carácter obligatorio, tiene por propósito desarrollar en el estudiante las capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales, para aplicar los fundamentos de la mecánica de materiales en los comportamientos de los sólidos deformables. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje, las cuales son: Unidad I: Esfuerzos y deformaciones en sistemas isostáticos e hiperestáticos, Unidad II: Esfuerzos normales, cortantes por flexión y torsión. Unidad III: Esfuerzos y deformaciones principales. Unidad IV: Deflexiones y pendientes en cuerpos sólidos deformables.

### **Asignatura: (26) TERMODINÁMICA I**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de naturaleza teórica-práctica y de carácter obligatorio, tiene por propósito desarrollar el estudio y aplicaciones de las Leyes de la termodinámica y del comportamiento del Calor y Trabajo en los diferentes sistemas Termodinámicos. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Definiciones fundamentales. Sustancia pura, propiedades de las sustancias puras, Gases ideales. Procesos con gases ideales. Unidad II: Análisis del exponente politrópico "n". Calor y trabajo. Trabajo límite móvil. Otros tipos de trabajos. Primera Ley de la termodinámica para un sistema. Unidad III: Entalpía. Calor específico a volumen



constante y a presión constante. Ley de Joule. Primera Ley de la Termodinámica. Ciclo de Carnot, eficiencia. Ciclo invertido de Carnot, coeficiente de performance. Unidad IV: Entropía. Incremento de entropía del universo. Relaciones de la entropía con otras propiedades termodinámica. Cambio de entropía para una sustancia pura, cambio de entropía para gases ideales. Energía e irreversibilidad. Mezcla de gases ideales, mezcla de gases y vapores.

### **Asignatura: (27) MECÁNICA DE FLUIDOS I**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito dotar al estudiante de conocimientos, habilidades y destrezas para identificar, plantear y resolver problemas de fluidos en su almacenamiento, transporte e intercambio de energía en las máquinas térmicas e hidráulicas. Su contenido está organizado en las siguientes unidades de aprendizajes: Unidad I: Consideraciones Básicas, Clasificación de los Fluidos y Propiedades de los Fluidos. Unidad II: Estática de los Fluidos. Presión en un punto. Variación de la presión en un fluido en reposo. Unidad III: Cinemática de los Fluidos. Unidad IV: Formas Integrales de las Leyes Fundamentales de la Dinámica de Fluidos.

### **Asignatura: (28) CÁLCULO NUMÉRICO COMPUTACIONAL**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito formar a los estudiantes en el manejo de las técnicas más usuales de programación en física y en ingeniería en energía y familiarizarlo con las herramientas de cálculo esenciales en estas áreas. Su contenido está organizado en las siguientes unidades de aprendizajes: Unidad I: Algoritmos y Programación. Programación. Unidad II: Cálculo matricial. Unidad III: Cálculo Integral. Búsqueda de ceros y optimización de funciones. Unidad IV: Análisis multivariante.

## **VI CICLO**

### **Asignatura: (29) ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar al estudiante los conocimientos y aplicaciones de técnicas avanzadas modernas en la tecnología de análisis, diseño, desarrollo en los elementos de la instrumentación y el control de procesos industriales. Su contenido está organizado en las siguientes unidades de aprendizajes: Unidad I: Sistemas de Control de Velocidad de Motores. Unidad II: Análisis y control de sistemas de procesos industriales: fuentes estabilizadas, convertidores, regulación de motores de corriente continua, regulación de motores de corriente alterna, Unidad III: Transductores. Sensores.

### **Asignatura: (30) TERMODINÁMICA II**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar al estudiante el conocimiento para una amplia aplicación de la termodinámica en diferentes campos tales como vehículos de transporte, sistemas de generación de energía y sistemas de refrigeración. Su contenido está organizado en las siguientes unidades de aprendizajes: Unidad I: Combustión, tipos de Cámaras de Combustión. Compresión de Gases, Ciclos de Motores de Combustión Interna: Otto, Diesel, Mixto. Ciclos reales de M.C.I. Ciclos de Potencia: Joule-Brayton. Unidad II: Turbinas a gas de uno y dos ejes. Ciclos Reales, Ciclo Rankine, Plantas

Generadoras de Potencia con Vapor. Plantas Térmicas con varias turbinas, con Pérdidas Internas y Externas. Unidad III: Refrigeración. Refrigeración por compresión de vapor y Compresión de Gases. Unidad IV: Intercambiadores de Calor.

### **Asignatura: (31) MECÁNICA DE FLUIDOS II**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito enseñar los conceptos fundamentales para el diseño de conductos cerrados, conductos abiertos y estructuras hidráulicas. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I:

Estudio de los Fluidos, sus propiedades, su almacenaje y transporte; Unidad II: Tensión en un Punto, Gradiente de Presiones, Estática de los Fluidos. Estabilidad de Cuerpos Flotantes, Empuje y Flotación. Unidad III: Equilibrio relativo, cinemática de una partícula fluida, Dinámica de los fluidos. Leyes básicas para un Volumen de Control, Ecuación de Transporte de Reynolds, Ecuación de Continuidad, Ecuación de conservación de Cantidad de Movimiento. Unidad IV: Ecuación de la energía. Aparatos medidores de flujo, presión y viscosidad. Experimentación en la Mecánica de Fluidos.

### **Asignatura: (32) INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito. La asignatura organiza sus contenidos en las siguientes unidades de aprendizaje: I. Estudio de las fuentes alternas de energía renovables, energía solar. II. Energía eólica, energía de las pequeñas centrales hidroeléctricas. III. Energía de la biomasa y de los biocombustibles. IV. Energía geotérmica, energía mareomotriz, aprovechamiento de ellas para satisfacer las necesidades de energía.

### **Asignatura: (33) ENERGÍA DE LOS HIDROCARBUROS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito. La asignatura organiza sus contenidos en las siguientes unidades de aprendizaje: I. Origen del petróleo y gas natural, estructuras geológicas, reservorios, clasificación exploración, Almacenaje y transporte. II. Transformación (refinación y petroquímica). Exploración. III. Explotación, Producción de petróleo; flujo natural. Extracción de petróleo; separación de componentes y tratamiento. Transformación del petróleo y gas natural. IV. Almacenamiento y transporte, Tanques de petróleo, gas y derivados, Gasoductos, poliductos. Ductos de transporte criterios de diseño, hidráulica del sistema, métodos de construcción, pruebas hidrostáticas; estación colector, de inyección y de bombeo.

### **Asignatura: (34) MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar al estudiante los conocimientos y aplicaciones de las máquinas eléctricas sobre la base de la teoría de campo electromagnético, comprendiendo la teoría y la práctica de los modelos de transformadores, máquinas eléctricas rotatorias y su puesta en marchas de ésta. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Materiales y Circuitos Magnéticos; Unidad II: Transformadores; Máquinas de Corriente Continua; Unidad



III: Máquinas Síncronas y Asíncronas; Unidad IV: Dispositivos para puesta en marcha de Motores Eléctricos; Unidad V: Configuración de Arranque y Variador de velocidad para Motores Eléctricos.

## **VII CICLO**

### **Asignatura: (35) TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito formar al estudiante en los fundamentos del dimensionamiento y cálculo de condiciones de proceso, mediante el estudio de un conjunto de sistemas reales, frecuentemente presentes en la industria de procesamiento, desarrollando herramientas específicas para el cálculo de condiciones de proceso y dimensionamiento de equipos en sistemas que involucran transferencia de calor y/o masa. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Leyes fundamentales de la transferencia de calor. Formas de conducciones del calor. Conducción en paredes planas y curvas. Unidad II: Radios críticos y diámetros económicos. Convección bidimensional y tridimensional. Convección de calor. Coeficientes de transferencia de calor. Unidad III: Convección libre y forzada en flujo laminar y en transición. Efecto de flujo transversal. Transferencia del calor con cambio de fase. Radiación térmica. Absorción, reflexión y transmisión de radiación y poder. Unidad IV: Superficies reales. Intercambio de calor por radiación entre superficies negras. Radiación entre superficies grises. Transferencia de masa. Leyes de Fick. Difusión.

### **Asignatura: (36) MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito de contribuir al desarrollo profesional en el campo de los sistemas (motores térmicos) de conversión de energía y específicamente en la generación de potencia motriz para accionar otros sistemas mecánicos o de transformación. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: El Combustible y sus Reacciones Químicas. Unidad II: Ciclo Real de los Motores de Automóvil. Índices del Ciclo de Trabajo. Proceso de Admisión. Proceso de Compresión. Proceso de Combustión. Proceso de Expansión y Escape. Unidad III: Índices del Ciclo de Trabajo. Curvas características. Unidad IV: Sobrealimentación de Motores. Balance Térmico.

### **Asignatura: (37) MÁQUINAS HIDRÁULICAS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al módulo curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito desarrollar las bases mínimas necesarias para comprender el funcionamiento de las turbomáquinas. Analizar las características de cada tipo de máquinas para optar por la más adecuada para el problema en mención. Diseñar adecuadamente la máquina para obtener la mayor eficiencia y al menor costo posible. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Cinemática del flujo en las turbomáquinas. Criterios de semejanza en turbomáquinas. Transferencia de energía en las turbomáquinas. Unidad II: Rotores de Flujo Radial. Elementos Estáticos. Unidad

III: Degradación de Energía de turbomáquinas. Curvas características de las turbomáquinas. Cavitación en turbomáquinas. Unidad IV: Turbinas hidráulicas. Máquinas de desplazamiento positivo.

**Asignatura: (38) AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL**

**SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar al estudiante los conocimientos básicos sobre sistemas de control y automatización. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Automatización industrial. Unidad II: Sistemas de Control. Control de sistemas de manufactura. Control de procesos continuos. Unidad III: Sensores y actuadores. Lazos. Interfase Hombre – Máquina. Unidad IV: Comunicación industrial. Diseño de automatismos.

**Asignatura: (39) LABORATORIO DE ENERGÍA**

**SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito desarrollar en el estudiante la comprensión, el análisis crítico y la investigación de energía mediante datos reales obtenidos en un laboratorio o trabajo de campo para su aplicación en otras asignaturas y en el campo profesional. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Estudio de parámetros característicos de las bombas hidráulicas. Uso de bombas hidráulicas centrífugas en serie y paralelo. Unidad II: Estudio de los parámetros características de las turbinas hidráulicas. Unidad III: Uso de las turbinas Paltón, Kaplan, Francis y Michel Banki. Unidad IV: Balance térmico de un intercambiador de calor.

**Asignatura: (40) SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

**SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y pretende dar una base de conocimientos y reglas básicas orientadas a acciones que representen riesgos que pueden provocar accidentes que afectan al personal, a la propiedad a la producción y al medio ambiente. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Fundamentos de la seguridad Industrial. Unidad II: La seguridad e higiene industrial, la producción, la contaminación y el control ambiental. Unidad III: Evaluación de riesgos. Unidad IV: Inspecciones observadas. Unidad V: Equipos de protección personal. Unidad VI: Gerencia de riesgos.

**Asignatura: (41) INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y está centrado en que el estudiante comprenda, de forma teórica y experimental, fenómenos y procesos relacionados con aspectos avanzados de la Tecnología Eléctrica (Diseño y proyección de instalaciones eléctricas, protecciones eléctricas, accionamientos eléctricos y maquinas eléctricas). La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Diseño y cálculo de líneas eléctricas Bloque. Unidad II:



Centros de Transformación. Unidad III: Reglamentación Unidad IV: Accionamientos y Máquinas eléctricas Bloque. Unidad V: Protección eléctrica.

## **VIII CICLO**

### **Asignatura: (42) DISEÑO DE APARATOS TÉRMICOS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito analizar equipos y de establecer pautas que ayuden a formarse una opinión correcta sobre su funcionamiento controlar y diseñar los diferentes equipos industriales que aparecen habitualmente en las plantas de generación, aportación y/o recuperación de energía térmica. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Cambiadores de calor de carcasa y tubos sin cambio de fase: Nomenclatura y normativa. Unidad II: Métodos de cálculo y diseño: NTU, DMLT, cambiadores compactos, Bell -Delaware, etc. Unidad III: Cambiadores de calor con cambio de fase: Evaporadores y condensadores. Transferencia de calor con medio participante. Hornos y calderas. Combustibles y combustiones mixtas: Obtención del aire mínimo necesario y de la composición de los humos en sistemas industriales. Unidad IV: Tecnología y equipos de combustión: quemadores, hogares y calderas. Pérdidas de calor y rendimiento en los equipos de combustión.

### **Asignatura: (43) REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito dotar a los estudiantes de las competencias relacionadas al diseño de espacios con temperaturas por debajo de las ambientales, es decir, refrigerados o por encima de las ambientales, es decir, climatizados. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Definición de refrigerantes. Sistemas de refrigeración por compresión de vapor. Otros sistemas de refrigeración. Aplicaciones de refrigeración. Unidad II: Acondicionamiento de Aire acondicionado. Aplicaciones del acondicionamiento de Aire. Cálculo y diseño de Sistemas de aire acondicionado. Unidad III: Cálculo de la carga térmica invierno y verano. Sistema de distribución por ductos y accesorios. Métodos de cálculo. Unidad IV: Consideración para proyectar un Sistema de aire acondicionado.

### **Asignatura: (44) MOTORES DE COMBUSTIÓN EXTERNA**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito dotar a los estudiantes de las competencias relacionadas al diseño, operatividad y mantenimiento de los motores de combustión

externa, entendiéndose éstos como máquinas que realizan una conversión de energía calórica en energía mecánica mediante un proceso de combustión que se realiza fuera de la máquina. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: I. Motores de combustión externa,

tipos, funcionamiento. II. Ciclo térmico de la turbina a vapor. Flujo de vapor en las coronas Alabeadas. Escalón de la Turbina. Rendimiento interno relativo del escalón. Turbinas a vapor múltiples. III. Ciclo térmico del motor Stirling, operación y mantenimiento. IV. Ciclo de la turbina de gas para la propulsión aérea. Compresor centrífugo. Compresor de flujo axial. Cámara de combustión. Turbina de flujo axial. Predicción del comportamiento de las turbinas de gas simple.

#### **Asignatura: (45) METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

##### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito encaminar al estudiante en el conocimiento sistemático de la ciencia y de la investigación científica, asimismo orientar su formación profesional dentro de una perspectiva científica y tecnológica. Para lo cual debe planificar, ejecutar y elaborar un trabajo de investigación que contribuya a la búsqueda de alternativas de solución a problemas de la realidad dentro de su especialidad. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Ciencia y desarrollo, ciencia y tecnología, desarrollo del hombre. Técnica, ciencia y tecnología. Unidad II: El conocimiento científico. El método científico. La investigación científica, actividades científico – técnicas. Elementos básicos de la Investigación. Diseño de la Investigación. Unidad III: El planeamiento de la Investigación. Unidad IV: El informe de la Investigación.

#### **Asignatura: (46) SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA**

##### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito identificar y evaluar un sistema eléctrico de potencia. Representar y simular por computador un sistema eléctrico de potencia. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Centrales de generación eléctrica (hidroeléctrica y termoeléctrica). Unidad II: Tablero de control de plantas eléctricas. Unidad III: Patio de llaves en centrales eléctricas. Unidad IV: Instrumentación y dispositivos de protección en subestaciones de transformación. Utilización de software.

### **IX CICLO**

#### **Asignatura: (47) CENTRALES DE ENERGÍA SOLAR**

##### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito desarrollar en los estudiantes competencias relacionadas con la aplicación de la energía solar y la conversión fotovoltaica aplicada en centrales de energía solar. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: I. Colectores solares, conversión fotovoltaica, paneles solares, almacenamiento de energía solar. II. El efecto fotovoltaico, Tipos de conversores de energía solar. Balance detallado. Trabajo disponible de un dispositivo fotovoltaico. III. Estados electrónicos de los semiconductores. Semiconductores en el equilibrio. Impurezas y dopaje. Semiconductores sometidos a un voltaje. Desplazamiento y difusión. Generación y recombinación. Ecuaciones de transporte de los semiconductores. Calculo de las densidades de portadores y de corriente. IV. Celdas solares, tipos.



Centrales fotovoltaicos y arreglos. Sistemas fotovoltaicos conectados a la red. Sistemas fotovoltaicos independientes.

### **Asignatura: (48) MODELAMIENTO ENERGÉTICO**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito dominar y aplicar los conceptos de la gestión energética, conocimientos energéticos y medioambientales para lograr un perfil de ingeniero capaz de aplicar sus conocimientos para determinar y valorar la energía necesaria a llevar a cabo para desarrollar una política energética adecuada. Reconocer y tomar conciencia de la importancia de la energía en el actual mundo desarrollado y los efectos que produce su obtención, transporte y consumo sobre el medio ambiente. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Econometría. Fuentes de energía. Unidad II: Exploración, transformación y transporte de hidrocarburos. Unidad III: Sector eléctrico. Balances energéticos. Unidad IV: Modelos econométricos y económicos. Modelos globales.

### **Asignatura: (49) PLANEAMIENTO ENERGÉTICO**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito dotar al estudiante de competencias relacionadas al planeamiento energético a nivel estratégico, diagnosticando necesidades energéticas locales y globales en el corto, mediano y largo plazo. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Análisis de sistemas energéticos, matriz energética. Unidad II: Evaluación de proyectos y planeamiento económico. Aspectos económicos de la energía. Métodos de balances macroenergéticos. Procesos de planeamiento energético industrial y comercial. Unidad III: Modelos y métodos y evaluación macroenergéticos. Aspectos económicos de los hidrocarburos y la generación eléctrica. Políticas de precios y tarifas. Unidad IV. Planes energéticos de corto, mediano y largo plazo. Inversiones - Financiamiento de inversiones.

### **Asignatura: (50) FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito proponer para su desarrollo dos temáticas fundamentales dentro del ciclo de vida de los proyectos de inversión. En primera se toman en consideración la formulación de proyectos públicos y privados. En segunda instancia, se estudiarán los principios relacionados a la evaluación de proyectos energéticos. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Ciclos de vida de los proyectos. Estudios analíticos de proyectos energéticos, estudios de mercado y técnico. Unidad II: Estudio legal y Organizacional. Unidad III. Estudio Ambiental, Análisis de riesgos. Análisis de económico y Financiero. Unidad IV: Evaluación de Proyectos. Evaluación de escenarios con probabilidades. Casos en el Sector Energético.

**Asignatura: (51) PROYECTO DE TESIS****SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito Tiene como propósito generar y potenciar las habilidades y destrezas de los estudiantes para investigar siguiendo los procesos de la metodología de la investigación científica, para lo cual elabora su proyecto de tesis bajo la modalidad de asesoría presencial y virtual. Además promueve en los estudiantes el interés para adoptar nuevos conocimientos y soluciones en los problemas de la realidad dentro de su especialidad. Comprende la Elaboración del Proyecto de Tesis. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Desarrollo extensivo del marco teórico, Unidad II: Construcción o adaptación y administración de los instrumentos de investigación, Unidad III: Elaboración y depuración de la base de datos, Unidad IV: Confección del proyecto de investigación de acuerdo a los estándares internacionales.

**Asignatura: (52) LABORATORIO DE ENERGÍAS RENOVABLES****SUMILLA**

La signatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo la naturaleza práctica y tiene como propósito desarrollar en los estudiantes las habilidades y destrezas en la operación y toma de datos en el uso de las unidades de instrucción experimental de las Energías Renovables, que luego serán analizadas en forma crítica como parte de la Investigación tecnológica – experimental propuesta y posteriormente harán una interpretación de sus resultados y toma de decisiones en aplicaciones futuras; generando así las competencias necesarias con nuevas tecnologías en beneficio de las sociedades emergentes comprometidas en mejorar la calidad de vida de sus habitantes y cuidado del ecosistema. La signatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje. Unidad I: Energía hidráulica y su aprovechamiento en Centrales Hidroeléctricas. Unidad II: Energía de la Biomasa. Unidad III: Energía solar: térmica y fotovoltaica Unidad IV: Energía eólica: Aerogeneradores.

**X CICLO****Asignatura: (53) GERENCIA DE PROYECTOS ENERGÉTICOS****SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar los conocimientos, herramientas y técnicas necesarias para liderar, planificar y gestionar los proyectos para el logro de los objetivos estratégicos. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Gerencia de Integración, de alcance y de tiempo. Unidad II: Gerencias de costos, de calidad, de recursos humanos. Unidad III: Gerencia comunicaciones, de riesgos y de procura o suministros. Unidad IV: Casos de evaluación.

**Asignatura: (54) CENTRALES ELÉCTRICAS TÉRMICAS E HIDRÁULICAS****SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito capacitar al estudiante en el planeamiento, diseño, operación, mantenimiento, justificación económica de las centrales eléctricas, térmicas y centrales hidráulicas. La asignatura está organizada en cuatro unidades de



aprendizaje: Unidad I: Máquinas térmicas. Ámbito de aplicación, tipos, constitución y características básicas. Centrales térmicas. Unidad II: Centrales de energía nuclear, radiactividad, reacciones nucleares: fisión, fusión. Reactores nucleares: principios de funcionamiento y clasificación. Constitución y características básicas. Unidad III: Parámetros de operación. Control y cinética del reactor. Seguridad y residuos. Motores alternativos: tipos y características constructivas. Criterios de evaluación. Unidad IV: Centrales hidráulicas. Características constructivas. Turbinas hidráulicas, tipos. Casos reales de centrales en Perú.

### **Asignatura: (55) CENTRALES DE ENERGÍA EÓLICA**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito conocer los fundamentos de la producción de energía eólica, componentes de una central eólica, partes de un aerogenerador eólico, funcionamiento y aprovechamiento energético. La asignatura contribuye a desarrollar competencias relacionadas con la transformación de energía. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Los conocimientos básicos relacionados con los modos de aprovechamiento de la energía eólica, Orígenes. Clasificación. Unidad II: Sistemas de energía eólica, Máquinas eólicas, aerogeneradores, parques eólicos. Cálculo de potencias. Unidad III. Mapa eólico del Perú. Proyectos de explotación de energía eólica. Unidad IV: Análisis de las experiencias en instalaciones eólicas, Exposición del proyecto de una central eólica.

### **Asignatura: (56) AUDITORIAS ENERGÉTICAS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito dotar al estudiante de competencias en cognitivas y prácticas sobre auditorías energéticas y elevar el uso eficiente de la energía en las empresas, orientando y motivando al ahorro energético. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Situación energética nacional. Influencia de los costos de la energía en los costos de producción. Unidad II: Utilización eficiente de la energía térmica. Utilización eficiente de la energía eléctrica. Unidad III: Operación y mantenimiento de equipos y maquinaria industrial. Etapas en la elaboración de una auditoría energética. Casos específicos. Unidad IV: Evaluación técnico- económica y ambiental.

### **Asignatura: (57) DESARROLLO DE TESIS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito desarrollar el proyecto de investigación aplicando métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos que permitan organizar y presentar los resultados en un informe de investigación aprobado por la unidad académica correspondiente, el cual será sustentado con actitud crítica, ética y reflexiva. Tiene como propósito ayudar a potenciar las habilidades y destrezas de los estudiantes para aplicar los procesos de la metodología científica en la elaboración de su informe final de tesis, siguiendo la modalidad de asesoría presencial y virtual, de tal modo que culmine en la sustentación de su trabajo de investigación para la obtención de su Grado de Bachiller. Comprende la Elaboración

del Informe de Tesis. Como producto observable final es la presentación del informe final de Tesis.

#### **6.4. SUMILLAS DE ASIGNATURAS ELECTIVAS POR ESPECIALIDADES: ESPECIALIDAD: GESTIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTAS TERMOELÉCTRICAS**

##### **Asignatura: (58) EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PLANTAS TERMOELÉCTRICAS**

###### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter electivo, siendo de naturaleza teórico-práctico. Organiza sus contenidos en cuatro unidades de aprendizaje: I. Aprovechamiento del calor latente del vapor condensado en un economizador usado para precalentar el agua de alimentación al generador de vapor, a fin de mejorar la eficiencia de las centrales termoeléctricas. II. Metodologías novedosas aplicadas a centrales de potencia que queman gas natural para mejorar la eficiencia. III. Evaluación de alternativas sobre viabilidad económica en centrales termoeléctricas y efectos en la eficiencia energética global. IV. Evaluación de períodos de retorno de la inversión en función del número de horas anuales efectivas de funcionamiento de la central, análisis de casuísticas.

##### **Asignatura: (59) DISEÑO Y GESTIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA**

###### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter electivo, siendo de naturaleza teórico-práctico. Organiza sus contenidos en cuatro unidades de aprendizaje: I. La electricidad y su generación, transmisión y distribución. El sistema interconectado nacional. II. Potencia activa, Potencia Reactiva, Potencia Aparente y Factor de Potencia. Circuitos trifásicos Conexión Estrella y Conexión Triángulo. Potencia en Circuitos Trifásicos. Desarrollo de ejemplos, problemas aplicativos. III. Diseño de Redes Eléctricas primarias y secundarias, Instalaciones Aéreas y subterráneas. Sub-Estaciones de transformación en edificaciones, esquemas de principio, Dimensionamiento de local. Disposición de equipos. Transporte vertical de personas y carga. Elementos principales, Dimensionamiento básico. Condiciones operativas. IV. Gestión de redes de distribución energética. Casuísticas.

##### **Asignatura: (60) MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS TERMOELÉCTRICOS**

###### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter electivo, siendo de naturaleza teórico-práctico. Organiza sus contenidos en cuatro unidades de aprendizaje: I. Rol del mantenimiento en los sistemas termoeléctricos. Tipos de mantenimiento, riesgos. II. Estrategias aplicadas en el mantenimiento de sistemas termoeléctricos.



Mantenimiento centrado en la confiabilidad (CRM). Técnicas predictivas aplicadas en el mantenimiento de sistemas termoeléctricos. III. Planificación, organización y control de mantenimiento. Administración y programación del mantenimiento. IV. Estudio de reducción de costos (mantenibilidad). Planeamiento a corto y largo plazo. Casuísticas.

## **6.5. ESPECIALIDAD: PLANEAMIENTO, OPERACIÓN Y CONTROL DE ECO ENERGÍAS**

### **Asignatura: (61) GESTIÓN ENERGÉTICA DE ESTÁNDARES ISO**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter electivo, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito dotar al estudiante de competencias en cognitivas y prácticas sobre la gestión de estándares ISO en aplicaciones energéticas como estrategia de competitividad empresarial. La asignatura está organizada en unidades de aprendizaje: I. Calidad de productos o servicios empresariales. Las Normas Internacionales ISO 9001: 2015. II. Calidad ambiental. ISO 14001: 2004. III. Calidad en la salud ocupacional y seguridad. OHSAS 18001: 2007 e ISO 19011: 2002 IV. Normas Técnicas Peruanas y su relación con la seguridad energética.

### **Asignatura: (62) GESTIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS ENERGÉTICOS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter electivo, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito dotar al estudiante de competencias en cognitivas y prácticas sobre planes y programas energéticos. La asignatura está organizada en unidades de aprendizaje: I. Principios fundamentales de la gestión energética. II. Ahorro y eficiencia de energía, desde las fuentes de generación con energías limpias. III. Planes y programas de desarrollo energético con mayor calidad de vida, con menos contaminación, a un precio inferior al actual, alargando la vida de dichos recursos y con menos conflictos sociales y desarrollo sostenible. IV. Elaboración de planes y programas con Exposición sobre gestión energética.

### **Asignatura: (63) EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS ENERGÉTICOS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter electivo, siendo de naturaleza teórico-práctico y tiene como finalidad el aprendizaje de los aspectos teóricos y prácticos de los impactos que causan los proyectos sobre el medio ambiente, permitiendo la toma de decisiones y medidas preventivas o correctivas, para poder corregir o mitigar sus efectos negativos sobre el medio ambiente. La asignatura está organizada en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Introducción. Estructura formal de una Evaluación de Impacto

Ambiental (EIA): Unidad II: Proyecto, etapas de ejecución. Indicadores de efectos ambientales: características, infraestructuras, selección y validación de datos. Unidad III: Métodos de identificación de los efectos ambientales: listas, matrices, diagramas de flujo. Evaluación de los efectos ambientales: métodos telemétricos, sistemas de información geográfica, evaluaciones cuantitativas, factores subjetivos. Unidad IV: Gestión y control de los efectos ambientales. Aspectos económicos y sociales de una EIA. Análisis de riesgo.

## **6.6. ESPECIALIDAD: PROYECTOS Y AUDITORIAS ENERGÉTICAS**

### **Asignatura: (64) EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE AHORRO ENERGÉTICO**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter electivo, siendo de naturaleza teórico-práctico. Organiza sus contenidos en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Identificación de oportunidades de conservación de energía. Tabulación de utilización de los recursos energéticos. Unidad II: Análisis técnico-económico y ambiental de oportunidades de conservación de energía por tipo. Unidad III: Establecimiento de objetivos de evaluación de inversiones en energía. Preparación del Informe Final. Unidad IV: Seguimiento de oportunidades de inversiones en ahorro de energía.

### **Asignatura: (65) ANÁLISIS TERMO ECONÓMICOS DE PROYECTOS ENERGÉTICOS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter electivo, siendo de naturaleza teórico-práctico. Organiza sus contenidos en cuatro unidades de aprendizaje: I. Análisis económico de proyectos energéticos térmicos. II. Análisis de inversiones en proyectos térmicos. III. Análisis de financiamiento de proyectos térmicos. IV. Aprendizaje basado en problemas con casuísticas reales de análisis termoeconómicos de proyectos energéticos.

### **Asignatura: (66) MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE SISTEMAS ENERGÉTICOS**

#### **SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de carácter electivo, siendo de naturaleza teórico-práctico. Organiza sus contenidos en cuatro unidades de aprendizaje: Unidad I: Mantenimiento y confiabilidad en sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado y plantas industriales. II. Mantenimiento y confiabilidad en sistemas eléctricos. III. Mantenimiento y confiabilidad en minería. IV. Mantenimiento y confiabilidad en la industria gasífera. Casuísticas.



## 6.7. MODELO DE SILABO

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Asignatura :
- 1.2. Código :
- 1.3. Condición :
- 1.4. Requisito :
- 1.5. N° de Horas de Clase :
- 1.6. N° de Créditos :
- 1.7. Ciclo :
- 1.8. Semestre Académico :
- 1.9. Duración :
- 1.10. Docente :

### II. SUMILLA

- Naturaleza
- Propósito
- Contenido

### III. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

Son las competencias definidas en el perfil profesional. Se transcribe solo aquella competencia que la asignatura contribuye con su formación.

#### COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Son aquellas competencias especiales que contribuyen a la formación de la competencia general.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES

## V. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

**NÚMERO DE LA UNIDAD:** Nombre de la Unidad

**DURACIÓN: Semanas:** 1ra., 2da., 3ra. y 4ta. Semana

**FECHA DE INICIO:** DÍA / MES / AÑO    **Fecha de Término:** DÍA / MES / AÑO

**CAPACIDAD DE LA UNIDAD:** (Se transfiere del cuadro anterior)

**C1:** de E – A

**C2:** de IF

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
				Para cada capacidad: de enseñanza – aprendizaje e investigación formativa, por sesión

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se consideran las estrategias de investigación que utilizaran los estudiantes en su proceso de aprendizaje; de acuerdo a la naturaleza de la capacidad y temas a trabajar.

Por ejemplo:

### APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

Enunciado de la capacidad y las actitudes.

- Presentación del problema: ¿Cuáles son las características geográficas, sociales, económicas, culturales, políticas, ecológicas y los mitos sobre la Amazonía Peruana?
- Identificación de las necesidades de aprendizaje.
- Aprendizaje de la información
- Se resuelve el problema.

### ENSAYO ARGUMENTATIVO

- Elección del Tema
- Recopilación de Información



- Organización de la información
- Redacción del Ensayo
- Presentación y sustentación del ensayo

**ENTRE OTROS.**

## **VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Señalar todos aquellos materiales y recursos didácticos que se utilizan para el desarrollo de la asignatura.

## **VIII. EVALUACIÓN**

La evaluación es un componente del proceso formativo que implica el recojo de información sobre los rendimientos y desempeños del estudiante. Permite el análisis para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso.

**Antes:** evaluación inicial, para recoger los saberes que posee el estudiante para asumir la asignatura y se aplica con una prueba de entrada cuyo resultado no interviene en el cálculo de la calificación de la asignatura.

**Durante:** se evalúa el desempeño del estudiante en el cumplimiento de tareas académicas de manera procesal (monografías, proyectos, planes, estudios de mercado, etc.) que originan la nota de proceso.

**Final:** evalúa los productos del aprendizaje, al finalizar una o más unidades de aprendizaje, usándose la prueba escrita como instrumento de medición (examen parcial y examen final). Para efectos de calcular el resultado final de la evaluación asignatura, se utiliza la siguiente fórmula:

	<b>PONDERACIÓN (%)</b>
• Examen Parcial escrito del programa silábico.	30
• Examen Final escrito restante del silabo.	30
• Promedio de Practicas, laboratorios y trabajos domiciliarios.	15
• Trabajos de investigación en sus diferentes niveles.	15
• Participación activa en aula.	10

Para efectos de calcular el resultado final de la evaluación de la asignatura, se utiliza la siguiente fórmula:

$$N.F = EP (0.3) + EF (0.3) + PPLTD (0.15) + TI (0.15) + PAA (0.10)$$

Donde:

N.F = Nota Final

EP, Examen Parcial.

EF, Examen Final.

PPLTD, Promedio de Prácticas, Laboratorios y Trabajos Domiciliarios.

TI, Trabajos de Investigación (Presentación y exposición).

PAA, Participación Activa en Aula.

La escala de calificación es de cero (0) a veinte (20), siendo la nota mínima aprobatoria de 10.5 que equivale a once (11) y que debe ser registrado en el Acta Final.

## **VIII. BIBLIOGRAFÍA**

Precisar las fuentes de información: bibliográficas, hemerográficas y cibernéticas.

## **6.8. RÉGIMEN DE ESTUDIOS**

El régimen de estudios del programa de Ingeniería en Energía es de modalidad presencial.

El desarrollo de las asignaturas del plan curricular del ingeniero en Energía requiere cinco años de estudios, organizados en 10 semestres o ciclo académicos.

## **VII. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE, EVALUACIÓN Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

### **7.1. LÍNEAS METODOLÓGICAS**

El proceso de enseñanza – aprendizaje se rige por los principio de veracidad, responsabilidad y honestidad por parte de los involucrados.

Es de destacar dos aspectos importantes en las líneas metodológicas:

En primer lugar se tienen las intenciones educativas, referidas a un conjunto de prácticas y actividades para el desarrollo del propio estudiante y luego, la incorporación de elementos sociales, culturales e históricos vividos por los propios estudiantes y docentes, a fin de favorecer el proceso de aprendizaje de manera que permitan a los estudiantes desarrollarse de manera crítica y participativa, considerando el modelo educativo de la UNAC.

En segundo lugar se tienen las decisiones metodológicas que deben ser puesta en práctica tales como: consideración de conocimientos previos de los estudiantes a fin de planificar el proceso de enseñanza y seguimiento de aprendizaje; diseño de actividades motivadoras (lúdicas, participativas, vivenciales, funcionales) que hagan posible un aprendizaje significativo; potenciamiento del aprendizaje de tipo funcional lo más próximo a la realidad cotidiana; dar respuesta a la diversidad en los diferentes espacios educativos: aulas, ciclo, áreas curriculares y finalmente, promover y participar en reuniones de coordinación por áreas académicas a fin de mantener líneas metodológicas coherentes.

### **7.2. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS**

Los aprendizajes se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso.



Los criterios técnicos generales, para la evaluación del aprendizaje se rigen por las normas vigentes.

### **7.3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.**

Se promueve una participación activa de todos los actores del proceso educativo en la investigación que demanda líneas claras, precisas y concretas a fin de potenciar la investigación tanto a nivel de docentes como de estudiantes para generar conocimiento y resolver problemas de la sociedad a través de propuestas de innovación tecnológica y que se orienten a la producción de patentes como indicadores de desarrollo académico y universitario, todo esto dentro de los procesos cambios que el estado demanda a las universidades.

Este proceso de investigación es promovido por los propios sujetos que llevan a cabo dichas prácticas, de ahí que se hable de investigación acción. En principio, este análisis puede ser compartido colaborativamente por grupos formados por profesores, estudiantes y personal administrativo de la comunidad universitaria de la UNAC; sin embargo, en la práctica, la mayoría de los proyectos de investigación acción se llevan a cabo con componentes de sólo uno o dos, o a veces los tres, de estos colectivos. Esta línea propone un método de investigación basado en la relación entre teoría y práctica, en el que se fomenta la investigación formativa en el desarrollo académico de los estudiantes y participativa en el caso de los docentes en la FIME.

Las características fundamentales de esta línea de investigación son:

- a. El tema objeto de estudio surge en un contexto determinado.
- b. El objetivo principal de la investigación es conocer en profundidad la situación problemática.
- c. La investigación es llevada a cabo y controlada por los sujetos que forman parte de la comunidad FIME donde surge el tema a investigar (directivos, profesores, estudiantes, personal administrativos de la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía), asimismo, en el proceso de planificación como de ejecución y valoración de los resultados obtenidos, la comunidad es parte activa.
- d. Los investigadores en esta línea de investigación son los propios sujetos que quieren analizar su situación para mejorarla, pueden contar con expertos que procedan de fuera de la FIME o incluso de la UNAC convirtiéndose en cooperadores o co-participantes de la investigación, actuando como asesores o mediadores en la misma, y no como expertos, facilitando así el desarrollo de habilidades de investigación en los docentes de la facultad y de la escuela profesional en particular.

e. Se pretende obtener, ante todo, resultados positivos para la situación estudiada, sin que preocupe si esos resultados se pueden aplicar o no a otras situaciones o contextos de manera generalizada.

f. Debe poner énfasis en los hallazgos y resultados obtenidos que en asegurar que los métodos y procedimientos de investigación sean los más válidos o científicos, ya sean cuantitativos o cualitativos.

Dentro de estas características de líneas de investigación se establecen las áreas y líneas de investigación en Ingeniería en Energía de la FIME y están referidas a las áreas académicas de la estructura curricular (área de estudios generales, área de estudios específicos y área de estudios de especialidad) y las líneas de investigación a las sub área respectivamente (Humanidades y Ciencias Naturales y Matemáticas; Investigación Formativa, Dibujo y Ciencias de Ingeniería de Materiales, Ciencias de Ingeniería Termo-Fluidos; Automatización, Control y Mantenimiento; Diseño y Gestión Energética, Energía y Proyectos).

## **VIII. PRÁCTICAS PRE PROFESIONALES, SERVICIOS DE EXTENSIÓN Y RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL Y REQUISITOS DE GRADUACIÓN**

### **8.1. PRÁCTICAS PRE PROFESIONALES**

Considerando que una Universidad forma profesionales y que éstos deben egresar con competencias profesionales, es decir, con un dominio tanto técnico, como práctico, deben fortalecer estas competencias por lo que es necesario que estas prácticas pre profesionales deben ser parte del plan de estudios. Es decir, cada egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía de la UNAC llevará las prácticas pre profesionales, según las normas vigentes.

### **8.2. SERVICIOS DE EXTENSIÓN Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

Los servicios de extensión y responsabilidad social se realizan a través del Centro de Extensión y Responsabilidad Social (CERS) de la FIME y entre otras de sus funciones relacionadas a los estudiantes es el seguimiento a los egresados a fin de saber cuál es su desempeño y ubicación en el campo laboral. Así mismo, es el encargado de la planificación, organización, ejecución y evaluación de las actividades extracurriculares. Estas actividades están referidas al cultivo del arte, de la música, del deporte, del teatro, etc. Son expresiones que le dan calidad humana y axiológica al estudiante. Existen numerosos estudiantes que suelen tener aficiones personales por tal o cual actividad, que no es la inherente a su profesión; por eso es importante que la



Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía (FIME) de la UNAC, le brinde al estudiante la oportunidad de alternar sus estudios profesionales, con la práctica de estas aficiones. El arte es inherente al hombre, es aquello de lo que no se puede prescindir. Por eso hace bien la FIME de fomentar el cultivo de estas actividades y otras como es la oratoria, la culminación del idioma inglés técnico que conduzca a la obtención de una certificación de Técnico en Inglés Técnico, entre otras actividades.

### **8.3. GRADUACIÓN Y TITULACIÓN**

Los estudiantes para tener la condición de egresados de Ingeniería en Energía deben solicitar su Constancia de Egresado y haber aprobado satisfactoriamente las asignaturas de la Estructura del Plan de Estudios, tanto las asignaturas obligatorias como electivas, con un total de 217 créditos, así como los demás requisitos que disponga el reglamento respectivo.

#### **GRADO ACADÉMICO QUE OTORGA: BACHILLER EN INGENIERÍA EN ENERGÍA**

##### **Requisitos:**

Para la obtención del Grado Académico de Bachiller en Ingeniería en Energía, se requiere tener la condición de egresado; así como la aprobación de un trabajo de investigación y el conocimiento de un idioma extranjero, de preferencia inglés o lengua nativa, y otros requisitos exigidos por las normas vigentes.

#### **TÍTULO PROFESIONAL QUE OTORGA: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN ENERGÍA**

##### **Requisitos:**

Grado Académico de Bachiller obtenido en la FIME/UNAC y la aprobación de una tesis o trabajo de suficiencia profesional y otros requisitos exigidos por el Reglamento de Grados y Títulos respectivo.

#### **CERTIFICACIONES DE ACREDITACIÓN COMO TÉCNICO.**

La ejecución del Plan de Estudios contempla que durante la formación académica se otorguen **CERTIFICACIONES PROGRESIVAS**, que permitan al estudiante una calificación que lo acredite para acceder a puestos de trabajo en el mercado Laboral, como técnico, en determinado campo. Estas certificaciones se concederán al finalizar el quinto ciclo académico como **TÉCNICO EN DIBUJO DE INGENIERÍA E INSTRUMENTACIÓN**; al finalizar el séptimo ciclo académico como **TÉCNICO EN ELECTROTECNIA Y CONTROL INDUSTRIAL** y al finalizar el noveno ciclo académico como **TÉCNICO EN REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN**. Para

todos los casos el estudiante llevará un módulo taller de Certificación Progresiva, el que será evaluado y le permita demostrar las competencias adquiridas.

### **CERTIFICACIÓN DE ESPECIALISTA, SEGÚN ESPECIALIDADES.**

Para la obtención de la certificación de especialista, es necesario haber obtenido la Constancia de Egresado en la carrera Profesional de Ingeniería en Energía y haber aprobado las asignaturas electivas (03) de acuerdo a la especialidad elegida. La certificación respectiva a obtener es Especialista en:

1. GESTIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTAS TERMOELÉCTRICAS (GOPTE).
2. PLANEAMIENTO, OPERACIÓN Y CONTROL DE ECO ENERGÍAS (POCEE)
3. PROYECTOS Y AUDITORIAS ENERGÉTICAS (PAE).

