



Universidad Autónoma del Estado de México
Unidad Académica Profesional Tianguistenco
Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial

Guía pedagógica:

Estática

M. en A. Amador Huitrón Contreras

Elaboró: M. en Ing. Luis Alberto Huertas Abascal

Fecha:

08/jul/2015

Fecha de
aprobación

H. Consejo
académico

H. Consejo de Gobierno



Índice.

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	4
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	5
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	5
VII. Acervo bibliográfico	14
VIII. Mapa curricular	15



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Unidad Académica Profesional Tianguistenco.								
Licenciatura	Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial.								
Unidad de aprendizaje	Estática.						Clave	L40906	
Carga académica	2	2	4	6					
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos					
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Seriación	Ninguna			Ninguna					
	UA Antecedente			UA Consecuente					

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	☐	Curso taller	☐
Seminario	☒	Taller	☐
Laboratorio	☐	Práctica profesional	☐
Otro tipo (especificar)			

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	☐	No escolarizada. Sistema virtual	☐
Escolarizada. Sistema flexible	☒	No escolarizada. Sistema a distancia	☐
No escolarizada. Sistema abierto	☐	Mixta (especificar)	

Formación común

Ingeniería en Plásticos	☒	☐
	☐	☐
	☐	☐

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Estática



II. Presentación de la guía pedagógica

La guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios. Proporciona recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorga autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

En el proceso de diseñar y proyectar una estructura destinada a alguna actividad o función, es de suma importancia aplicar los principios de la mecánica, de tal forma que permita a la estructura estabilidad bajo la premisa de evitar accidentes, por lo que es imperante buscar que el diseño estructural conduzca a la eficiencia de la operación, lo que va a permitir evitar interrupciones en cualquier sistema de producción.

Recalcando que su desempeño como futuro ingeniero debe de aplicar sus conocimientos en su desarrollo dentro de los sectores público y privado, sin olvidar de los beneficios que puede aportar a la sociedad, enfatizando en todo momento la conservación del medio ambiente y del ambiente laboral.

La finalidad de esta guía pedagógica es integrar una propuesta didáctica que incluya los métodos, estrategias y recursos a emplear para guiar el proceso enseñanza - aprendizaje y optimizar la planeación del docente. Para ello se utilizarán ejemplos y recursos disponibles en el propio espacio académico, lo que permitirá al estudiante entender el comportamiento de las estructuras que se encuentran en su entorno y destacar la importancia de aplicar de manera adecuada los principios de la estática en el desarrollo de los procesos productivos.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:

Sustantivo

Área Curricular:

Ciencias Básicas

Carácter de la UA:

Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

- Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas dinámicos de ingeniería, utilizados en la producción de los bienes necesarios para el desarrollo de la sociedad en forma segura, eficiente y rentable, integrando materiales y equipos, técnicas y tecnología de vanguardia así como la normativa vigente.
- Participar en programas de investigación como base de un desarrollo competitivo incluyendo la realización de proyectos propios.



- Asumir una actitud de respeto y compromiso con la sociedad, aplicando técnicas y tecnologías modernas asociadas a su campo profesional, coadyuvando con la preservación del medio ambiente; desempeñando su actividad con responsabilidad, ética profesional y con una actitud de superación constante.

Objetivos del núcleo de formación:

Integral:

Desarrollar en el alumno/a el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional. *(Artículo 48 Capítulo Tercero Título Cuarto del Reglamento de Estudios Profesionales de la UAEM)*

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aplicar los conocimientos básicos de las ciencias como matemáticas, física y mecánica como una herramienta para el acceso al conocimiento y la solución de problemas de las ciencias básicas y de la ingeniería.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Sistema Acusatorio:

Analizar los conceptos y principios de la estática, explicando el equilibrio externo e interno de cuerpos en dos y tres dimensiones, que le permitirá calcular centroides y momentos de inercia de secciones compuestas.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Estática de partículas.
Objetivo: Determinar las componentes ortogonales de las fuerzas que actúan en una partícula mediante ejercicios de aplicación para encontrar la fuerza resultante y su dirección.
Contenidos: 1.1. Fuerza sobre una partícula 1.2. Equilibrio en una partícula y diagramas de cuerpo libre.



- 1.3. Primera ley del movimiento de Newton
1.4. Componentes rectangulares de una fuerza.
1.5. Fuerza definida en términos de su magnitud y dos puntos sobre su línea de acción.
1.6. Equilibrio de una partícula en el espacio.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos.

- Teórico práctico inductivo (particular a lo general)

Estrategias

- Clase magistral.
- Taller en aula.
- Ilustraciones.
- Resumen
- Predecir, observar, explicar.

Recursos educativos:

- Aula, pintarrón, laptop, cañón, plumones, lápices.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
1.1. Clase magistral	Explicar con ilustraciones. Resolver ejercicios prácticos en clase.	Resolver ejercicios prácticos en casa.
1.2. Demostración física de una estructura	Explicar la dirección de las fuerzas que se aplican a una partícula. Resolver ejercicios prácticos en clase.	Elaborar un esquema gráfico y a escala que muestra la solución del problema.
1.3. Clase magistral	Explicar con ilustración el principio y ejercicios prácticos con objetos físicos en el aula.	Realizar un resumen
1.4. Repaso de temas anteriores y exposición magistral	Explicar con ilustración el principio y ejercicio prácticos con objetos físicos en el aula.	Resolver ejercicios prácticos en casa.
1.5. Clase magistral	Taller de mecánica	Predecir, observar, explicar
1.6. Repaso de temas anteriores y exposición magistral	Explicar con ilustración el principio y ejercicio prácticos con objetos físicos en el aula.	Resolver ejercicios prácticos en casa y elaborar resumen de la unidad 1.
2 hrs.	8 hrs.	2 hrs.



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Salón de Clases.	Hojas, lápiz, regla, escuadra, calculadora.

Unidad 2. Cuerpos rígidos, sistemas equivalentes de fuerzas.		
Objetivo: Calcular el momento de una fuerza externa a un cuerpo respecto a un punto, empleando el producto vectorial y la perpendicularidad de sus componentes ortogonales para mantener la partícula en equilibrio.		
Contenidos: 2.1. Fuerzas externas, internas y equivalentes. 2.2. Producto vectorial. 2.3. Momento de una fuerza con respecto a un punto. 2.4. Componentes rectangulares del momento de una fuerza. 2.5. Producto escalar de dos vectores. 2.6. Momento de una fuerza con respecto a un eje dado. 2.7. Momento de un par. 2.8. Pares equivalentes.		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
Métodos. - Teórico práctico inductivo (particular a lo general) Estrategias - Clase magistral. - Taller en aula. - Ilustraciones. - Resumen - Predecir, observar, explicar. - Juegos para resolución de problemas - Demostración física de la aplicación comportamiento de un par Recursos educativos: Aula, pintarrón, laptop, cañón, plumones, lápices, libreta.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
2.1. Exposición magistral	Explicar con ilustraciones los tipos de fuerza a las que se somete una partícula.	Predecir, observar y explicar con objetos que se tiene en su entorno.
2.2. Juegos para resolución de problemas	Taller de mecánica que permitan identificar la dirección de las fuerzas	Realizar un resumen sobre el comportamiento de las operaciones con vectores.
2.3. Exposición magistral	Explicar con ejercicios prácticos como se genera el	Resolver ejercicios prácticos en casa.

	momento de una fuerza con respecto a un punto.	
2.4. Juegos para resolución de problemas	Predecir – observar y explicar el comportamiento de estructuras. Resolver ejercicios prácticos	Resolver ejercicios prácticos en casa.
2.5. Clase magistral y repaso de temas anteriores	Explicar con ilustración el principio y ejercicios prácticos con objetos físicos en el aula.	Realizar un resumen
2.6. Exposición magistral	Explicar con ejercicios prácticos como se genera el momento de una fuerza con respecto a un punto.	Resolver ejercicios prácticos en casa.
2.7. Demostración física de la aplicación comportamiento de un par	Resolver ejercicios prácticos donde actúan un par de fuerzas.	Realizar un resumen en donde describe el efecto que tiene en un par de fuerzas la distancia.
2.8. Exposición magistral	Explicar con ilustraciones donde se encuentran los pares de fuerza.	Resolver ejercicios prácticos en clase y elaborar resumen de la unidad 2.
2 hrs.	6 hrs.	4 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases.		Hojas, lápiz, regla, escuadra, calculadora.

Unidad 3. Equilibrio de cuerpos rígidos.
Objetivo: Determinar las fuerzas y momentos equivalentes en un cuerpo rígido que permiten su equilibrio en dos o tres dimensiones, aplicando de manera adecuada las ecuaciones de equilibrio que permitan el equilibrio de la partícula.
Contenidos: 3.1. Diagrama de cuerpo libre y equilibrio en dos dimensiones: 3.2. Reacciones en los puntos de apoyo y conexiones de una estructura bidimensional. 3.3. Equilibrio de un cuerpo en tres dimensiones. 3.4. Reacciones de un punto de apoyo y conexiones para una estructura tridimensional.
Métodos, estrategias y recursos educativos
Métodos. - Teórico práctico inductivo (particular a lo general) Estrategias - Clase magistral. - Taller en aula. - Ilustraciones. - Resumen



• Predecir, observar, explicar.		
Recursos educativos: Aula, pintarrón, laptop, cañón, plumones, lápices.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
3.1. Exposición magistral sobre el equilibrio en dos dimensiones	Explicar con ejercicios prácticos los principios que deben de cumplir para mantener el cuerpo en equilibrio	Resolver ejercicios prácticos en casa.
3.2. Exposición magistral	Explicar con ilustraciones los tipos de reacciones que existen. Resolver ejercicios prácticos	Predecir – observar y explicar el comportamiento de la reacciones en una estructura
3.3. Exposición magistral. Resumen de temas anteriores.	Explicar con ilustraciones la representación gráfica de las fuerzas en tres dimensiones	Predecir – observar y explicar el comportamiento de la reacciones en una estructura
3.4. Exposición sobre la ubicación de las reacciones de una estructura tridimensional.	Resolver ejercicios prácticos en tres dimensiones.	Realiza un resumen en donde describe la diferencia o similitud entre los problemas de dos y tres dimensiones
2 hrs.	6 hrs.	2 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Salón de clases.	Hojas, lápiz, regla, escuadra, calculadora.	

Unidad 4. Fuerzas distribuidas: centroides y centros de gravedad
Objetivo: Reemplazar las fuerzas que inciden en un cuerpo rígido por una sola fuerza equivalente utilizando figuras geométricas que faciliten encontrar su centro de gravedad, para mantener un cuerpo en equilibrio.
Contenidos: 4.1. Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional. 4.2. Centroides en áreas y líneas. 4.3. Primeros momentos en áreas y líneas. 4.4. Placas y alambres compuestos. 4.5. Cuerpos compuestos.
Métodos, estrategias y recursos educativos
Métodos. • Teórico práctico inductivo (particular a lo general) Estrategias • Clase magistral.



- Taller en aula.
- Ilustraciones.
- Resumen
- Predecir, observar, explicar.

Recursos educativos:

Aula, pintarrón, laptop, cañón, plumones, lápices.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
4.1. Exposición magistral	Explicar con ilustración la importancia del centro de gravedad.	Predecir – observar - explicar la función del centro de gravedad en las estructuras
4.2. Exposición magistral	Explicar con ilustración las fórmulas para calcular las coordenadas de los centroides.	Predecir – observar - explicar la ubicación de los ejes coordenados.
4.3. Resumen de temas anteriores.	Explicar con ilustración la aplicación de los primeros momentos de área. Resolver ejercicios prácticos	Resolver ejercicios prácticos en casa
4.4. Exposición magistral	Predecir – observar - explicar el comportamiento de las placas y alambres observando estructuras físicas.	Realizar un resumen sobre la importancia que tienen las placas y alambres para mantener el equilibrio.
4.5. Repaso de temas anteriores y exposición magistral	Resolver ejercicios prácticos donde para calcular centroides y centros de gravedad.	Resolver ejercicios prácticos en casa. Realiza un resumen sobre las particularidades del tema.
1 Hr.	7 hrs.	2 hrs.

Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)

Escenarios	Recursos
Salón de clases	Hojas, lápiz, regla, escuadra, calculadora.

Unidad 5. Análisis de estructuras.

Objetivo: Determinar las fuerzas internas y externas que actúan sobre una estructura, analizando las fuerzas que inciden en estas, y que permiten que las partes de la



estructura se encuentren unidas y en equilibrio.		
Contenidos: 5.1. Estudio de armaduras. 5.2. Estructuras que contienen elementos a fuerzas simples. 5.3. Análisis de un armazón.		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
Métodos. • Teórico práctico inductivo (particular a lo general) Estrategias • Clase magistral. • Taller en aula. • Ilustraciones. • Resumen • Predecir, observar, explicar. Recursos educativos: Aula, pintarrón, laptop, cañón, plumones, lápices.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
5.1. Resumen de las unidades anteriores.	Explicar con ilustraciones el comportamiento y las reacciones de las estructuras.	Predecir – observar - explicar la función que tiene la estructura para mantenerse estático.
5.2. Exposición magistral sobre las estructuras.	Explicar con ilustraciones y con ejercicios prácticos las reacciones simples de una estructura.	Resolver ejercicios prácticos en casa
5.3. Demostración con elementos físicos en donde se emplean las estructuras.	Explicar con ejercicios prácticos las partes que actúan en tensión y compresión de una estructura.	Resolver ejercicios prácticos en casa. Realizar un resumen sobre las particularidades del tema.
1 Hr.	7 hrs.	2 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Salón de clases	Hojas, lápiz, regla, escuadra, calculadora.	



Unidad 6. Fuerzas en vigas y cables.		
Objetivo: Determinar de forma cuantitativa y gráfica los elementos estructurales de un par de fuerzas (una fuerza axial y una fuerza cortante) de los esfuerzos que se aplican a vigas y cables para analizar la relación de carga-fuerza.		
Contenidos: 6.1. Fuerzas internas en elementos. 6.2. Diferentes tipos de cargas y apoyos. 6.3. Fuerza cortante y momento flector en una viga. 6.4. Relaciones entre carga, fuerza cortante y momento flector distribuidas.		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
Métodos. • Teórico práctico inductivo (particular a lo general) Estrategias • Clase magistral. • Taller en aula. • Ilustraciones. • Resumen • Predecir, observar, explicar. Recursos educativos: Aula, pintarrón, laptop, cañón, plumones, lápices.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
6.1. Exposición magistral	Explicar con ilustraciones el comportamiento las fuerzas que actúan de manera interna en una partícula.	Realizar un resumen en donde describe el efecto que tiene en un par de fuerzas la distancia.
6.2. Exposición magistral	Explicar con ilustraciones y ejemplos, los efectos que producen las cargas en vigas.	Resolver ejercicios prácticos en casa
6.3. Demostración física de la aplicación de fuerza cortante y momento flector	Explicar con ilustraciones y ejemplos prácticos el cálculo de la fuerza cortante y momento flector.	Predecir – observar - explicar los efectos de la fuerza cortante y momento flector en las vigas.
6.4. Resumen de temas anteriores	Resolver ejercicios prácticos y explicar con ilustraciones el comportamiento de las fuerzas y los momentos que generan.	Resolver ejercicios prácticos en casa. Realizar un resumen de los efectos de las fuerzas y los momentos en vigas
1 Hr.	2 hrs.	1 hrs.



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Salón de clases	Hojas, lápiz, regla, escuadra, calculadora.

Unidad 7. Momentos de inercia.		
Objetivo: Obtener los momentos de inercia de elementos estructurales por unidad de área que soporta las secciones simples y compuestas que permiten mantener el equilibrio de la partícula.		
Contenidos: 7.1. Segundo momento o momento de inercia de un área. 7.2. Determinación del momento de inercia de un área por integración. 7.3. Momento polar de inercia. 7.4. Radio de giro de un área. 7.5. Teorema de los ejes paralelos o teorema de Steiner.		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
Métodos. • Teórico práctico inductivo (particular a lo general) Estrategias • Clase magistral. • Taller en aula. • Ilustraciones. • Resumen • Predecir, observar, explicar. Recursos educativos: Aula, pintarrón, laptop, cañón, plumones, lápices.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
7.1. Exposición magistral	Explicar con ilustraciones como se produce el segundo momento de una estructura uniforme	Predecir – observar - explicar los efectos de la fuerza de tensión y compresión para la generación del momento.
7.2. Exposición magistral	Explicar con ilustraciones y ejemplos prácticos, la determinación algebraica del momento de inercia.	Realizar un resumen en donde describe el efecto que tiene en un par de fuerzas la distancia.



7.3. Demostración física de la aplicación de fuerza cortante y momento flector	Explicar con ilustraciones y ejemplos prácticos el cálculo del momento polar de inercia en flechas cilíndricas.	Predecir – observar - explicar los efectos de la fuerza de rotación de las flechas.
7.4. Resumen de temas anteriores	Explicar con ilustraciones y ejemplos prácticos el cálculo del radio de giro con respecto al eje x.	Realizar un resumen en donde se resalta la importancia del radio de giro en una estructura.
7.5 Demostración con elementos físicos en donde se aplican los principios del teorema.	Explicar con ejercicios prácticos las partes que actúan en tensión y compresión de una estructura.	Resolver ejercicios prácticos en casa. Realizar un resumen sobre las particularidades del tema.
1 Hr.	2 hrs.	1 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases		Hojas, lápiz, regla, escuadra, calculadora.

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

1. Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr. (2007). Mecánica vectorial para ingenieros, Estática, 8ª Ed. México. McGraw Hill.
2. Russel C. Hibbeler (2004). Mecánica vectorial para ingenieros, Estática, 10ª Ed. México. Pearson Education

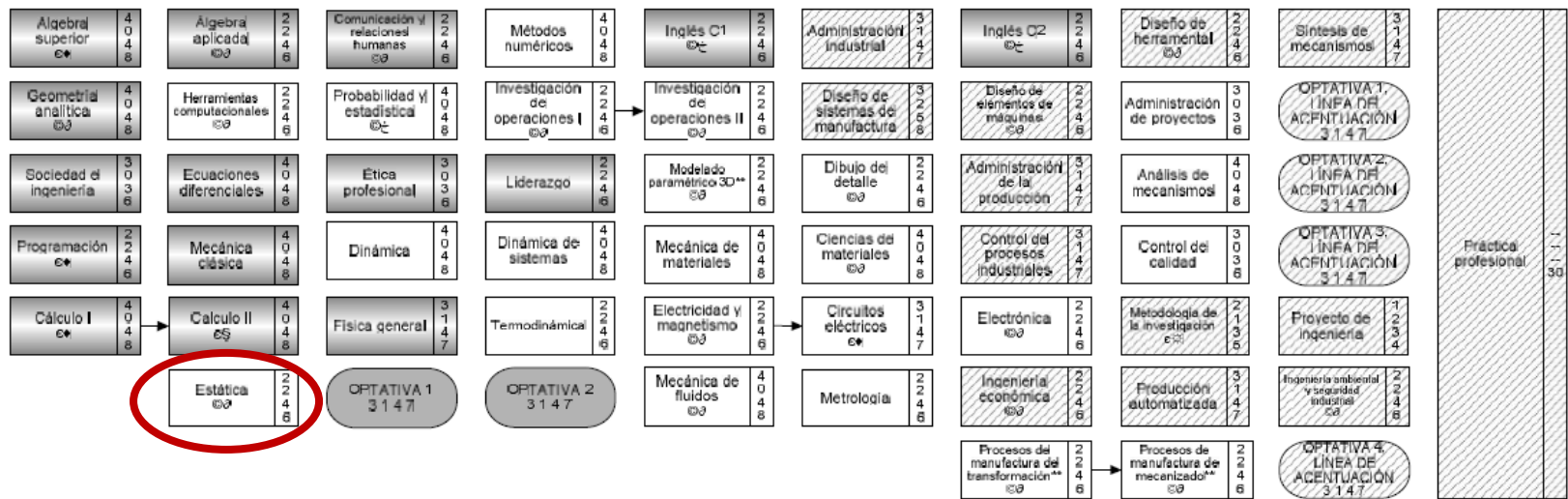
Complementario:

1. Merian, J. (2004). Mecánica para ingenieros, Estática. México. Reverte.
2. Riley, W. (2004). Ingeniería Mecánica, Estática. México. Reverte.



3.8 MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL 2009

TRAYECTORIA IDFAI



HT	HP	TH	CR	HT	HP	TH	CR	HT	HP	TH	CR	HT	HP	TH	CR	HT	HP	TH	CR	HT	HP	TH	CR	HT	HP	TH	CR	HT	HP	TH	CR								
17	2	19	36	18	6	24	42	19	4	23	42	17	7	24	41	16	8	24	40	17	8	25	42	16	12	28	44	19	6	25	44	18	9	27	45	--	--	--	30

SIMBOLOGÍA

HT = Horas teóricas
HP = Horas prácticas
TH = Total de horas
CR = Créditos

4 Líneas de
seriación →

⊕ = Común entre: Ingeniería de Plásticos e Ingeniería de Producción Industrial.
⊗ = Común entre: Ingeniería de Plásticos e Ingeniería de Producción Industrial, Ingeniería del Software y Seguridad Ciudadana.
⊞ = Equivalente entre: Ingeniería de Plásticos e Ingeniería de Producción Industrial.
⊡ = Equivalente entre: Ingeniería de Plásticos e Ingeniería del Software.
⊞⊡ = Equivalente entre: Ingeniería de Plásticos, Ingeniería de Producción Industrial, Ingeniería de Software y Seguridad Ciudadana.

** Unidad de aprendizaje con prácticas escolares (Práctica escolar) entendida como una actividad programada para el logro de los objetivos de una UAQ.

NUCLEO BÁSICO
OBLIGATORIAS
CUBRIR Y ACREDITAR
18 UA

45 HT
13 HP
58 TH
103 CR

NUCLEO BÁSICO OPTATIVAS
ACREDITAR
21 UA PARA CUBRIR
8 HT, 2 HP, 8 TH, 14 CR

TOTAL DEL NUCLEO BÁSICO
39 UA PARA CUBRIR
51 HT, 15 HP, 66 TH, 117 CR

NUCLEO SUSTANTIVO
OBLIGATORIAS
CUBRIR Y ACREDITAR
23 UA

65 HT
25 HP
90 TH
155 CR

TOTAL DEL NUCLEO
SUSTANTIVO
23 UA PARA CUBRIR
85 HT, 25 HP, 90 TH, 155 CR

NUCLEO INTEGRAL
OBLIGATORIAS
CUBRIR Y ACREDITAR
23 UA MAS 1 ACTIVIDAD
ACADEMICA

29 HT
18 HP
47 TH
106 CR

NUCLEO INTEGRAL
OPTATIVAS ACREDITAR
4 UA PARA CUBRIR
12 HT, 4 HP, 16 TH, 20 CR

TOTAL DEL NUCLEO INTEGRAL
18 UA PARA CUBRIR
41 HT, 22 HP, 63 TH, 134 CR

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UA OBLIGATORIAS 50 MAS 1 ACTIVIDAD ACADEMICA (PRACTICA PROFESIONAL)
UA OPTATIVAS 6
UA A ACREDITAR 56 MAS 1 ACTIVIDAD ACADEMICA (PRACTICA PROFESIONAL)
CRÉDITOS 406