



**UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**

**CAMPUS LEÓN**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS**

**PROGRAMA EDUCATIVO**

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

**REDISEÑO CURRICULAR**

**APROBADO POR EL H. CONSEJO UNIVERSITARIO DE  
CAMPUS LEÓN EL 7 DE JULIO DE 2011  
PRIMERA SESIÓN EXTRAORDINARIA  
ACTA CUCL2011-E1**



**DR. ARTURO LARA LÓPEZ**

*RECTOR GENERAL*

**M.C. BULMARO VALDÉS PÉREZ GASGA**

*SECRETARIO GENERAL*

**DR. MODESTO ANTONIO SOSA AQUINO**

*SECRETARIO ACADÉMICO*

**MTRO. MARTÍN PANTOJA AGUILAR**

*SECRETARIO ADMINISTRATIVO*

**DR. JOSÉ LUIS LUCIO MARTÍNEZ**

*RECTOR DE CAMPUS LEÓN*

**DRA. PATRICIA CATALINA MARTÍNEZ**

*SECRETARIA ACADÉMICA DE CAMPUS LEÓN*

**DR. ALEJANDRO GIL-VILLEGAS MONTIEL**

*DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS*



**LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

**Documento elaborado por:**

**COMITÉ 2009-2011— DISEÑO DE PLANES DE ESTUDIOS DE LICENCIATURAS EN INGENIERÍAS DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS**

DR. ARTURO GONZÁLEZ VEGA  
DR. CARLOS VILLASEÑOR MORA  
DR. ARTURO VEGA GONZÁLEZ  
DRA. SUSANA FIGUEROA GERSTENMAIER  
DR. JOSÉ ANTONIO REYES AGUILERA  
DR. GUILLERMO MENDOZA DÍAZ  
DR. RAMÓN CASTAÑEDA PRIEGO  
DR. JOSÉ SOCORRO GARCÍA DÍAZ  
DR. ALEJANDRO GIL-VILLEGAS MONTIEL  
FIS. YOLANDA GUEVARA REYES  
ING. LORENA ESPINOSA CHÁVEZ

**APOYO TÉCNICO DE:**

**MTRA. ANAMARIA PIÑA MARTINEZ**

**© Universidad de Guanajuato.  
Campus León  
León, Gto., México, 2011**

**ISBN: 978-607-441-150-8**

# ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> -----                      | <b>4</b>  |
| 1. ANTECEDENTES                                |           |
| 2. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN POR LOS CIEES      |           |
| 3. ENFOQUE POR COMPETENCIAS                    |           |
| 4. MARCO FILOSÓFICO                            |           |
| 5. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO                  |           |
| <br>   |           |
| <b>FASE I. FUNDAMENTACIÓN</b>                  |           |
| <b>1. NECESIDADES SOCIALES</b> -----           | <b>11</b> |
| EVALUACIÓN                                     |           |
| 1.1. DIAGNÓSTICO GENERAL                       |           |
| 1.2. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO                    |           |
| REDISEÑO                                       |           |
| 1.1. DIAGNÓSTICO GENERAL                       |           |
| 1.2. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO                    |           |
| CONCLUSIÓN DE LAS NECESIDADES SOCIALES         |           |
| <br>   |           |
| <b>2. MERCADO LABORAL</b> -----                | <b>21</b> |
| <br>   |           |
| <b>3. DEMANDA ESTUDIANTIL</b> -----            | <b>25</b> |
| EVALUACIÓN                                     |           |
| 3.1. DEMANDA POTENCIAL                         |           |
| 3.2. DEMANDA REAL                              |           |
| 3.3. INTERESES VOCACIONALES DE LOS DEMANDANTES |           |
| 3.4. COBERTURA                                 |           |
| 3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN)              |           |
| REDISEÑO                                       |           |
| 3.1. DEMANDA POTENCIAL                         |           |
| 3.2. DEMANDA REAL                              |           |
| 3.3. INTERESES VOCACIONALES DE LOS DEMANDANTES |           |
| 3.4. COBERTURA                                 |           |
| 3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN)              |           |
| CONCLUSIONES DEMANDA ESTUDIANTIL               |           |
| <br>   |           |
| <b>4. OFERTA EDUCATIVA</b> -----               | <b>33</b> |
| EVALUACIÓN                                     |           |
| 4.1. INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS      |           |
| 4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE           |           |
| REDISEÑO                                       |           |
| 4.1. INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS      |           |
| 4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE           |           |
| <br>   |           |
| <b>CONCLUSIÓN DE LA FASE I</b> -----           | <b>37</b> |

|  |    |
|--|----|
| ANEXO A DE LA FASE I-----                            | 38 |
| <b>FASE II. PLANEACIÓN TÉCNICA CURRICULAR</b>        |    |
| 5. ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA -----                    | 42 |
| EVALUACIÓN   |    |
| REDISEÑO   |    |
| 6. PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS DEL APRENDIZAJE -----      | 43 |
| EVALUACIÓN   |    |
| REDISEÑO   |    |
| 7. PERFIL POR COMPETENCIAS -----                     | 46 |
| EVALUACIÓN   |    |
| REDISEÑO   |    |
| 7.1. COMPETENCIAS GENÉRICAS DE INGENIERÍAS           |    |
| 7.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA FÍSICA   |    |
| 7.3. IDENTIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE MATERIAS       |    |
| 8. OBJETIVO CURRICULAR -----                         | 64 |
| EVALUACIÓN   |    |
| REDISEÑO   |    |
| 9. SISTEMA DE DOCENCIA -----                         | 66 |
| EVALUACIÓN   |    |
| REDISEÑO   |    |
| 10. PERFIL DE INGRESO -----                          | 66 |
| EVALUACIÓN   |    |
| REDISEÑO   |    |
| 11. PERFIL DEL PROFESOR -----                        | 68 |
| EVALUACIÓN   |    |
| REDISEÑO   |    |
| 12. CUERPOS ACADÉMICOS -----                         | 70 |
| EVALUACIÓN Y REDISEÑO                                |    |
| 13. PLAN DE ESTUDIOS -----                           | 73 |
| 13.1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS               |    |
| 13.2. IDENTIFICACIÓN DE CONTENIDOS                   |    |
| 13.3. DEFINICIÓN DE MATERIAS                         |    |
| 13.4. CARACTERIZACIÓN DE MATERIAS                    |    |
| 13.5. RED DE MATERIAS                                |    |
| 13.6. PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR INSCRIPCIÓN |    |
| 13.7. SISTEMA DE CRÉDITOS                            |    |
| EVALUACIÓN   |    |
| REDISEÑO   |    |

|   |     |
|---|-----|
| 13.8. MOVILIDAD ESTUDIANTIL   |     |
| 13.9. FLEXIBILIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS                                   |     |
| 14. PROGRAMAS DE ESTUDIOS (CARTAS DESCRIPTIVAS) -----                     | 105 |
| 15. REQUISITOS ACADÉMICOS DE INGRESO E INSCRIPCIÓN -----                  | 105 |
| 15.1. REQUISITOS ACADÉMICOS DE INGRESO                                    |     |
| 15.2. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO  |     |
| 16. REQUISITOS DE EGRESO Y TITULACIÓN -----                               | 109 |
| 16.1. REQUISITOS DE EGRESO  |     |
| EVALUACIÓN  |     |
| REDISEÑO  |     |
| 16.2. REQUISITOS DE TITULACIÓN  |     |
| EVALUACIÓN  |     |
| REDISEÑO  |     |
| 17. PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS -----                     | 111 |
| EVALUACIÓN Y REDISEÑO   |     |
| 18. PROTOCOLO DE CONVALIDACIÓN DEL PROGRAMA ACTUAL AL PROGRAMA REDISEÑADO | 112 |
| <b>FASE III. OPERACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO</b>                         |     |
| 19. POBLACIÓN ESTUDIANTIL A ATENDER -----                                 | 114 |
| EVALUACIÓN Y REDISEÑO   |     |
| 20. RECURSOS HUMANOS -----  | 115 |
| EVALUACIÓN  |     |
| REDISEÑO  |     |
| 21. INFRAESTRUCTURA FÍSICA -----  | 138 |
| EVALUACIÓN  |     |
| REDISEÑO  |     |
| 22. MATERIAL Y EQUIPO -----   | 142 |
| EVALUACIÓN  |     |
| REDISEÑO  |     |
| 23. BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES REQUERIDAS -----                         | 147 |
| GLOSARIO -----  | 155 |
| BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN -----                               | 157 |
| <b>ANEXOS</b>   |     |
| ANEXO I. ESTUDIO DE MERCADO   |     |
| ANEXO II. CARTAS DESCRIPTIVAS   |     |

## INTRODUCCIÓN

### 1. ANTECEDENTES

Este documento presenta la propuesta de rediseño del programa educativo (PE) de Licenciatura en Ingeniería Física bajo el enfoque de competencias, de acuerdo con la *Guía para la Planeación, Diseño y Evaluación Curricular del Técnico Superior Universitario y la Licenciatura de la Universidad de Guanajuato (2008)*<sup>[1]</sup>. La propuesta se fundamenta en tres procesos concurrentes llevados a cabo en un período de más de seis años: 1) una revisión interna realizada por la comunidad de profesores del antiguo Instituto de Física (IFUG), motivada por la misma necesidad de análisis y mejoramiento de los PE de Física e Ingeniería Física, buscando una actualización del perfil de egreso de los estudiantes acorde con las nuevas necesidades y oportunidades de desarrollo profesional en el entorno local, nacional e internacional; 2) la atención de las recomendaciones emitidas por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), efectuadas en 2001, como diagnóstico, y en 2006, como evaluación; y 3) la inserción de los PE del antiguo IFUG en la nueva dinámica mundial de la educación en el escenario de la planeación y actualización de PE en *competencias*, enfoque que la Universidad de Guanajuato (UG) ha asumido como una directriz central para todos sus PE, dentro de la nueva dinámica surgida de su reestructuración académica y administrativa en el 2008, y la cual ha quedado claramente plasmada en los 15 atributos de su Plan de Desarrollo 2010-2020 (PLADI 2010-2020)<sup>[2]</sup>.

Estos tres procesos fueron concomitantes y no excluyentes, pues por un lado el enfoque por competencias ofreció a los profesores una nueva perspectiva en donde enmarcar, y también contrastar, su propia experiencia colectiva en el rediseño de los PE de licenciaturas. Pero también, por otro lado, las recomendaciones de los CIEES tuvieron su contraparte y resonancia en el diagnóstico ya realizado internamente sobre el funcionamiento de los PE del IFUG así como en las necesidades de replantear el diseño curricular en función del desarrollo de nuevas áreas de investigación en el campo de la Ingeniería Física, y, sobre todo, en el mejoramiento del perfil de egreso de los estudiantes.

Es importante mencionar que los PE de licenciatura del IFUG, Licenciatura en Física (LF) y Licenciatura en Ingeniería Física (LIF), fueron aprobados por el Consejo General Universitario el 5 de junio de 1998, y desde esa fecha hasta el 2006 no sólo se obtuvo el nivel 1 del CIEES para ambos programas, sino que los cuatro *Cuerpos Académicos* (CA) del IFUG fueron logrando gradualmente su nivel de CA consolidados ante PROMEP. Siendo el IFUG una unidad académica con una planta de profesores investigadores que atendían tanto a los PE de licenciatura como de Posgrado, la consolidación de sus CA coadyuvó en el aseguramiento y mejora de la calidad de todos sus PE. Del mismo modo, los PE de posgrado del IFUG, Maestría en Física (MF) y Doctorado en Física (DF), creados a partir de 1988, crecieron y se consolidaron para obtener en 2008 el nivel Internacional del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), lo cual también retroalimentó el análisis de aspectos de los PE de licenciaturas que comenzaron a incidir en los programas de posgrado, tales como la admisión en éstos de un número creciente de estudiantes formados en las licenciaturas del IFUG egresados a partir de 2004.

Con la transición del IFUG a la División de Ciencias e Ingenierías (DCI) del Campus León, en la nueva estructura organizacional de la UG, el rediseño del PE de LIF adquiere una nueva dimensión: el proveer de una plataforma para la conceptualización de un diseño matricial, flexible y por competencias de PE de licenciaturas en el área de Ingenierías, incluyendo el ya existente de LF, que fomente la interdisciplina y multidisciplina. Para ello se aprovecha la organización divisional y departamental para poder incidir en el correcto rediseño y diseño de los PE de licenciaturas.

## **2. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN POR LOS CIEES**

Los PE de LF y LIF actuales fueron diseñados en la modalidad de créditos en un plan semestral y de inscripción anual, de acuerdo al Estatuto Académico y Reglamento de Modalidades de los Planes de Estudio (RMPE). Se eligió la modalidad de créditos por ser un instrumento de flexibilidad en tiempo y en contenido educativo. Las



materias que se imparten durante el transcurso de las carreras tienen carácter obligatorio u optativo, y las correspondientes al tronco común cuentan con prerrequisitos académicos obligatorios, cerrando la flexibilidad del programa. El número de horas a cursar para las clases teóricas es de 4 horas por semana, y para los laboratorios 4 o 6 horas por semana, con esto el número de créditos de las clases teóricas es de 8 y de las clases de laboratorio es de 4 o 6 créditos. Estos créditos evalúan esencialmente el desempeño del profesor en su práctica frente a grupo.

A cada estudiante se le asigna a su ingreso un tutor, el cual es responsable de dar seguimiento al desarrollo académico del alumno. El tutor podrá ser cambiado durante el transcurso de la carrera a petición del estudiante o del tutor, si hay justificación para el cambio, según la evaluación que realiza el Comité de Tutorías.

Debido a la compatibilidad del plan de estudios con otros programas de ingeniería, el 20 de mayo de 1999 se dispuso que las licenciaturas en Física e Ingeniería Física compartieran un tronco común con duración de 3 semestres, más una serie de tres cursos de laboratorio de Física Experimental I, II y III que podrían ser cursados durante el Tronco Común o al término de éste.

En el diagnóstico realizado por los CIEES en el 2001, se concluyó que los PE de LF y LIF contaban con los elementos esenciales para obtener un desarrollo sostenido, y las recomendaciones emitidas se orientaron a resolver deficiencias no estructurales relacionadas con la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, la estructura de los planes de estudios, el desempeño académico de los alumnos y profesores, el desarrollo de la investigación, el programa de vinculación con los sectores sociales, entre otros. En el año 2006 los CIEES realizaron la evaluación de todos los PE ofrecidos por el antiguo IFUG, y se constató que éstos habían logrado mejorar en su competencia y capacidad académicas. Se percibe además una adecuada interacción entre alumnos y profesores-investigadores y se observa que los programas están abiertos para incorporar nuevas formas de enseñanza; así como las aportaciones derivadas de los hallazgos del

conocimiento científico y de los desarrollos tecnológicos. En consecuencia, el Comité evaluador de los CIEES consideró de alta prioridad que se estableciera un Sistema de Garantía de Calidad<sup>[3]</sup>, que contenga los mecanismos y procedimientos para la mejora continua de los programas y que incluyan los aspectos más relevantes para la formación integral de los estudiantes.

### 3. ENFOQUE POR COMPETENCIAS

Para el rediseño de los PE de Licenciatura en Física e Ingeniería Física se consideró la metodología y conceptos del proyecto *Alfa Tuning*<sup>[4]</sup> sobre el enfoque basado en competencias. De acuerdo con éste, se consideraron 4 líneas de acción, las cuales son las que definen al modelo de competencias profesionales integrales: 1) Competencias genéricas y específicas por carrera, 2) Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación, 3) Créditos académicos y, 4) Calidad de los programas.

Sobre las competencias genéricas, el Modelo Educativo de la UG establece que estas se refieren a atributos compartidos por cualquier estudiante de la UG, mientras que las competencias específicas son las que se relacionan con la disciplina formativa y están definidas en función del perfil de egreso requerido. Son éstas las que confieren identidad y consistencia a los programas, y deberán establecerse en los Modelos Académicos que las Divisiones de la UG conformen para implementar el Modelo Educativo, tal y como se explica en dicho documento.

En relación a los enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación, consisten en traducir las competencias genéricas y específicas en actividades dentro del proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Sobre los créditos académicos, la acción se lleva a cabo sobre la vinculación de las competencias con el trabajo del alumno, su medida y conexión con el tiempo calculado en créditos académicos. Finalmente, en lo que respecta a la calidad de los programas, se refiere a la necesidad de integrar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje por parte de los profesores, lo cual implica también diferentes métodos y criterios de evaluación.

El enfoque basado en competencias en la educación representa un paradigma alternativo al enfoque de la enseñanza tradicional, y por lo mismo su

implementación representa retos importantes para la docencia y el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto para estudiantes como profesores, en virtud de que implica el rompimiento con las prácticas, formas de ser, pensar y sentir del enfoque tradicional, el cual concibe que la función central de la escuela es fundamentalmente acumular conocimiento, lo cual se refleja en programas educativos sobrecargados de contenidos.

El rediseñar bajo el enfoque de competencias los PE de Física e Ingeniería Física de la DCI representó un trabajo de intenso análisis colectivo a lo largo de varios años, debido a que la estructura curricular de los mismos tiene precisamente la inercia de la cultura tipo enciclopédica (en el sentido de acumulación de conocimientos) que caracteriza la enseñanza tradicional. Plantear de entrada un enfoque alterno fue, sin embargo, respaldado por la necesidad de ponderar el papel importante que las habilidades y actitudes, además de los conocimientos, representa para el perfil de egreso en ciencias exactas, con una mejor armonización del saber teórico y práctico. La necesidad, por otra parte, de *flexibilizar* el proceso de formación del estudiante a lo largo de los semestres, fue un tema recurrente de ponderación, orientado principalmente por la evolución misma de la disciplina en el entorno mundial y que exige, tanto en la generación del conocimiento científico como en su aplicación e innovación tecnológica, una combinación óptima de conocimientos mínimos y pertinentes, destrezas y actitudes. Así, el que el estudiante pueda llegar lo más pronto posible a incursionar en los temas de interés para su proyecto de tesis o investigación en áreas de frontera, exige una estructura curricular donde las asignaturas optativas puedan seleccionarse de un amplio conjunto de posibilidades. Para lograr esto, el tutor académico tiene un rol central muy diferente al establecido actualmente, pues en este nuevo esquema tiene una gran responsabilidad en ayudar al estudiante en la selección correcta de las rutas de formación, no sólo desde el punto de vista de la pertinencia administrativa sino, sobre todo, en la de la pertinencia formativa. El tutor será agente activo que ayudará no sólo en la formación, sino en la misma *transformación* académica del estudiante para lograr que al egreso, éste posea los

recursos -es decir, *competencias*- para orientarse y desempeñarse correctamente en el mercado laboral y profesional.

Al leer este documento, debe de tomarse en cuenta que el Modelo Académico que está proponiendo la DCI para el funcionamiento integral de sus programas educativos, en apego estricto al Modelo Educativo recientemente aprobado por el Consejo General de la UG, tiene las novedades señaladas brevemente, pero que son fundamentales para comprender la propuesta.

#### **4. MARCO FILOSÓFICO**

El proceso de elaboración del rediseño de la Licenciatura en Ingeniería en Física está inscrito dentro de los lineamientos del Modelo Educativo de la UG<sup>[5]</sup>, aprobado por el Consejo General Universitario el 27 de mayo del 2011, y a su vez asume la filosofía de la Universidad de Guanajuato (UG,2008) establecida en su misión : *Construir, preservar y compartir el conocimiento con el fin de contribuir a la formación integral del ser humano, la preservación de su entorno y la construcción de una sociedad democrata, justa y libre.* La DCI se compromete con la Visión de la UG: *La Universidad de Guanajuato se asume en su prospectiva como una institución pública de educación, media superior y superior, ejemplar en el contexto del sistema nacional educativo de estos niveles, constituyéndose como modelo de pertinencia, calidad, cobertura y equidad.* Y, por último, asume la necesidad de impulsar sus valores fundamentales: La formación integral del hombre y la verdad, constituyen los ideales por los que hay que trabajar y hacia los cuales la institución ha de organizar y orientar sus recursos. La Verdad, Libertad académica (a la pluralidad de las líneas de pensamiento), Respeto y Responsabilidad, marcaron la pauta para el rediseño del PE de Ingeniería Física.

Así mismo, para concluir, es importante destacar que la DCI ha desarrollado su trabajo de diseño de PE apegándose a la normatividad vigente que la Ley de Educación para el Estado de Guanajuato<sup>[6]</sup> establece en su artículo 2º:

..”La educación es el medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura a través de la formación cívico ética; es proceso permanente que contribuye al desarrollo de la persona y a la transformación de la sociedad, constituyendo un factor determinante para la adquisición de conocimientos y que desarrolla en hombres y mujeres, su sentido de solidaridad social. Además permitirá a los habitantes del Estado de Guanajuato, su formación integral y el fortalecimiento del desarrollo de la Entidad y de la Nación.”

(Artículo reformado. P.O. 23 de junio de 2000)

La Ley Orgánica (artículos cuartos y quinto) y el Estatuto Académico<sup>[7]</sup> (artículos séptimo y octavo) de la Universidad de Guanajuato plasman en diferentes partes de sus preceptos en materia de educación lineamientos acordes con esta Ley de la Educación.

## **5. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO**

La Guía para la Planeación, Diseño y Evaluación Curricular del Técnico Superior Universitario y la Licenciatura de la Universidad de Guanajuato (2008)<sup>[1]</sup> es el instrumento oficial avalado por el Consejo Universitario de la Universidad de Guanajuato para guiar los procesos de diseño y rediseño curricular de los programas educativos de licenciatura ofrecidos por esta institución. El documento presente tiene la conformación establecida en la Guía Metodológica para el rediseño de un PE, y por ello es que en cada sección se señala por separado lo que corresponde a la evaluación del programa educativo vigente y lo que corresponde a la presentación de rediseño. Es importante aclarar que desde el punto de vista metodológico, esta indicación es muy importante, ya que los procesos de autoevaluación y evaluación que se hagan del nuevo programa, una vez aprobado, deben de contener la memoria histórica de lo que fue el punto de partida del programa original y el programa rediseñado.

## **FASE I. FUNDAMENTACIÓN**

### **1. NECESIDADES SOCIALES**

La Ingeniería Física apareció por primera vez en 1924 en Estados Unidos como parte del Plan Richard que buscaba fortalecer las áreas científicas necesarias en todas las ramas de la ingeniería. Hoy en día, el programa es ofrecido en otros países tales como Canadá, Reino Unido, Rusia, Japón, Bélgica, Suecia, España, Colombia, Cuba, Perú y Chile. Los mejores cinco programas educativos de Ingeniería Física de los Estados Unidos se encuentran en las siguientes instituciones: Instituto de Tecnología de California, la Universidad de Illinois, la Universidad de Cornell, la Universidad de California y el Tecnológico de Virginia.

Dentro del contexto internacional, la Ingeniería Física se caracteriza como un campo interdisciplinario y multidisciplinario que combina a las ciencias físicas con aquellas disciplinas tradicionales de la ingeniería, tales como la ingeniería eléctrica o la ingeniería mecánica. Contrario a las disciplinas convencionales de la ingeniería, la Ingeniería Física no está confinada, necesariamente, a un área particular de la ciencia o la Física, sino que provee una base más profunda de la Física aplicada que permite un mayor y mejor entendimiento y desarrollo de otras áreas del conocimiento tales como la óptica, la ciencia de materiales, la nanotecnología, la energía, entre otras. Este perfil es ahora mucho más valorado en la era del conocimiento y la innovación tecnológica, pues los ingenieros físicos tienen la versatilidad de contribuir en áreas diversas, y de trabajar en grupos multidisciplinarios. Básicamente, la Ingeniería Física es la disciplina dedicada a crear y optimizar soluciones para la ingeniería a través de un entendimiento profundo y la aplicación integral de las matemáticas, la física, la química, la electrónica, la computación y los principios de la ingeniería. Además, la Ingeniería Física es la disciplina que permite cerrar las brechas entre la ciencia básica y la ingeniería a través del desarrollo tecnológico, la investigación, el diseño y el análisis.

Las necesidades sociales vinculadas al programa de Ingeniería Física están adquiriendo cada vez mayor relevancia en la zona del Bajío, en México, debido a su corredor industrial que demanda soluciones a diversos problemas energéticos y ambientales. Aunado con la expansión del conocimiento en nuevos materiales, incluyendo los biomateriales y la nanotecnología, así como a las necesidades en optoelectrónica e instrumentación, el perfil de egreso del Ingeniero Físico debe de contemplar conocimientos y habilidades en Física, Matemáticas, Química, Electrónica y Computación, que de esta manera la permitan identificar los elementos de los problemas correspondientes para poder brindar soluciones. En el contexto planteado por el su *Programa Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030* (PECYT-GTO-2030) el papel que tendrán egresados de esta disciplina será muy importante. En este sentido, la capacidad de innovación tecnológica es necesario poder inducirla desde la misma formación del Ingeniero Físico. A niveles nacional e internacional estas tendencias son aún más destacadas, por lo que el poder generar cuadros con las competencias mencionadas será de gran beneficio social. Tomando en cuenta la situación actual, en que existen sólo 7 instituciones nacionales que ofrecen el programa mencionado, y que el número de alumnos que solicitan su ingreso a programas de las áreas de ciencias exactas es muy limitado, se requiere poder ofrecer a la vez esquemas atractivos de desarrollo profesional a los estudiantes de nivel medio y medio superior, pero con una clara pertinencia social, que es lo que contiene la presente propuesta de rediseño.

## **EVALUACIÓN:**

### **1.1. DIAGNOSTICO GENERAL**

Podemos inferir que a nivel nacional, debido a la debilidad del aparato científico-tecnológico y docente en esta disciplina para cumplir con las demandas que la sociedad plantea, se deben implementar medidas, políticas y acciones a corto, mediano y largo plazo que permitan que los programas educativos alcancen su desarrollo integral, así como de ser un polo de atracción para alumnos de las regiones circunvecinas que no tienen estas licenciaturas. Una de estas medidas es la

creación y fortalecimiento de programas académicos que a nivel profesional sustenten los cuadros de trabajadores especializados necesarios para la consolidación y desarrollo de los proyectos de aplicación industrial y docente. A nivel docente, permitirá tener los cuadros de profesores más capacitados para llevar a cabo mucho mejor estas actividades y proyectos, los cuales fortalecerán los niveles de educación media superior o superior que así convenga, relacionados a esta disciplina y áreas afines.

A nivel internacional se deben de implementar estrategias y acciones que permitan a nuestros alumnos tener movilidad hacia cualquier parte del mundo, basados en nuestras Líneas de Aplicación y Generación del Conocimiento (LGCA) que sustentan al programa educativo, tanto a nivel licenciatura como a nivel posgrado, así como ser también un programa atractivo para alumnos extranjeros, dado el nivel de acreditación del cuerpo de profesores-investigadores que sustentan estos programas.

## **1.2. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO**

El programa de la Licenciatura en Ingeniería Física presentado en este documento para su rediseño tuvo su origen en el extinto IFUG, dependencia de la UG creado en 1986 mediante acuerdo de la Universidad de Guanajuato, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el CONACYT y la Secretaría de Educación Pública (SEP). Inicialmente el IFUG fue concebido como un centro de desarrollo de tecnologías avanzadas orientadas al estudio de las partículas elementales. En 1992, la Universidad de Guanajuato decide la reestructuración del IFUG en base a un nuevo proyecto, cuya idea central era el fortalecimiento de un instituto en el que se cultivaran diversas ramas de la física teórica, experimental y aplicada. En su momento había 5 grupos de investigación que sustentaban los programas de posgrado (Maestría y Doctorado en Física) y posteriormente a las Licenciaturas, siendo los grupos de Gravitación y Física Matemática y el grupo de Partículas Elementales los que iniciaron con la reestructuración del IFUG. Posteriormente se incorpora el grupo de Mecánica Estadística (1993). El grupo de



Física Aplicada, grupo que emerge en 1994, de la inquietud de un miembro del grupo de Partículas Elementales con la inquietud de resolver problemas locales relacionados con el cuero. En 1995 se funda, por primera vez en una universidad de provincia, el grupo de Astronomía dentro de la Universidad de Guanajuato. Este grupo surge como una iniciativa de la Universidad y se incubó en el Instituto de Física iniciando el área de investigación en Astrofísica.

Los PE de licenciatura en Física y en Ingeniería Física se diseñaron en conjunto por un comité de profesores del entonces IFUG, en colaboración con el Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), dependencia del CONACYT con quienes se estableció un proyecto para apoyar la apertura de estos dos programas educativos, en particular el de Ingeniería Física. Para la elaboración de los planes de estudio se tomó como referencia la *curricula* de las universidades donde existían estas carreras, los cuales se fueron adecuando a las líneas de investigación que se cultivaban en su momento, que dieron lugar posteriormente a las LGAC de las 5 áreas que conformaban al IFUG.

Para la creación de los PE de licenciatura se realizó un estudio de factibilidad en 1997 con el fin de conocer cuál era la demanda estudiantil real referente a las carreras de Licenciatura en Física e Ingeniería Física en la región del Estado de Guanajuato. Es así que durante los meses de febrero a abril del año 1997, la empresa SYNTAGMA<sup>[8]</sup> realizó este estudio para conocer la demanda estudiantil de estas carreras. Se seleccionaron 5 ciudades del estado de Guanajuato con población relativamente alta: León, Salamanca, Guanajuato, Celaya e Irapuato y se levantaron encuestas de la población estudiantil de bachillerato con edades entre 16 y 20 años. Los resultados revelaron que un 37% de la población encuestada deseaba realizar estudios de licenciatura en ciencias exactas y de ingeniería, y de este universo un 80% estaría interesado en ingresar a una carrera de Física o Ingeniería Física dependiendo la información que recibieran sobre el perfil del egresado de estas profesiones. Con esta información el proyecto de ambas licenciaturas fue aprobado por el Consejo Universitario de la UG el 5 de junio de 1998, abriéndose al público en agosto de ese año.

## REDISEÑO:

### 1.1. DIAGNOSTICO GENERAL

El desarrollo de las economías del mundo reflejan que los países que mejor han aprovechado los cambios en estructura de las formas de producción como en el tipo de bienes ofrecidos para el consumo, son precisamente aquellos que han impulsado a lo largo del tiempo el desarrollo de la ciencia básica y aplicada, además de haber incorporado este conocimiento generado a las actividades productivas (CONACYT, Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología 2003<sup>[9]</sup>). Así, países como Corea y España, que en los años setentas tenían un Producto Interno Bruto (PIB) igual o menor a México, lo han superado ahora debido a políticas intensas y agresivas aplicadas a lo largo de más de 30 años para conformar una base sólida de científicos e ingenieros, lo que ha tenido como efecto el incremento de la riqueza de estas naciones y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. El poder contar con una política de Estado para el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país, con el objetivo claro de acelerar el crecimiento en nuestra planta de científicos y tecnólogos, acorde con las experiencias exitosas de otros países, es el origen de la Ley de Ciencia y Tecnología<sup>[10]</sup> emitida el 5 de junio del 2002 por el gobierno federal de México. Acorde con esta acción, el estado de Guanajuato estableció su *Programa Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030*<sup>[11]</sup> (PECYT-GTO-2030) con 5 objetivos estratégicos, y con la visión 2030 de hacer de Guanajuato un estado líder en la producción de conocimiento, tanto básico como aplicado, con un sector público y privado invirtiendo el 2.5% del PIB en Ciencia, tecnología e Innovación, y con un sistema estatal de ciencia y tecnología que exporte conocimiento básico y aplicado a otras regiones del país, y al mundo entero. Todo esto, para incrementar el nivel de vida de la sociedad guanajuatense. El objetivo Estratégico 3 del PECYT-GTO-2030 se refiere a Fomentar la generación y aplicación de capital humano, con tres líneas estratégicas. 1) Fomento de la vocación científica y tecnológica en todos los niveles educativos; 2) Incremento del acervo de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación y 3) la capitalización del conocimiento.

A partir del 1 de Enero de 2009 y en el marco de la nueva estructura universitaria, el Instituto de Física de la Universidad de Guanajuato se convirtió en la División de Ciencias e Ingenierías del Campus León de la Universidad de Guanajuato. De manera interna la DCI se reestructuró en dos Departamentos, el de Física y el de Ingeniería Física, a estos dos Departamentos se suma uno más de reciente creación ya dentro de una estructura Departamental de la nueva organización académica, el *Departamento de Ingenierías Química, Electrónica y Biomédica* (2011). El grupo de Astronomía quedó integrado en la División de Ciencias Naturales y Exactas del Campus Guanajuato.

La nueva estructura Divisional ofrece las condiciones óptimas para el crecimiento y fortalecimiento de las líneas de investigación y con ello la base piramidal para abrir oferta educativa en otras áreas de interés, con un el mismo sello de la calidad académica que el entonces IFUG se ha hecho merecedor. De esta manera, además, la DCI participará activamente en el desarrollo de los objetivos estratégicos del PECYT-GTO-2030, en particular los referentes a la generación y acumulación de capital humano en áreas científicas y tecnológicas en el estado de Guanajuato.

Para el proceso de rediseño de los PE de Física e Ingeniería Física, resulta necesario contextualizarlo detectando tendencias mundiales que impactan en la vida de las sociedades, tales como:

- Expansión y diversificación de la educación superior.
- Mayor énfasis en la calidad de los egresados a nivel medio superior.
- Incorporación de tecnologías de información como medio de enseñanza
- Preocupación por la educación continua y especialización (posgrado).
- Demanda de nuevas carreras relacionadas con servicios.

A nivel nacional las tendencias son:

- Disparidad en la distribución de la educación superior.

- Privatización de la educación superior.
- Bajo nivel de cobertura en la educación superior.
- Desequilibrio en la composición de la educación superior.
- Incongruencia entre la oferta de carreras y el mercado de trabajo.
- Poca vinculación con los sectores productivos y sociales.
- Cultura de evaluación incipiente, acentuada en las instituciones privadas.
- Bajos índices de eficiencia.
- Falta de información sistematizada sobre la educación superior.
- Fragilidad de los cuerpos académicos.

A nivel estatal no existe una gran diferencia con su entorno nacional.

En el contexto de la diversificación de las carreras, en 2004 la Universidad de Guanajuato solicitó una investigación con el propósito de conocer la demanda de carreras universitarias, *Estudio sobre las Necesidades de Oferta Educativa de Nivel Superior*<sup>[12]</sup> (Campus León, Universidad de Guanajuato, 2005), realizado por la empresa Economía y Finanzas Consultores C.V. (SINTECTA). Este estudio se realizó usando muestras de alumnos (3507), familias (727) y empresarios (171) de 7 ciudades del Estado de Guanajuato para sustentar la creación de Campus de la UG, trabajo del cual se desprende el siguiente análisis.

a) La investigación arrojó que únicamente el 84.15% (2,951) de los alumnos de los últimos semestres de bachillerato tienen la intención de solicitar su admisión a alguna institución de educación superior, una vez terminado su bachillerato. El grueso de los encuestados correspondió a alumnos del quinto semestre (99.06%).

b) Entre las carreras que pensaban estudiar, se observó que prevalecen estereotipos y prejuicios en la elección de carreras tradicionales ya que a estas se les asocia con un estatus de reconocimiento social.

c) Es evidente que gran parte de la demanda tiene una falta de correspondencia entre las necesidades sociales y su elección de carreras, dado que carecen de un conocimiento real de la función social de las mismas, lo cual confirma el hecho de que pocos tienen conocimiento del campo laboral en el que se podrán desempeñar.

d) En la mayoría de los casos, las elecciones están basadas en gustos e intereses, pero no en una reflexión más profunda, ya que los jóvenes terminan por elegir aquella carrera a la que tienen acceso de acuerdo a la disponibilidad de recursos económicos personales y familiares y a la cercanía de su ciudad.

e) También se recalca que carreras tradicionales han bajado en la demanda (Psicología y Derecho, por ejemplo), y otras carreras como Mecatrónica o Electromecánica tienen una aceptación mayor entre los jóvenes, mostrando un crecimiento en términos porcentuales.

De manera más focalizada y en esta misma tónica de conocer la relación de oferta-demanda de los programas académicos, en 2009 el grupo CETIA elaboró un estudio de mercado sobre la demanda laboral de un grupo de carreras ya existentes en la UG, aquellas que integraban en su momento el Consejo Académico de Área de Ciencias Naturales y Exactas y entre las cuales se ubican las Licenciatura en Física e Ingeniería Física <sup>[13]</sup>. El resultado en detalle de este estudio de mercado se encuentra en el [ANEXO I](#) a este documento, que por su extensión se ubica al final del mismo. Su análisis hace concluir lo siguiente:

- Las necesidades sociales de contar con egresados con esta formación académica no están plenamente identificadas tanto por los alumnos de nivel medio y medio superior, como por los posibles empleadores.
- Hay desconocimiento de las habilidades que se desarrollan en este programa educativo, existe la inercia de creer que las carreras de ciencias son únicamente para alumnos sobresalientes y la divulgación de la ciencia sigue siendo limitada para motivar más vocaciones científicas.

## 1.2. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO

En los resultados presentados por SINTECTA para conocer la demanda en educación superior, se tomaron en cuenta a los egresados de bachillerato para el año de 2004 (27,894 alumnos), no los que solicitaron derecho a examen a todo el sistema estatal. Un gran porcentaje no solicitan derecho a examen por diversas razones, una de ellas es la económica o la lejanía de la institución que ofrece la carrera, la cual va ligada con la primera causa.

De este trabajo se desprende que la carrera más solicitada corresponde a medicina con el 9.08% (318 alumnos), a la Licenciatura en Física le correspondió el 0.41% (14 alumnos), y la prospectiva es que 111 alumnos deberían de solicitar su admisión a esta última. De acuerdo a nuestra estadística de ingreso de ese año, 45 alumnos solicitaron derecho de examen para la Licenciatura en Ingeniería Física y 45 para Física, es importante marcar que estos dos programas se encuentran académicamente enlazados por 4 semestres de tal forma que la movilidad de alumnos de Física que solicitan cambio de carrera a Licenciatura en Ingeniería Física es frecuente. Todo esto en concordancia con el análisis previo posiblemente se deba a la falta de información de estas carreras.

Por otra parte, en concordancia con las políticas federales y estatales en materia de Ciencia y Tecnología de 2002 a la fecha, detalladas en la sección previa, se ha delineado como un elemento estratégico para combatir la pobreza y ampliar las posibilidades de desarrollo del país el incrementar el capital humano en científicos y tecnólogos. La formación de licenciados en Ingeniería Física se sustenta en esta necesidad de impulsar la generación del conocimiento básico y aplicado, tomando en cuenta que el conocimiento científico básico de hoy se reflejará en la tecnología del futuro, como ya la historia de la Ciencia, y de la Física en particular, ha mostrado y existen múltiples ejemplos. De hecho, la división que comúnmente se establece entre ciencia básica o pura, y ciencia aplicada, es un tanto artificial a la luz del devenir histórico de las ciencias exactas y naturales, pues la ciencia básica es siempre potencialmente aplicable. El ejemplo más evidente está dado por los desarrollos en la Física del siglo XIX y las primeras tres

décadas del siglo XX: enfocadas en aspectos esencialmente básicos, sin ninguna correlación con necesidades tecnológicas del presente en esos momentos, acabaron por ser los fundamentos del desarrollo de la ciencia de materiales, la Electrónica, la tecnología de la computación, y de la Óptica moderna, de la cual dependen servicios y tecnologías fundamentales para garantizar la calidad de vida que tenemos ahora. Otro ejemplo ampliamente conocido es el desarrollo de la tecnología del internet y de la red www a partir de un esquema de comunicación desarrollado por físicos e ingenieros en el área de la Física de Altas Energías. El impacto social de estos desarrollos es más que evidente.

El Ingeniero Físico tiene como función social el ser un agente promotor de las potencialidades del desarrollo social y económico de una sociedad en base al conocimiento que desarrolla y su aplicación potencial en el presente y en el futuro. Así mismo, las competencias que adquiere a lo largo de su carrera para resolver y atacar problemas en su campo, le habilitan el poder incidir en otros de muy diversa índole ajenos a su especialidad, y que le aseguran una inserción en el sector productivo. Así, como ejemplos, podemos mencionar que la participación de físicos e ingenieros físicos en el diseño de instrumentación biomédica y en la investigación en procesos biológicos (como la acción de campos electromagnéticos en tejidos biológicos, el estudio de la respuesta elástica en venas y arterias, la correlación de procesos microscópicos con patologías etc.) ha permitido que se genere un nuevo enfoque interdisciplinario entre la Física y la Medicina que en el caso de Guanajuato, y en específico León, ya ha dado frutos importantes de colaboración con el sector salud. Por otro lado, la habilitación de estudiantes en temas relacionados con la Física de Materiales y de procesos moleculares descritos a nivel estadístico ha permitido tener el desarrollo profesional de egresados en el Instituto Mexicano del Petróleo en ciudad de México, así como la inserción de estudiantes de posgrado en el sector de producción de cristales líquidos en la industria líder en este ramo en Estados Unidos (Alphamicron), que produce dispositivos como ventanas inteligentes para uso optimizado de la energía eléctrica.

### **1.3. DIAGNÓSTICO DEL AVANCE DEL CONOCIMIENTO Y LA TECNOLOGÍA**

Desde la creación de la Licenciatura en Ingeniería Física en el 1998 y hasta la fecha, esta carrera en la UG se ha caracterizado por un creciente nivel de fortalecimiento en todos los aspectos, debido a estrategias y acciones institucionales, y de manera preponderante por la labor de los profesores-investigadores que sustentan este programa, dado que son investigadores en activo, en su mayoría ostentan el nivel II dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) , la docencia se ve favorecida por los proyectos de investigación que tienen de manera individual o en el seno de los Cuerpos Académicos en los cuales están organizados los profesores de la DCI. Todo esto llevó a que el programa de Licenciatura en Ingeniería Física obtuviera de manera muy rápida el nivel I en la evaluación de los CIEES en el 2006.

#### **CONCLUSIÓN DE LAS NECESIDADES SOCIALES**

Una necesidad fundamental en el pasado era la formación de cuadros académicos que sustentaran la labor docente en la disciplina de la Ingeniería Física, no importando las competencias específicas de manera fundamental. Hoy día, la necesidad de los programas en la vinculación con los sectores sociales, debe hacer más dinámicos y flexibles los contenidos, centrados en los alumnos, de tal forma que el perfil de egreso manifieste las competencias específicas que fortalecerán su labor profesional.

### **2. MERCADO LABORAL**

#### **EVALUACIÓN:**

Desde el egreso de la primera generación (diciembre 2002) y hasta el 8 de junio de 2011 hay un registro de 46 egresados de la Licenciatura en Ingeniería Física, de los cuales 36 están ya graduados y un gran número de ellos optan por seguir estudios de posgrado en la misma DCI o fuera de ella.

Como ya se mencionó la carrera de Ingeniería Física se ha enfocado en preparar cuadros de futuros científicos y docentes altamente calificados, por lo cual la preparación completa no concluye con la licenciatura, sino que se extiende



a estudios de posgrado. El principal problema para que un ingeniero físico ingrese al medio productivo se debe al desconocimiento en el medio de sus capacidades para resolver problemas en general y no en un área de la industria en particular. De esta manera el mercado laboral de un ingeniero físico se ve reducido a actividades de docencia en matemáticas, física y química, a pesar de no poseer las herramientas pedagógicas y metodológicas de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Con el nuevo perfil, se pretende que el egresado de este programa y los posibles empleadores tengan más claridad en su posible desempeño en los ámbitos productivos, no sólo en el docente y de investigación y que adquieran de manera sistemática nuevas tendencias del proceso de enseñanza-aprendizaje. Así mismo, se actualiza el perfil del Ingeniero Físico en temas fundamentales para el desarrollo sustentable de la humanidad, como lo es el del uso de fuentes alternas de energía, el diseño de materiales novedosos y la instrumentación electrónica de alto nivel.

De acuerdo a nuestra base de datos del seguimiento a egresados, se detecta que el 90% de los egresados realizan un posgrado, siendo la mayoría en la DCI y en menor medida en otras universidades del país y del extranjero. El otro 10% se encuentra laborando a nivel docente.

| Nombre                           | Fecha Egreso | Actividad                                   | Sector  | Puesto/Programa Estudios                              |
|----------------------------------|--------------|---|---------|---|
| Arredondo Santos Alejandro       | 01/12/2003   | Investigación/<br>Desarrollo<br>Tecnológico | Publico | Técnico Encargado de Laboratorio                      |
|                                  | 01/12/2003   | Docencia                                    | Privado | Profesor física, matem y cálculo                      |
| Ávila Cázares Aldo               | 01/12/2005   | Empresarial                                 | Privado | Director  |
| Bravo Solís María Nohemí         | 01/12/2007   | Investigación/<br>Desarrollo<br>Tecnológico | Privado | Lighting Development Engineer                         |
| Cervantes Lozano Francisco Joel  | 01/12/2007   | Otra  | Publico | Maestría en Ciencias (Óptica)                         |
| Cisneros Palomares Uri           | 15/12/2009   | Docencia                                    | Privado | Profesor  |
| Franco Sánchez Juan Manuel       | 01/06/2008   | Docencia                                    | Privado | Profesor  |
| González Saenz Anabelle          | 01/12/2008   | Otra  | Publico | Ingeniería en Física                                  |
| Hernández Sámano Alfonso         | 01/12/2008   | Otra  | Publico | Ing. Física   |
| Jaime Muñoz José Gustavo         | 01/06/2010   | Docencia                                    | Publico | Docente asignatura Química                            |
| Jante Vallejo Rogelio            | 15/12/2009   | Estudiante                                  | Publico | Maestría en Física                                    |
| Jiménez Serratos María Guadalupe | 01/07/2005   | Estudiante                                  | Publico | Doctorado en física                                   |
|                                  | 01/07/2005   | Empleado                                    | Publico | Evaluador de Libros de Texto<br>Ciencia II (Nivel Sec |

|                                  |            |   |          |  |
|----------------------------------|------------|---|----------|--|
|                                  | 01/07/2005 | Investigación/<br>Desarrollo<br>Tecnológico | Publico  | Técnico de laboratorio                               |
| López Cabrera Daniel             | 01/06/2009 | Docencia                                    | Privado  | Profesor   |
| Montes Frausto Juana Berenice    | 01/06/2009 | Estudiante                                  | Publico  | Maestría en Física                                   |
| Olvera Rábago Octavio            | 01/12/2007 | Estudiante                                  | Publico  | Maestría en Ciencias (Óptica)                        |
| Pacheco Estrada Alepht Hain      | 01/12/2008 | Estudiante                                  | Publico  | Automatización y Control<br>Automático               |
| Padilla Miranda José Moisés      | 01/12/2007 | Estudiante                                  | Publico  | Maestría en Ciencias (óptica)                        |
| Ramírez Pérez Francisco Ignacio  | 01/06/2008 | Estudiante                                  | Publico  | Maestría en física                                   |
| Rodríguez Carrera David          | 01/12/2003 | Investigación/<br>Desarrollo<br>Tecnológico | Publico  | METROLOGIA ELECTRICA<br>MEDICIONES ELECTROM.         |
| Romero Servín Sergio Augusto     | 01/12/2005 | Docencia                                    | Publico  | Profesor de Tiempo Parcial (5<br>hrs.) clases física |
| Ruíz Berbena Saúl                | 01/07/2004 | Estudiante                                  | Publico  | Doctorado en Ciencias Ópticas                        |
|                                  | 01/07/2004 | Otra  | Informal | Clases de física-matemáticas                         |
| Torres Rocha Pedro               | 01/06/2008 | Estudiante                                  | Publico  | Maestría en Física                                   |
| Tovar Ramírez José de Jesús      | 02/06/2010 | Otra  | Informal | Asesor educativo                                     |
| Vallejo Hernández Miguel Ángel   | 01/12/2003 | Docencia                                    | Publico  | Profesor de Asignatura                               |
|                                  | 01/12/2003 | Estudiante                                  | Publico  | Doctorado en Ciencia (Óptica)                        |
| Vázquez Córdova Sergio Andrés    | 01/06/2007 | Investigación/<br>Desarrollo<br>Tecnológico | Privado  | Ingeniero de Soporte Técnico                         |
| Villanueva Ríos Leonel Alejandro | 01/06/2009 | Otra  | Publico  | Ingeniería en Física                                 |
|                                  | 01/06/2009 | Otra  | Informal | Asisto a una persona en sus<br>estudios              |
| Villegas García Irma Lorena      | 01/12/2002 | Estudiante                                  | Publico  | Doctorado en Ciencias (Óptica)                       |

**CUADRO I.1.** EGRESADOS DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA QUE HAN REGISTRADO SUS DATOS EN EL SISTEMA DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS (SISE) OFRECIDO POR LA DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS A PARTIR DE AGOSTO 2009. FECHA DE ACTUALIZACIÓN: MAYO 2011.

De acuerdo con información registrada en el Catálogo Iberoamericano de Programas y Recursos Humanos en Física de la Sociedad Mexicana de Física en sus ediciones del 2004 al 2010<sup>[14]</sup>, sólo existen 7 instituciones a nivel nacional que ofertan el programa de Ingeniería Física: Universidad Autónoma Metropolitana (unidad Azcapotzalco), Universidad Iberoamericana, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (unidad Monterrey), Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Chihuahua, y la Universidad de Guanajuato. Sólo existen datos registrados de graduados para la UAM-Azcapotzalco y la Universidad de Guanajuato, que se muestran en la [CUADRO I.2.](#)

| AÑO              | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| U. de Guanajuato | 4    | 5    | 4    | 7    | 7    | 14   |
| UAM Azcapotzalco | 17   | 25   | -    | 30   |      |      |

**CUADRO I.2.** GRADUADOS EN INGENIERÍA FÍSICA (IF) DEL 2005 A 2010. DATOS OBTENIDOS DE LOS CATÁLOGOS DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE FÍSICA<sup>[14]</sup>. SÓLO EXISTEN DATOS PARA DOS DE LAS 7 INSTITUCIONES QUE OFERTAN ESTE PROGRAMA.

## REDISEÑO:

El mercado laboral para un egresado de la Licenciatura en Ingeniería Física no está definido en los ámbitos industriales, debido a que los empleadores no tienen una idea clara de las potencialidades que tiene un Ingeniero Físico dentro de la industria, situación que se observa en el estudio de mercado del [ANEXO I](#) (ubicado al final del documento debido a su extensión) con el nuevo perfil de egreso pretendemos crear estrategias y acciones para posicionar a nuestros egresados en este sector, y la atención de áreas estratégicas, como la aplicación de conocimiento en tecnologías para fuentes alternas de energía, instrumentación de alto nivel, materiales avanzados, entre otros. Para el nivel docente consideramos que dado el perfil de egreso, las competencias que adquirirá el alumno le permitirán incursionar en el área docente, en particular en las asignaturas de física y matemáticas y que a la vez incentive la vocación científica.

Para elaborar el perfil de egreso del nuevo plan de Licenciatura en Ingeniería Física, se establecieron las competencias que se creen pertinentes deben tener los egresados de la Licenciatura en Ingeniería Física, posteriormente fueron divididas en tres niveles: Cognitivo (C), Metodológico (M), Laboral y Social (LS).

## ESTRATEGIA SERVICIO SOCIAL:

Nuestra visión es que un egresado de la Licenciatura en Ingeniería Física podrá ser el vínculo directo para implementar soluciones y desarrollos tecnológicos a problemas diversos de la sociedad, donde se requiere una combinación de conocimientos de Física, Química, Matemáticas, Computación y Electrónica.

### 3. DEMANDA ESTUDIANTIL

#### EVALUACIÓN:

Como se ha mencionado en la sección 1.2., el conocimiento sobre la demanda estudiantil por este programa académico se encuentra en el estudio de mercado realizado por la empresa SYNTAGMA previo a la apertura del programa, esto es, en el año de 1997.

A casi 10 años de apertura de este programa de licenciatura se realizaron dos estudios más, el del 2005 para conocer la pertinencia de apertura de nueva oferta educativa en el campus León y el del estudio en concreto por carreras del área de ciencias ([ANEXO I](#)). Con información actualizada de estos dos últimos estudios se permea, entre otros aspectos, lo siguiente:

- Existe la necesidad de brindar un mejor conocimiento en las generaciones jóvenes y el sector social de las competencias desarrolladas por los egresados de este programa.
- Hace falta incidir en las nuevas generaciones en el desarrollo de habilidades docentes y de interacción con sectores sociales donde se brinden proyectos de colaboración específicos, esto es, cerrar más la brecha que separa la ciencia y la tecnología.
- La creciente necesidad de ampliar la oferta educativa en áreas de ingenierías, esto permitirá que las vocaciones estén mejores dirigidas.

Trabajando en estos rubros, la demanda estudiantil por los programas de ciencias se espera sean más grandes y las competencias desarrolladas en los egresados sean mejor conocidas por la sociedad en general.

#### 3.1. DEMANDA POTENCIAL

En el estudio de SINTECTA<sup>[12]</sup> presentado al campus León, se entrevistaron a 3,617 alumnos de varias ciudades del Estado. En ese momento la demanda potencial estimada ascendía a 21,702 alumnos que deseaban estudiar una carrera profesional

(3,617 x 6). De los cuales, 0.41% deseaban realizar estudios en Física (89 aproximadamente) en primera oportunidad. El 0.49% deseaban estudiar la misma carrera en segunda oportunidad. Y un 0.62% en tercera oportunidad. A la fecha la población que egresa del nivel medio superior podría ascender al doble de éstas, lo cual haría que la demanda potencial para esta carrera aumentara.

### 3.2. DEMANDA REAL

La captación de interesados en ingresar a este programa académico se observa en el CUADRO I.3 donde se muestra el número de solicitudes recibidas durante los últimos 13 años de este programa. En general la demanda se mantiene estable, con periodicidades de máximos en 2004, 2010 y, significativamente, 2011, debidos aparentemente a la intensa difusión de la ciencia con el programa de Olimpiadas en Física, que maneja la DCI desde el año 2000. En el caso del año 2011, este repunte tiene que ver con la sinergia que se está consiguiendo en la DCI al abrir programas nuevos en ingenierías que potencia el interés interdisciplinario en estas áreas científicas. Es de destacar que egresados de este programa han logrado reconocimientos importantes en los últimos tres años por sus trabajos de tesis e investigación, otorgados por instituciones como el IMSS y la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica, y que han tenido amplia difusión pública.

| AÑO                      | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Número de solicitudes    | -    | 25   | 28   | 18   | 35   | 45   | 40   | 32   | 32   | 29   | 32   | 36   | 54   |
| Alumnos de nuevo ingreso | 8    | 8    | 10   | 7    | 18   | 22   | 20   | 15   | 18   | 16   | 15   | 19   | 34*  |

CUADRO I.3. NÚMERO DE ASPIRANTES Y ALUMNOS DE NUEVO INGRESO A LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA DE 1999 A 2011. (DATOS OBTENIDOS DEL SIIA-ESCOLAR; \*EN EL CASO DE ALUMNOS DE NUEVO INGRESO DEL AÑO 2011 SE REPORTAN LOS ADMITIDOS).

La demanda por el programa a nivel nacional también es importante. Independientemente que este mismo programa se oferta en otros Estados de la República, la DCI cuenta con alrededor de 12 % de alumnos que provienen de

ciudades fuera del Estado de Guanajuato. El CUADRO I.4 presenta los detalles de esta información.

| ESTADO DE LA REPÚBLICA | NÚMERO DE ALUMNOS MATRICULADOS POR ENTIDAD FEDERATIVA (2005-2010) |
|------------------------|---|
| Aguascalientes         | 1   |
| Chihuahua              | 1   |
| Coahuila               | 1   |
| Durango                | 1   |
| Guanajuato             | 180   |
| Hidalgo                | 1   |
| Jalisco                | 1   |
| Michoacán              | 4   |
| Nayarit                | 3   |
| Oaxaca                 | 1   |
| Querétaro              | 2   |
| Sinaloa                | 1   |
| Sonora                 | 1   |
| Veracruz               | 4   |
| Yucatán                | 1   |
| Zacatecas              | 1   |

CUADRO I.4. NÚMERO DE ALUMNOS QUE ESTÁN O HAN ESTADO MATRICULADOS DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Y SU LUGAR DE PROCEDENCIA DEL 2005 A 2010.

Dentro del mismo ámbito de demanda, tenemos que a nivel estatal un porcentaje del 73 % de alumnos matriculados en esta carrera es originario de la ciudad de León, y el restante procede de otras 11 ciudades del mismo Estado.

| CIUDAD DE PROCEDENCIA | ALUMNOS MATRICULADOS EN EL PERÍODO 2005-2010 QUE PROCEDEN DEL ESTADO DE GTO. |
|-----------------------|--|
| Celaya                | 3  |
| Dr. Mora              | 1  |
| Guanajuato            | 15   |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Irapuato                 | 7   |
| León                     | 117 |
| Pénjamo                  | 2   |
| Salamanca                | 5   |
| Salvatierra              | 2   |
| San Francisco del Rincón | 5   |
| San Miguel de Allende    | 1   |
| Silao                    | 1   |
| Valle de Santiago        | 1   |

**CUADRO I.5. NÚMERO DE ALUMNOS INSCRITOS EN LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA DESDE 2005 HASTA 2010 PROCEDENTES DEL ESTADO DE GUANAJUATO.**

A continuación se presenta una relación de la matrícula total del programa con el número de graduados a partir del 2000. Hoy día se tienen 53 alumnos de esta licenciatura inscritos al programa, de los cuales 19 fueron de nuevo ingreso en el 2010. La DCI tiene como reto disminuir las tasas de deserción en este programa y mejorar la eficiencia terminal. Estos retos son parte de la necesidad de rediseñar el plan de estudios y abrir otra oferta educativa dentro del área.

| AÑO          | NUEVO INGRESO | TOTAL INSCRITOS | GRADUADOS |
|--------------|---------------|-----------------|-----------|
| 2000         | 8             | 16              | -         |
| 2001         | 10            | 24              | -         |
| 2002         | 7             | 31              | -         |
| 2003         | 18            | 42              | -         |
| 2004         | 22            | 55              | 5         |
| 2005         | 20            | 66              | 4         |
| 2006         | 15            | 63              | 5         |
| 2007         | 18            | 68              | 4         |
| 2008         | 16            | 62              | 7         |
| 2009         | 15            | 63              | 7         |
| 2010         | 19            | 58              | 4         |
| A junio 2011 | -             | 53              | 6         |

**CUADRO I.6. ALUMNOS INSCRITOS Y TITULADOS POR AÑO (DATOS DE LA COORDINACIÓN DE DOCENCIA ACTUALIZADO AL 18 DE JUNIO DE 2011).**

### 3.3. INTERESES VOCACIONALES DE LOS DEMANDANTES

Del mismo estudio realizado por la empresa SINTECTA en 2005 se desprende el siguiente análisis para las carreras de ciencias e ingenierías.

| PREFERENCIA | CARRERA          | PORCENTAJE DE INTERÉS | NÚMERO DE ALUMNOS |
|-------------|------------------|-----------------------|-------------------|
| 1ª Opción   | Mecatrónica      | 4.86                  | 175.78            |
|             | Química          | 3.03                  | 105.51            |
|             | Física           | 0.41                  | 14.82             |
|             | Ing. Electrónica | 0.29                  | 10.48             |
| 2ª Opción   | Mecatrónica      | 3.58                  | 129.48            |
|             | Química          | 2.39                  | 86.44             |
|             | Física           | 0.49                  | 17.72             |
| 3ª Opción   | Mecatrónica      | 2.8                   | 101.27            |
|             | Química          | 1.44                  | 58.08             |
|             | Física           | 0.62                  | 22.42             |

CUADRO 1.7. PREFERENCIAS DE INGRESO A CARRERAS EN CIENCIAS E INGENIERÍAS. FUENTE DE LA INFORMACIÓN: ESTUDIO REALIZADO POR SINTECTA (2005).

Los datos presentados en el CUADRO 1.7 muestran la clara necesidad de ampliar la oferta educativa en ciencias e ingenierías.

### 3.4. COBERTURA

La cobertura de este programa la podemos posicionar a nivel nacional, recordemos que un 12 % de la población estudiantil del programa de licenciatura provienen de 15 Estados de la República además del Estado de Guanajuato. Los alumnos que han estado matriculados en este programa (y los posgrados) son los mejores promotores de nuestro programa académico. A nivel estatal, contamos con alumnos procedentes de 12 de los 46 municipios del Estado.

Los medios para ampliar la cobertura son variados: las Olimpiadas de Física, además de ser un incentivo para las vocaciones científicas, nos ayudan a dar a conocer en otras zonas del Estado y la región; la página web de la División [www.fisica.ugto.mx](http://www.fisica.ugto.mx), que potencia el alcance de información a un gran número de interesados, las ferias profesiográficas, visitas guiadas, pláticas de la Semana de



Ciencia y Tecnología que organiza CONACYT y en la cual nuestros profesores son activos participantes, etc.

El tipo de colegios de donde provienen los alumnos es diverso: públicos, privados, técnicos, etc., teniendo en total 62 instituciones de educación media superior como escuelas donde proceden nuestros alumnos, de estos, 47 corresponden al Estado de Guanajuato, de los cuales 28 están en la ciudad de León.

### **3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN)**

A nivel estatal es la UG la única institución que ofrece el programa de la Licenciatura en Ingeniería Física. A nivel nacional este programa se imparte en 7 Instituciones de 5 Estados de la República y el Distrito Federal. En carreras científicas siempre la relación de oferta vs demanda es más grande el primer factor, esto es, la demanda es menor a la oferta. Cabe hacer notar que actualmente la población de la Licenciatura en Ingeniería Física es en términos porcentuales un promedio del 20 % de la población estudiantil que atiende la parte académica y administrativa de la División.

### **REDISEÑO:**

De acuerdo a lo anterior, el rediseño de la Licenciatura en Ingeniería Física bajo el enfoque de competencias tendrá como punto medular mejorar la competencia académica de la DCI y hacer de esta división un polo de oportunidades para los alumnos egresados del nivel medio superior, tanto localmente como a nivel nacional. La nueva oferta educativa de la DCI en otros programas reforzará la calidad de la Licenciatura en Ingeniería Física, gracias al enfoque matricial e interdisciplinario del funcionamiento de estos programas, para entonces ser considerada como una excelente opción de formación en este campo.

El nuevo programa ofrece un mejor perfil de egreso, aunque siendo una carrera del área de las ciencias exactas sabemos que, debido a las tendencias actuales a nivel nacional en ésta área, la demanda podría alcanzar un límite al 2020 de 150-200 alumnos, que es el doble de la matrícula al 2011.

### 3.1. DEMANDA POTENCIAL

Al 2015 consideramos que habrá una demanda de alumnos del nivel medio superior hacia carreras superiores del orden de 35,000 alumnos dado que la población anterior va disminuyendo en los estudios básicos. La manera en cómo se reflejará este impacto en el programa educativo se puede observar en la prospectiva de incremento de la matrícula que se presenta en el CUADRO I.8.

De acuerdo a los datos históricos, un 50-60 % de los aspirantes en demanda por esta carrera ingresa a la misma (CUADRO I.8). Con esta información y la presentada por la DCI sobre prospectiva de crecimiento de matrícula que sirvió de base para la elaboración del PLADI 2010-2020, se presenta un cuadro con una prospectiva al 2020 de la demanda por este programa educativo.

| AÑO                | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2020 |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| PROYECCIÓN DEMANDA | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  |

CUADRO I.8. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA POR INGRESO AL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA AL 2020.

### 3.2. DEMANDA REAL

La demanda real por el programa estará en función de variables como el crecimiento del entorno demográfico en la dirección esperada, la motivación por ingresar a programas educativos del área de ciencias, la divulgación oportuna de habilidades desarrolladas en estos programas, el mejoramiento socioeconómico de la región, entre otras cosas.

### 3.3. INTERESES VOCACIONALES DE LOS DEMANDANTES

Con el rediseño de los programas de la Licenciatura en Física y de Licenciatura en Ingeniería Física bajo el enfoque de competencias, así como la creación de nueva oferta educativa en Ingeniería Química e Ingeniería Biomédica, se tendrá la posibilidad de recibir estudiantes con un abanico más amplio de opciones terminales del nivel medio superior, tales como mecatrónica, informática, electrónica, químico biológicos, física matemáticas, electromecánicos, etc. La vinculación temprana de estos estudiantes con los proyectos vinculados a los

investigadores, permitirá reforzar la vocación científica de los mismos y aumentar la atracción de la misma.

#### **3.4. COBERTURA**

La División de Ciencias e Ingeniería y en particular este programa académico cuenta ya con elementos importantes de calidad para promover una cobertura nacional más amplia, misma que puede ser extendida al plano internacional, para ello se deberán fortalecer y facilitar los medios para hacer atractivo este programa a estudiantes de otros países.

La ampliación de cobertura conlleva tener programas de hospedaje para estudiantes, la mejora de los medios de transporte local y foráneo, las facilidades en trámites migratorios, entre otros. En este último párrafo la participación de otros organismos universitarios y de la sociedad (gobierno, SRE) será de gran valía para ampliar la cobertura no sólo de este programa educativo, de todos los que el mismo campus está promoviendo.

#### **3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN)**

La demanda que podrá ser atendida dependerá del crecimiento armónico de la DCI, que está ampliando su oferta educativa en nuevas áreas de Ingenierías. Sin embargo, la tendencia al aumento de atención es clara de los últimos datos disponibles, correspondientes al proceso de admisión del 2011, en donde se registró un aumento significativo en alumnos admitidos a los programas de Física y de Ingeniería Física (25 y 34 alumnos, en comparación con una media de 18.7 y 14.7 alumnos de los 12 años previos, respectivamente). La prospectiva de crecimiento en relación a la demanda es duplicar la matrícula al 2020. Ver [CUADRO I.3](#).

#### **CONCLUSIONES DEMANDA ESTUDIANTIL**

Consideramos que la demanda estudiantil por este programa irá creciendo en los próximos 5 años, debido a la creciente oferta en nuevos PE de Ingenierías en la DCI, pero hace falta fortalecer las políticas educativas para darle seguimiento a la

vocación profesional de acuerdo a la potencialidad de cada alumno, del mismo modo se necesita una difusión más amplia entre aspirantes y empleadores que se está haciendo de lo que una carrera en Ingeniería Física puede resolver a nivel social.

En los próximos años, el plan estratégico estará basado en la movilidad de los profesores para hacer difusión en diversas instancias educativas para difundir el quehacer científico que se realiza en la DCI. Con esto pretendemos llegar a más alumnos con potencial para realizar una carrera en Física o Ingeniería Física. Muestra de ello es que en la edición pasada de los eventos de Olimpiadas de Física a nivel preparatoria, así como el de Talentos en Física a nivel secundaria, el Comité de Divulgación de la DCI abrió el espectro de cobertura de sedes, siendo 7 en el año 2010, se pretende que cubramos con estos eventos hasta 14 sedes en los próximos años con la finalidad que lleguemos a atender hasta 2500 alumnos por evento cada año. Para ello hemos estado en comunicación con la Secretaria de Educación de Guanajuato y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG) para llegar a esta meta en el próximo año.

#### **4. OFERTA EDUCATIVA**

##### **EVALUACIÓN:**

Actualmente el programa de la Licenciatura en Ingeniería Física o similar se tiene en 4 Estados de la República, siendo 5 instituciones las que lo ofrecen. El Distrito Federal es el lugar que más instituciones ofrecen este programa (2). Como se puede observar, la oferta educativa de esta carrera en el país es limitada, tomando en cuenta no sólo la demanda estudiantil, sino el papel que en las últimas dos décadas ha jugado el Ingeniero Físico a nivel mundial en los procesos de innovación tecnológica en temas multidisciplinarios de gran relieve. La DCI se caracteriza en el contexto nacional por ofrecer el programa sustentado con un cuerpo de profesores del perfil internacional y con un amplio abanico de colaboraciones internacionales con países como Estados Unidos de América, Reino Unido, Alemania, Brasil, España, Francia, Colombia, Finlandia, Austria, Canadá y Chile.

En perfil del profesor de todos nuestros programas académicos se enmarca en los siguientes atributos:

- Perfil deseable de acuerdo a los lineamientos del PROMEP.
- Investigadores en activo (95% en el SNI).
- Nivel académico superior al que imparte.
- Experiencia en el área de desempeño.
- Formación y experiencia académica para cada curso teórico o práctico que imparta.
- Profesores dedicados tiempo completo a sus funciones y a su superación académica.
- Los profesores están constituidos en CA en su mayoría Consolidados, los cuales se vinculan activamente al exterior mediante colaboraciones entre pares, incluyendo diversas redes nacionales e internacionales.

#### 4.1. INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

Ya se mencionaron las instituciones que tienen un programa igual o similar a la Licenciatura en Ingeniería Física de la UG. El [ANEXO A](#), al final de la Fase I, es ilustrativo de las comparaciones entre programas educativos en licenciatura en Ingeniería Física ofrecidas por diversas instituciones, incluyendo a la UG. En todos casos la oferta educativa de la Licenciatura en Ingeniería Física a nivel nacional ofrece prácticamente el mismo perfil de egreso. Una característica común es que existe poca flexibilidad y una gran cantidad de contenidos. La experiencia en el antiguo IFUG y ahora la DCI es que resulta necesario garantizar que el alumno adquiera habilidades y destrezas experimentales al mismo tiempo que la formación teórica, y esto se puede ver reflejado en una optimización de materias y contenidos, buscando una formación más integral entre conocimientos y habilidades, que apunta directamente a la necesidad de estructurar el programa en función de competencias.

Es importante destacar que el programa que se propone cuenta con todas las características centrales definidas en el Modelo Educativo de la UG, y que responde a la necesidad de formar cuadros de científicos y tecnólogos de nivel mundial, con las competencias requeridas para lograr los procesos de innovación científica y tecnológica que la sociedad mexicana demanda para garantizar su desarrollo sustentable y la generación de riqueza.

#### **4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE**

En el [ANEXO A](#) se encuentra un estudio sobre el análisis de los contenidos temáticos de la oferta existente. En todos casos la oferta educativa de la Licenciatura en Ingeniería Física a nivel nacional ofrece prácticamente el mismo perfil de egreso.

### **REDISEÑO:**

#### **4.1. INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS EN EL MOMENTO DE LA CREACIÓN DEL PROGRAMA**

Al momento de apertura del programa de la Licenciatura en Ingeniería Física, había en el país 5 instituciones de Educación Superior que impartían este programa, en 4 estados de la República. Actualmente se encuentran registrados en el país 7 instituciones de Educación Superior, en 6 estados de la República Mexicana, donde se imparte esta carrera.

#### **4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE**

Aunque la oferta educativa de esta carrera en el país es grande tomando en cuenta la demanda estudiantil, sólo en pocas universidades el programa está sustentado con un cuerpo de profesores del perfil que se tiene en la UG.

Es importante hacer notar que los grupos de la DCI concentran especial atención en su labor de investigación y docencia formal situación que fortalece la formación adecuada de los estudiantes. Los integrantes de estos grupos han desarrollado habilidades y capacidades relacionadas con su investigación que les

permiten entender y manejar algunos tópicos al más alto nivel, además que tienen un enorme potencial de posibles aplicaciones.

El programa que se propone ahora asegurará los elementos de calidad anteriores, pero adicionalmente contará con todas las características centrales definidas en el Modelo Educativo de la UG, que responde a la necesidad de formar cuadros de científicos y tecnólogos de nivel mundial, con las competencias requeridas para lograr los procesos de innovación científica y tecnológica que la sociedad mexicana demanda para garantizar su desarrollo sustentable y la generación de riqueza. Las fortalezas que se destacan del rediseño son las siguientes:

- Articulación de contenidos en función de las competencias detectadas como necesarias, gracias a la evaluación y diagnóstico del PE actual, así como de la información proveniente de egresados y empleadores.
- Flexibilidad del programa, que enriquece la formación del alumno, y que está acorde con las experiencias internacionales exitosas en Asia, Europa y Estados Unidos en las áreas científicas y tecnológicas. El alumno puede lograr una formación integral, acorde con las competencias específicas, que le permita incidir en la sociedad a partir de su titulación.
- Programa de cuatro años, que permite al egresado poder continuar su formación en áreas ya específicas, en estudios de posgrado, o bien vincularse con el sector productivo.
- Esquema matricial de enseñanza y funcionamiento del programa, que fomenta la inter y multidisciplinaria.
- Inclusión de materias humanísticas necesarias para ampliar el espectro de competencias genéricas asociadas a la inserción del egresado en su medio social, y con una valoración de actitudes correctas hacia la multiculturalidad.
- Se fomenta una responsabilidad mayor del estudiante en su formación, así como del tutor en la guía que debe hacer del estudiante en su desarrollo. El

enfoque por competencias, flexibilidad y matricialidad del programa propuesto requiere necesariamente una coparticipación de alumno y tutor que es un elemento esencial del nuevo paradigma previsto en el Modelo Educativo de la UG.

- El rediseño permite implementar y mejorar las estrategias planteadas en el PLADI y el PLADECL, al proponer una formación del alumno como ciudadano del mundo, con un impacto directo en el entorno local.

#### **CONCLUSIÓN DE LA FASE I:**

En este rediseño de la Licenciatura en Ingeniería Física la DCI está orientando su quehacer docente el enfoque basado en competencias. A lo largo de este proceso, los profesores de la DCI tomaron cursos relacionados con el conocimiento e implementación de este nuevo enfoque con el fin de modificar varios aspectos del programa educativo en su orientación tradicional, científico-práctica. Este rediseño deberá ser revisado de manera periódica una vez que el programa entre en operación, para tener una retroalimentación sistemática que permita la mejora del mismo.

La dinámica en que se ve envuelta la UG al proponer este nuevo enfoque de enseñanza va de la mano con la proyección nacional en cuanto a las nuevas tendencias de la educación superior, todo con el fin de que nuestros egresados tengan capacidades adaptables a las necesidades presentes y futuras de la Sociedad.



## ANEXO A

### ESTUDIO DE LA OFERTA ACADÉMICA A NIVEL NACIONAL DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

En este anexo se presenta un análisis comparativo de la oferta académica de programas de Ingeniería Física a nivel nacional.

El cuadro de este anexo muestra una relación de las materias obligatorias y optativas de nuestro programa académico y su comparación con los otros 3 programas de Ingeniería Física registrados en el Catálogo Iberoamericano de Programas y Recursos Humanos en Física 2006<sup>[14]</sup> y publicado por la Sociedad Mexicana de Física en 2008. Hay un cuarto programa que no incluye el cuadro de materias, por eso no lo incluimos en el análisis.

Para facilitar el análisis se presenta únicamente el plan que corresponde al área de concentración *Programa General*, este es el más común a nivel nacional. De las 38 materias obligatorias de este Plan de Estudios con excepción de Química y algunos laboratorios existe gran similitud entre nuestro programa y los 3 planes vigentes en 2008. Con ello podemos concluir que el perfil de egreso es también similar.

Cada programa académico tiene un listado de optativas que no necesariamente coinciden en las Universidades que ofertan el programa, esto se debe fundamentalmente a que las optativas se ofrecen en función de las áreas de investigación que se cultivan en la Universidad del programa de estudios. En nuestro caso, varias optativas del plan de estudios corresponde a materias obligatorias de la licenciatura en Física, y muchas otras más están en ancladas al área de Óptica, dado el convenio de colaboración que se tiene con este centro SEP-CONACYT, o a las LGAC que se desarrollan en la División.

La similitud entre planes de estudio de diferentes Universidades nacionales presenta la ventaja de promover intercambios académicos de alumnos a nivel interinstitucional.

|     | Materia/Institución               |                                     | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-AZCAPOTZALCO | UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO | UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA |
|-----|-----------------------------------|-------------------------------------|---|---|---------------------------|----------------------------|
| No. | Programa Anterior                 | Programa Actual                     |   |   |                           |                            |
| 1   | ÁLGEBRA LINEAL                    | ÁLGEBRA LINEAL                      | P,B                                     | TERCER NIVEL, O                                 | P,B                       | P,B                        |
| 2   | ANÁLISIS VECTORIAL                | ANÁLISIS VECTORIAL                  | P,B                                     | NA  | P,B                       | P,G                        |
| 3   | ELECTRÓNICA                       | ANÁLISIS DE CIRCUITOS               | P,B,E                                   | TERCER NIVEL, O                                 | P,B                       | NA                         |
| 4   | CÁLCULO I                         | CÁLCULO DIFERENCIAL                 | P,B                                     | PRIMER NIVEL, E                                 | P,B                       | P,B                        |
| 5   |                                   | MATEMÁTICAS SUPERIORES              | NA                                      | PRIMER NIVEL, E                                 | P,B                       | NA                         |
| 6   | CÁLCULO II                        | CÁLCULO INTEGRAL                    | P,B                                     | PRIMER NIVEL, E                                 | P,B                       | P,B                        |
| 7   | CÁLCULO III                       | CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES         | P,B                                     | SEGUNDO NIVEL, P                                | P,B                       | P,B                        |
| 8   |                                   | DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES        |   | TERCER NIVEL, E                                 | P,B                       | NA                         |
| 9   | CIENCIA DE MATERIALES             | CIENCIA DE MATERIALES               | P,O,E                                   | PRIMER NIVEL, E                                 | O,G                       | P,G,E                      |
| 10  | ECUACIONES DIFERENCIALES          | ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS | P,G                                     | PRIMER NIVEL, P                                 | P,B                       | P,G,E                      |
| 11  | ELECTROMAGNETISMO                 | ELECTROMAGNETISMO                   | P,G                                     | SEGUNDO NIVEL, P                                | P,G                       | P,G                        |
| 12  | FIBRAS ÓPTICAS                    | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | P,O                                     | NA  | O,G                       | NA                         |
| 13  | FÍSICA DE LÁSERES                 | FÍSICA DE LÁSERES                   | NA                                      | NA  | O,G                       | NA                         |
| 14  | FÍSICA I                          | MECÁNICA CLÁSICA                    | P,B                                     | PRIMER NIVEL, P                                 | P,B                       | P,B,E                      |
| 15  |                                   | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FÍSICA   | NA                                      | PRIMER NIVEL, E                                 | P,B                       | P,B,E                      |
| 16  |                                   | FÍSICA EXPERIMENTAL                 | P,B,E                                   | PRIMER NIVEL, E                                 | P,B                       | P,B,E                      |
| 17  | FÍSICA II                         | FLUIDOS, ONDAS Y TEMPERATURA        | P,B                                     | PRIMER NIVEL, P                                 | P,B                       | P,B,E                      |
| 18  | FÍSICA III                        | ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO           | P,B                                     | SEGUNDO NIVEL, P                                | P,B                       | P,B,E                      |
| 19  | FÍSICA MODERNA                    | FÍSICA CUÁNTICA                     | P,O                                     | SEGUNDO NIVEL, P                                | P,B                       | NA                         |
| 20  | LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA     |                                     | NA                                      | SEGUNDO NIVEL, P                                | P,B                       | NA                         |
| 21  | INGENIERÍA DE CONTROL             | INGENIERÍA DE CONTROL               | P,E                                     | NA  | P,G                       | NA                         |
| 22  | INGENIERÍA ECONÓMICA              | INGENIERÍA ECONÓMICA                | NA                                      | NA  | P,G                       | P,G,E                      |
| 23  | INTRODUCCIÓN A LA OPTOELECTRÓNICA | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | P,O,PR                                  | NA  | O,G                       | NA                         |
| 24  | INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES      | INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES        | NA                                      | TERCER NIVEL, O                                 | P,G                       | P,E                        |
| 25  | LABORATORIO AVANZADO I            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | P,E                                     | TERCER NIVEL, E                                 | P,G                       | NA                         |
| 26  | LABORATORIO DE ÓPTICA             | ÓPTICA                              | P,O                                     | SEGUNDO NIVEL, P                                | P,G                       | P,G                        |
| 27  | ÓPTICA                            |                                     | P,O                                     | TERCER NIVEL, O                                 | P,G                       | P,G                        |
| 28  | ÓPTICA INTEGRADA                  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | NA                                      | NA  | P,G                       | NA                         |
| 29  | ÓPTICA NO LINEAL                  | ÓPTICA NO-LINEAL                    | NA                                      | NA  | P,G                       | NA                         |
| 30  | MECÁNICA CLÁSICA                  | MECÁNICA ANALÍTICA                  | NA                                      | NA  | P,G                       | P,O                        |
| 31  | MECÁNICA CUÁNTICA                 | MECÁNICA CUÁNTICA                   | NA                                      | NA  | P,G                       | P,O                        |
| 32  | MECÁNICA ESTADÍSTICA              | MECÁNICA ESTADÍSTICA                | P,O,E                                   | TERCER NIVEL, P                                 | O,G                       | NA                         |
| 33  | MÉTODOS MATEMÁTICOS I             | VARIABLE COMPLEJA                   | P,G                                     | SEGUNDO NIVEL, P                                | P,B                       | P,E                        |
| 34  | MÉTODOS MATEMÁTICOS II            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | P,G                                     | NA  | P,B                       | P,E                        |
| 35  | MÉTODOS MATEMÁTICOS III           | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | P,G                                     | NA  | P,G                       | NA                         |

|    |  |   |       |                              |      |       |
|----|--|---|-------|------------------------------|------|-------|
| 36 | PLANEACIÓN DE PROYECTOS                              | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | P,E   | TERCER NIVEL                 | P,G  | P,O,E |
| 37 | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA                           | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA                        | P,G   | SEGUNDO NIVEL, P             | P,B  | P,G   |
| 38 | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I                          | DESARROLLO EXPERIMENTAL                           | P,E   | TERCER NIVEL, E              | P,P  | P,G,E |
| 39 | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN II                         |   | P,E   | NA                           | P,PR | NA    |
| 40 | QUÍMICA  | QUÍMICA GENERAL                                   | P,B   | PRIMER NIVEL, E              | P,B  | P,B   |
| 41 | TERMODINÁMICA  | TERMODINÁMICA                                     | P,B   | PRIMER NIVEL, P              | P,B  | P,B   |
| 42 |  | LÓGICA MATEMÁTICA                                 | NA    | PRIMER NIVEL, E              | P,B  | P,B,E |
| 43 |  | ÉTICA PROFESIONAL                                 | P,E   | TERCER NIVEL, HUMANIDADES    | P,G  | E     |
| 44 |  | TALLER DE HERRAMIENTAS PARA APRENDIZAJE           | P,E   | TERCER NIVEL, HUMANIDADES    | P,P  | E     |
| 45 | COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA                          | TALLER DE COMUNICACIÓN ESCRITA                    | P,E   | NA                           | P,B  | E     |
| 46 | FILOSOFÍA DE LA CIENCIA                              | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | P,G  | NA    |
| 49 | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN                      | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | P,E   | TERCER NIVEL, E              | P,G  | E     |
| 50 | PROBLEMAS SOCIALES, ECONÓMICOS Y POLÍTICOS DE MÉXICO | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | TERCER NIVEL, HUMANIDADES, P | P,B  | NA    |
| 51 | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA I                           | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | P,G  | NA    |
| 52 | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA II                          |   | NA    | NA                           | P,G  | NA    |
| 53 | LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN                             | PROGRAMACIÓN BÁSICA                               | P,B   | PRIMER NIVEL, P              | P,B  | P,B   |
| 54 | TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL I                     | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | P,E   | NA                           | P,G  | NA    |
| 55 | TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL II                    | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | P,E   | NA                           | P,G  | NA    |
| 56 | MÉTODOS NUMÉRICOS                                    | MÉTODOS NUMÉRICOS                                 | P,G   | PRIMER NIVEL, P              | P,B  | NA    |
| 57 | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS                         | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | P,O,G | SEGUNDO NIVEL, E             | P,PR | NA    |
| 58 | ÓPTICA CUÁNTICA                                      | ÓPTICA CUÁNTICA                                   | NA    | NA                           | O,PR | NA    |
| 59 | PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES                    | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | TERCER NIVEL, E              | P,PR | NA    |
| 60 | ASTROFÍSICA  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | P,G  | P,O   |
| 61 |  | TÓPICOS SELECTOS DE ENERGÍAS ALTERNAS             | NA    | TERCERNIVEL, P               | PR   | P,O,E |
| 62 | METROLOGÍA ÓPTICA                                    | METROLOGÍA  | P,E   | TERCER NIVEL, E              | P    | NA    |
| 63 |  | PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y EVENTOS        | NA    | TERCERNIVEL, E               | G    | NA    |
| 64 |  | SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL                       | NA    | NA                           | B    | NA    |
| 65 |  | ARQUITECTURA DE PROCESADORES Y MICROCONTROLADORES | P,O   | TERCER NIVEL, E              | G    | NA    |
| 66 |  | MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN                        | P,O   | TERCER NIVEL, E              | G    | NA    |
| 67 |  | SISTEMAS LINEALES                                 | NA    | TERCER NIVEL, E              | G    | NA    |
| 68 |  | TERMODINÁMICA APLICADA                            | P,E   | TERCER NIVEL, E              | G    | P,G,E |
| 69 | SOCIOLOGÍA DEL TRABAJO                               | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | G    | P,E   |
| 70 | ASTROFÍSICA DE ALTA ENERGÍA                          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | G    | P,O,E |
| 71 | ASTRONOMÍA GALÁCTICA Y EXTRAGALÁCTICA                | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | G    | NA    |
| 72 | COMPUTACIÓN  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | TERCER NIVEL, P              | B    | NA    |
| 73 | CONTROL DE CALIDAD                                   | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | P    | NA    |
| 74 | COSMOLOGÍA OBSERVACIONAL Y RELATIVIDAD               | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | G    | P,O,E |
| 75 | DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | G    | E     |
| 76 | DETECTORES   | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | P,O,E | TERCER NIVEL, E              | G    | P,E   |
| 77 | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS                            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | NA    | NA                           | G    | E     |
| 78 | DISEÑO DE EXPERIMENTOS                               | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               | P,E   | NA                           | G    | NA    |

|    |                               |                                     |     |                 |   |       |
|----|-------------------------------|-------------------------------------|-----|-----------------|---|-------|
| 79 | DISEÑO ÓPTICO                 | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | NA  | NA              | G | NA    |
| 80 | DISEÑO ÓPTICO AVANZADO        | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | NA  | NA              | G | NA    |
| 81 | EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | NA  | NA              | G | E     |
| 82 | ELECTRÓNICA DIGITAL           | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | NA  | TERCER NIVEL, E | G | E     |
| 83 | FIBRAS ÓPTICAS                | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | P,O | NA              | G | NA    |
| 84 | FÍSICA DE PARTICULAS          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | NA  | NA              | G | P,O,E |
| 85 | FÍSICA DE PLASMAS             | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | NA  | NA              | G | NA    |
| 86 | FÍSICA DEL SISTEMA SOLAR      | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | NA  | NA              | G | NA    |
| 87 | FÍSICA NUCLEAR                | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS | NA  | NA              | G | NA    |

**Cuadro A.1.** COMPARACIÓN DE MATERIAS EN LOS DIFERENTES PE DONDE SE PRESENTA LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA A NIVEL NACIONAL. EN CADA SITIO DONDE APARECE UNA LETRA, LA MATERIA ESTÁ PRESENTE EN EL PE DE MANERA OBLIGATORIA U OPTATIVA Y PUEDE SER CON EL MISMO NOMBRE CON EL QUE SE ENCUENTRA REGISTRADA EN NUESTRO PROGRAMA ACADÉMICO O CON UN NOMBRE DIFERENTE, PERO REFIRIENDO LOS MISMOS CONTENIDOS TEMÁTICOS, EN GENERAL. EL CÓDIGO PARA INTERPRETAR LA TABLA ANTERIOR ES CON LAS SIGLAS: P: MATERIA DEL PLAN DE ESTUDIOS; O: MATERIA OPTATIVA; B: MATERIA DEL ÁREA BÁSICA; G: MATERIA DEL ÁREA GENERAL; Pr: MATERIA DEL ÁREA PROFESIONAL EN EL PLAN DE ESTUDIOS; E: MATERIA CON CONTENIDO EQUIVALENTE CON OTRO NOMBRE RESPECTO A NUESTRO PLAN DE ESTUDIOS, NA: NO APARECE EN LA FUENTE DE CONSULTA.

## **FASE II. PLANEACIÓN TÉCNICA CURRICULAR**

### **5. ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA**

#### **EVALUACIÓN:**

El programa vigente de la Licenciatura en Ingeniería Física tiene una orientación Científico-Práctico (CP) tanto de manera conceptual a como fue elaborado y de acuerdo a los registros de seguimiento de egresados, donde el 90 % de ellos realizaron o realizan estudios de posgrado y el 10 % se ha dedicado a la docencia.

Por otro lado, de acuerdo a la investigación sobre la nueva oferta educativa, los empleadores necesitan que los egresados tengan otros atributos diferentes a los que ahora presentan los egresados de un sistema tradicional, ya sea a nivel docente o en la práctica profesional, tales como técnicas pedagógicas en la enseñanza de la física, control de grupos, manejo de personal, competencias administrativas, trabajar en situaciones de estrés, etc. De esta forma aunque la orientación del programa seguirá siendo CP se integrarán en las asignaturas materias que les permitan a nuestros egresados obtener conocimientos y habilidades que sean adaptables a las necesidades presentes y futuras de la sociedad.

#### **REDISEÑO:**

La orientación del programa seguirá siendo Científico-Práctico, potenciando ahora el perfil de egreso del Ingeniero Físico con un nuevo programa rediseñado bajo el enfoque de competencias, que se irán adquiriendo durante todo el programa y que habilitarán al alumno con conocimientos, habilidades y valores adquiridos en tres áreas (básica, general y profesional) a lo largo de cuatro años de formación. Básicamente el perfil de egreso atiende cuatro grupos de competencias específicas: cognitivas, metodológicas, instrumentales y laboral-sociales. El Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato, aprobado el 27 de mayo del 2011 por el Consejo General Universitario, establece que las competencias genéricas son transversales a todos los perfiles de egreso de los PE que ofrezca la UG, y serán definidos en un trabajo colectivo institucional.

## 6. PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS DEL APRENDIZAJE

### EVALUACIÓN:

Los conceptos y principios que orientan el desarrollo de los procesos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación en los programas de ingeniería de la UG, se retoman de las teorías constructivistas.

Definiendo al aprendizaje como un proceso dinámico, activo e interno; un cambio que ocurre con mayor medida cuando lo adquirido previamente apoya a lo que se está aprendiendo, a la vez que se organizan otros contenidos similares almacenados en la memoria, dando lugar así a aprendizajes significativos, en la medida que se puede relacionar de manera lógica y no arbitraria lo aprendido previamente con el material nuevo. Considerado así el aprendizaje la tarea principal de los profesores es promover la capacidad de aprendizaje del estudiante, perfeccionando las estrategias que promueven la adquisición de cuerpos de conocimientos significativos. Dentro de ésta postura el alumno se considera como un activo procesador de información y el responsable de su propio aprendizaje, se reconoce que los alumnos tienen distintas maneras de aprender, pensar, procesar y emplear la información.

De las consideraciones anteriores se desprenden los siguientes principios básicos orientadores de la práctica docente<sup>[16]</sup>:

- El centro del sistema de formación es el aprendizaje.
- El proceso de aprendizaje estará orientado al desarrollo de productos o proyectos con significado para los estudiantes.
- Los contenidos se abordarán como la integración de valores, conocimientos, habilidades y actitudes para desarrollar diversos tipos de tareas que resuelven problemas significativos para los estudiantes.
- Se privilegia “el aprender a aprender” y “el aprender a hacer” para que el conocimiento sea considerado herramienta del pensamiento y base para la acción.

- La evaluación del aprendizaje es la actividad prioritaria y permanente a realizar por los docentes.

De esta manera, como se detalla en las hojas descriptivas, diferentes técnicas didácticas se contemplan para evaluar bajo el enfoque de competencias, tales como: evaluación escrita y oral, portafolio de evidencias, bitácora de desarrollo experimental, posters, construcción de mapas mentales, etc. Además, se contempla un peso importante a la autoevaluación y co-evaluación.

### **REDISEÑO:**

El PE de Licenciatura en Ingeniería Física que se propone está enfocado en competencias y sus principios pedagógicos del aprendizaje no solo toman en cuenta este enfoque, sino además consideran la misión y visión de la DCI, así como El Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato, como parte central de estos principios. Pretende que los egresados no sólo tengan conocimientos teóricos (saber), sino que además sean capaces de ponerlos en práctica (saber hacer), estén motivados (querer hacer) y sean capaces de trabajar con equipos humanos multidisciplinarios (saber convivir).

El currículo de Licenciatura en Ingeniería Física es flexible y se basa en el principio de que la educación debe centrarse en el aprendizaje, contando con la participación directa y activa del estudiante en el diseño de su plan de estudios y en los procesos formativos, en donde el profesor promueve la investigación y el trabajo interdisciplinario como formas didácticas idóneas. Para llevar a cabo este modelo se consideran las siguientes acciones a instrumentar:

1. Incluir en cada semestre contenidos que permitan alcanzar las competencias establecidas de forma gradual.
2. Formar estudiantes en tres fases (básica, general y profesional) donde las competencias se adquieren de forma progresiva y en base a la complejidad de las experiencias de aprendizaje

3. Descripción de competencias específicas y los mapas conceptuales son presentado en cada programa de estudios con la finalidad de proveer al profesor y alumno una visión global del aprendizaje.
4. Fortalecimiento de las unidades de aprendizaje (cursos/laboratorios) por medio de diferentes actividades, como proyectos en equipo, asistencia a conferencias, congresos, convivencia con profesionales de otras áreas, participando de forma activa en concursos artísticos y científicos, tutorías individualizadas.
5. Elaborar propuestas de diseño y evaluación en un espacio de reflexión sobre la teoría y práctica, promoviendo así, que el alumno construya el aprendizaje a través de la interacción con la información; todo esto, asumiendo una actitud crítica, creativa y reflexiva que permita aplicar lo que aprende cotidianamente.
6. Operar con diferentes corrientes pedagógicas contemporáneas (institucional, constructivista y crítica) para la autogestión pedagógica, construcción del conocimiento, consenso grupal, desarrollo de habilidades del pensamiento y compromiso del alumno en su desarrollo y en la sociedad.
7. Evaluación permanente, objetiva e integral, en donde los alumnos participen para perfeccionar el dominio de los elementos de competencia correspondientes al ciclo escolar.
8. Sistema de evaluación dirigido a todos los actores del proceso educativo que incluye la autoevaluación y evaluación vertical y de pares, además de considerar los usuarios externos (mercado laboral - seguimiento de los egresados).
9. Compromiso por parte de los profesores para el logro de las competencias en los alumnos. Implicando cursos de actualización para la enseñanza por competencias.
10. Compromiso para establecer criterios de desempeño en cada elemento de competencia por medio de un cuerpo colegiado.
11. Compromiso por una mejora continua del PE de Licenciatura en Ingeniería Física por medio de evaluaciones periódicas tanto internas como externas.



## 7. PERFIL POR COMPETENCIAS

### EVALUACIÓN:

La labor de diseñar el perfil de los egresados de las carreras de la UG, es una tarea de un sector ejecutivo de la misma, de tal forma que delimite las competencias, tanto genéricas como específicas de cada disciplina.

En particular, el perfil de egreso de la Licenciatura en Ingeniería Física está basado esencialmente en la experiencia y práctica de los investigadores que sustentan ésta; dando pie a que el programa no esté *socializado* como debiera, de tal forma que en el mercado laboral no se tenga una visión clara de la función de un egresado de la carrera de Ingeniería Física, así como que tipo de competencias tienen nuestros egresados ni su clasificación.

### REDISEÑO:

De acuerdo a los resultados del Estudio de Mercado realizado en 2009 por la empresa Grupo CETIA<sup>[13]</sup>, como parte del proyecto PIFI 2009-2010 de las divisiones de Ciencias Naturales y Exactas y la de Ciencias e Ingenierías de la UG, se tienen resultados críticos sobre el conocimiento de las posibilidades que ofrecen los egresados en Ingeniería Física en el entorno local. Así, de 150 organizaciones entrevistadas sobre los programas educativos que se ofrecen en ambas divisiones, el 42% conoce sobre la existencia del programa de Ingeniería Física, 51.3% identifica las competencias que un egresado de Ingeniería Física tiene, 3% han contratado a un egresado de este programa y sólo el 9% estaría interesado en contratar a un Ingeniero Físico. En este estudio se aprecia que el personal de recursos humanos de las empresas encuestadas no conoce las capacidades y habilidades que poseen egresados de esta carrera. Ante los graves problemas de recursos energéticos y soluciones ambientales que enfrenta la ciudad de León, es necesario ampliar la perspectiva de ingreso al sector productivo del Ingeniero Físico a la vez que profesionalizar a las industrias. Para ello la DCI propone en este rediseño un enfoque más fino sobre las competencias que deberá contar el egresado en Ingeniería Física.

El Modelo Educativo de la UG establece los lineamientos generales para redefinir los perfiles de egreso de las diferentes disciplinas de sus programas de estudio en base a competencias, definiendo las competencias generales en función de las demandas propias de nuestra sociedad, estado y país.

En el caso de la DCI, el trabajo colectivo para definir y rediseñar los perfiles de egreso en base al enfoque por competencias, se dio de manera natural como parte de las tareas asumidas por el antiguo IFUG antes de la reorganización académica de la UG, y retomadas por la DCI a partir del 2009, como se ha expuesto en la sección de Introducción. Las competencias pertinentes que deberá tener el egresado de la Licenciatura en Ingeniería Física se clasifican en dos grupos: 1) Las competencias genéricas de Ingenierías, que corresponden a los conocimientos, habilidades y valores que deberán poseer los egresados de cualquier programa de ingenierías de la DCI, y 2) las competencias específicas del Ingeniero Físico, que son 20, las cuales se clasificaron como específicas cognitivas (4), metodológicas (8), instrumentales (2) y laborales-sociales (6). Acorde con lo dispuesto en el Modelo Educativo, las competencias genéricas serán definidas por la UG en su conjunto. Las competencias genéricas de Ingenierías y las específicas de Ingeniería Física se describen a continuación.

### **7.1 COMPETENCIAS GENÉRICAS DE INGENIERÍAS**

En este documento se propone un listado de competencias genéricas para todo egresado de un PE de ingenierías de la DCI, dicho listado surgió de una selección y análisis de las competencias propuestas por el proyecto Tuning (Tuning Educational Structures, 2011), las cuales, al igual que en documento original, están divididas en Instrumentales, Personales y Sistémicas. La selección consistió en un análisis de las competencias que todo egresado del área de las licenciaturas en ingeniería de la DCI debe adquirir.

Estas competencias genéricas que se enlistan a continuación están enfocadas para todos los PE del área de Ingenierías de la DCI.

## **I Instrumentales**

- I.1 Capacidad de análisis y síntesis
- I.2 Capacidad de organizar y planificar
- I.3 Comunicación oral y escrita en la lengua propia
- I.4 Conocimiento de una lengua extranjera
- I.5 Conocimiento de informática en el ámbito de estudio
- I.6 Capacidad de gestión de la información
- I.7 Resolución de problemas
- I.8 Toma de decisiones

## **II Personales**

- II.1 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario y multidisciplinario.
- II.2 Habilidades en las relaciones interpersonales
- II.3 Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas
- II.4 Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
- II.5 Razonamiento crítico y autocrítico
- II.6 Compromiso ético
- II.7 Capacidad de investigación

## **III Sistémicas**

- III.1 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- III.2 Aprendizaje autónomo y actualización permanente
- III.3 Adaptación a nuevas situaciones
- III.4 Habilidad para trabajar de forma autónoma
- III.5 Creatividad
- III.6 Liderazgo
- III.7 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- III.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- III.9 Motivación por la calidad
- III.10 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- III.11 Responsabilidad Social y Compromiso Ciudadano
- III.12 Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes

## **7.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

Para el caso del PE de Ingeniería Física, las competencias genéricas de la sección anterior son el fundamento para la elección de las competencias específicas que son desarrolladas a lo largo de los programas de estudios del PE, las cuales se describen a continuación.

### **Competencias Específicas Cognitivas.**

C1. Demuestra una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la Física Clásica como en la Física Moderna.

C2. Describe y explica fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.

C3. Busca, interpreta y utiliza información científica.

C4. Conoce y comprende el desarrollo conceptual de la Física en términos históricos y epistemológicos.

### **Competencias Específicas Metodológicas**

Competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos prácticos (laboratorios, talleres, horas de práctica en clase). En el diseño del plan de estudios será necesario considerar la relación de materias con contenidos teóricos con las de contenidos prácticos.

#### **A) Sistémicas:**

M1. Plantea, analiza y resuelve problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.

M2. Construye modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.

M3. Verifica y evalúa el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.

M4. Aplica el conocimiento teórico de la Física en la realización e interpretación de experimentos.

M5. Desarrolla argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.

M6. Sintetiza soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.

M7. Percibe las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.

M8. Estima el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.

#### **B) Instrumentales:**

I1. Utiliza y elabora programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.

I2. Diseña, desarrolla y utiliza tecnología para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos y/o control de experimentos

#### **Competencias Específicas Laborales y Sociales**

Competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos prácticos (prácticas profesionales, ayudantías, servicio social profesional, laboratorios, talleres, horas de práctica en clase); así como por

estrategias de aprendizaje desarrolladas en cada materia (resolución de problemas, desarrollo de proyectos, trabajo en equipo, pensamiento crítico, trabajo multidisciplinario). También en este punto será necesario considerar la relación de materias con contenidos teóricos con las de contenidos prácticos.

LS1. Participa en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria.

LS2. Participa en asesorías y elaboración de propuestas de ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito nacional.

LS3. Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

LS4. Participa en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación en Ingeniería Física o interdisciplinario.

LS5. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

LS6. Conoce los conceptos relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería Física, demostrando disposición para colaborar en la formación de científicos.

### **7.3 IDENTIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE MATERIAS**

Una vez identificadas las competencias se procedió a identificar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se necesitan para el desarrollo de la competencia específica. Esto dio lugar a un cuadro de Identificación y Organización de Materias, presentado en el [CUADRO II.1](#). Las competencias genéricas están

integradas en las habilidades y actitudes a desarrollar. Finalmente, para la evaluación del aprendizaje bajo este mismo enfoque, se realizó otro taller en diciembre de 2010. El resultado de estos talleres se podrá apreciar a detalle en las cartas descriptivas que se presentan en el [ANEXO II](#). La Guía Metodológica 2008 de la UG recomienda situar esta sección en el apartado 13.3; sin embargo, dado que el proceso de construcción de contenidos y de materias se hizo una vez que se establecieron las competencias específicas, desde el punto de vista de la metodología seguida para efectuar el rediseño se consideró más pertinente ubicarlo aquí.

### Competencias específicas cognitivas

Son las competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos teóricos (cursos).

| Competencia  | Conocimientos sobre:  | Habilidades:  | Actitudes sociales respecto a:  | Actitudes de crecimiento personal respecto a:   | Disciplina:   | Materia:   |
|--|---|---|---|---|---|--|
| C1. Demuestra una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la física clásica como en la física moderna. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinemática de una y varias partículas.</li> <li>• Fuerzas fundamentales</li> <li>• Leyes de Newton.</li> <li>• Principios de conservación de energía, ímpetu y momento angular.</li> <li>• Cinemática y Dinámica de cuerpo rígido.</li> <li>• Cinemática y Dinámica de cuerpo deformable.</li> <li>• Cinemática y dinámica de fluidos.</li> <li>• Fenómenos ondulatorios.</li> <li>• Leyes de la Termodinámica.</li> <li>• Carga y corriente eléctrica.</li> <li>• Campo electromagnético.</li> <li>• Ecuaciones de Maxwell.</li> <li>• Radiación electromagnética.</li> <li>• Óptica Geométrica.</li> <li>• Óptica Física.</li> <li>• Principios de relatividad especial de Galileo y Einstein.</li> <li>• Cinemática y Dinámica Relativista.</li> <li>• Fenómenos cuánticos.</li> <li>• Descripción atomística de la materia.</li> <li>• Desarrollo histórico de la Física.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa la terminología y estructura del lenguaje propio de la física.</li> <li>• Analiza la información de los conceptos fundamentales de la física.</li> <li>• Integra el conocimiento adquirido.</li> <li>• Comunica en forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos.</li> <li>• Maneja información sobre el desarrollo histórico de la Física Clásica y la Física Moderna.</li> <li>• Desarrolla estrategias para la solución de problemas en las diferentes áreas que comprenden la Física Clásica y la Física Moderna.</li> <li>• Madura los conceptos adquiridos.</li> <li>• Racionaliza de manera científica los fenómenos naturales.</li> <li>• Reconoce la importancia de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La disposición para la comunicación y difusión de conocimiento.</li> <li>• El compromiso permanente para el desarrollo del conocimiento científico.</li> <li>• La apreciación de las circunstancias económicas, sociales e históricas en la formulación y evolución de las teorías científicas.</li> <li>• La apertura al diálogo y al debate científico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El compromiso para mantener actualizada la formación científica.</li> <li>• La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>• El desarrollo de estrategias para la solución de problemas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Computación</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Química</li> <li>• Ingenierías</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física Experimental</li> <li>• Química General</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Fluidos, ondas y Temperatura</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• Resolución de problemas en la Física</li> <li>• Física Cuántica</li> <li>• Química General</li> <li>• Análisis Vectorial</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Óptica</li> <li>• Ciencia de Materiales</li> <li>• Tópicos selectos de Energías Alternas</li> <li>• Tópicos selectos de Ingeniería Molecular</li> </ul> |
| Competencia  | Conocimientos sobre:  | Habilidades:  | Actitudes sociales respecto a:  | Actitudes de crecimiento personal respecto a:   | Disciplina:   | Materia:   |



|   |  |  |  |   |   |  |
|---|--|--|--|---|---|--|
| <p>C2. Describe y explica fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Métodos matemáticos.</li> <li>• Métodos numéricos.</li> <li>• Métodos analíticos.</li> <li>• Métodos experimentales.</li> <li>•</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra el conocimiento adquirido para su aplicación en la solución de problemas básicos y tecnológicos.</li> <li>• Identifica y buscar información bibliográfica de apoyo referente a los procesos en estudio.</li> <li>• Comunica en forma oral y escrita los resultados obtenidos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización de equipos de trabajo.</li> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La disposición para la enseñanza de la Física hasta el nivel medio superior</li> <li>• La comunicación con personas no especialistas en Física.</li> <li>• La apertura al diálogo.</li> <li>• La autocrítica.</li> <li>• La tolerancia.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La responsabilidad en la conducción adecuada de proyectos.</li> <li>• La ética profesional en el desarrollo de proyectos.</li> <li>• La valoración de la madurez desarrollada debido al impacto del conocimiento adquirido.</li> <li>• La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> <li>• Química</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Computación</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas en la Física</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Óptica</li> <li>• Matemáticas Superiores</li> <li>• Álgebra Lineal</li> <li>• Análisis Vectorial</li> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Cálculo de varias variables</li> <li>• Lógica-Matemática</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Probabilidad y Estadística</li> <li>• Variable Compleja</li> <li>• Medición e Instrumentación</li> <li>• Química General</li> <li>• Programación Básica</li> </ul> |
| <p>C3. Busca, interpreta y utiliza información científica.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferentes estructuras de textos científicos.</li> <li>• Análisis de incertidumbres.</li> <li>• Diversas estructuras de bases de datos.</li> <li>• Hermenéutica.</li> <li>• Epistemología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maneja bases de datos y de citas en línea.</li> <li>• Analiza textos científicos.</li> <li>• Selecciona información pertinente.</li> <li>• Formula hipótesis de trabajo.</li> <li>• Organiza conocimientos de la información obtenida.</li> <li>• Analiza la información generada.</li> <li>• Trabaja en equipo interdisciplinario y multidisciplinario</li> <li>• Comunica en forma oral y escrita la información obtenida.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La difusión de la información obtenida.</li> <li>• La valoración de la importancia que tiene la información científica en el contexto socioeconómico del país.</li> <li>• La apertura al diálogo.</li> <li>• La autocrítica.</li> <li>• La tolerancia.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis.</li> <li>• La adquisición e integración de conocimientos.</li> <li>• El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>•</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Computación</li> <li>• Química</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética Profesional</li> <li>• Taller de Comunicación Escrita</li> <li>• Taller de Herramientas de Aprendizaje</li> <li>• Lógica-Matemática</li> <li>• Medición e Instrumentación.</li> <li>• Metrología</li> </ul>   |

|  |   |  |   |   |  |  |
|--|---|--|---|---|--|--|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa tecnologías de la información.</li> </ul>   |   |   |  |  |
| <p><b>C4.</b> Conoce y comprende el desarrollo conceptual de la Física en términos históricos y epistemológicos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de la Ciencia.</li> <li>• Filosofía de la Ciencia.</li> <li>• Historia de la Física.</li> <li>• Historia de la Tecnología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende y analiza literatura sobre Historia y Filosofía de la Ciencia.</li> <li>• Comunicarse con especialistas de áreas de las ciencias sociales y humanidades.</li> <li>• Reinterpreta conocimientos adquiridos de la Física.</li> <li>• Contextualiza el conocimiento generado actualmente en la Física.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La apreciación del contexto cultural y económico en el desarrollo del pensamiento científico.</li> <li>• La valoración del estudio multidisciplinario con las ciencias sociales y humanas.</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>• El fortalecimiento de una identidad con perspectiva histórica y transgeneracional.</li> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural.</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>• Química</li> <li>• Física</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Química General</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Óptica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Ciencia de Materiales</li> <li>• Biomateriales</li> </ul> |

### Competencias Específicas Metodológicas

Competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos prácticos (laboratorios, talleres, horas de práctica en clase). En el diseño del plan de estudios será necesario considerar la relación de materias con contenidos teóricos con las de contenidos prácticos

| Competencia  | Conocimientos sobre:   | Habilidades:  | Actitudes sociales respecto a:   | Actitudes de crecimiento personal respecto a:  | Disciplina:  | Materia:   |
|--|--|---|--|--|--|--|
| <p>M1. Plantea, analiza y resuelve problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorías de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.</li> <li>• Probabilidad y Estadística.</li> <li>• Teoría de error.</li> <li>• Lenguajes de programación.</li> <li>• Métodos numéricos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra el conocimiento teórico y experimental.</li> <li>• Aplica métodos matemáticos en la solución de problemas analíticos.</li> <li>• Diseña y realiza experimentos</li> <li>• Diseña y realiza simulaciones numéricas.</li> <li>• Manipula datos experimentales y numéricos junto con sus incertidumbres.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La adquisición e integración de conocimientos.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Medicina-Biología</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas en la Física</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Óptica</li> <li>• Laboratorio Avanzado</li> <li>• Taller de Investigación</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Álgebra lineal</li> <li>• Matemáticas Superiores</li> <li>• Análisis Vectorial</li> <li>• Física Cuántica</li> <li>• Probabilidad y</li> </ul> |

|  |   |  |   |   |  |  |
|--|---|--|---|---|--|--|
|  |   |  |   |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estadística</li> <li>• Fluidos, ondas y Temperatura</li> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• Cálculo de varias variables</li> </ul>   |
| M2. Construye modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Métodos matemáticos.</li> <li>• Métodos numéricos.</li> <li>• Epistemología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detecta los elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>• Idealiza los fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>• Determina los límites de validez de las soluciones propuestas como modelos.</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Química</li> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>• Química</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de Problemas de la Física</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Óptica</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Métodos Numéricos</li> <li>• Química General</li> <li>• Desarrollo Experimental</li> </ul> |
| M3. Verifica y evalúa el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Probabilidad y Estadística.</li> <li>• Teoría de error.</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos.</li> <li>• Analiza y organiza información con bases estadísticas.</li> <li>• Analiza y organiza información con elementos gráficos.</li> <li>• Manipula datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y de la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información.</li> <li>• La aceptación de los alcances y las limitaciones personales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Computación</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo Experimental</li> <li>• Probabilidad y Estadística.</li> <li>• Análisis de Circuitos</li> <li>• Medición e Instrumentación</li> <li>• Programación Básica</li> <li>• Métodos Numéricos</li> <li>• Investigación de Operaciones</li> </ul>  |
| M4. Aplica el conocimiento teórico de la Física en la realización e  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Probabilidad y</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra el conocimiento teórico y experimental.</li> <li>• Conduce experimentos</li> <li>• Analiza y organiza información con bases</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas y Computación</li> <li>• Física</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Computación</li> <li>• Ingenierías</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Probabilidad y</li> </ul>   |

|   |  |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|--|---|--|
| interpretación de experimentos.   | Estadística.<br>• Teoría de error.   | estadísticas<br>• Analiza y organiza información con elementos gráficos.<br>• Manipula datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.  |  | • La ética profesional al no falsificar información.<br>• La aceptación de los alcances y las limitaciones personales.   |   | Estadística<br>• Programación Básica<br>• Métodos Numéricos  |
| Competencia   | Conocimientos sobre:   | Habilidades:   | Actitudes sociales respecto a:   | Actitudes de crecimiento personal respecto a:  | Disciplina:   | Materia:   |
| M5. Desarrolla argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>Lógica</li> <li>Metafísica</li> <li>Epistemología</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza y sintetiza información.</li> <li>Comunica en forma oral y escrita los argumentos científicos.</li> <li>Razona de manera lógica.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> <li>La comunicación con no especialistas de la Física sobre el método y el conocimiento científico.</li> <li>La valoración de la importancia del conocimiento científico en el contexto socioeconómico del país.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis.</li> <li>La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>La ética profesional al no falsificar información.</li> <li>La aceptación de los alcances y las limitaciones personales.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Física</li> <li>Matemáticas y Computación</li> <li>Electrónica</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lógica-Matemática</li> <li>Probabilidad y Estadística</li> <li>Mecánica Clásica</li> <li>Mecánica Analítica</li> <li>Electricidad y Magnetismo</li> <li>Electromagnetismo</li> <li>Física Cuántica</li> <li>Mecánica Cuántica</li> <li>Fluidos, Ondas y Temperatura</li> <li>Termodinámica</li> <li>Mecánica Estadística</li> <li>Óptica</li> </ul> |
| M6. Sintetiza soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>Diseño y análisis experimental.</li> <li>Métodos matemáticos.</li> <li>Historia de Ciencia.</li> <li>Filosofía de la Ciencia.</li> <li>Historia de la Física.</li> <li>Historia de la</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conduce experimentos</li> <li>Analiza y sintetiza información.</li> <li>Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>Idealiza fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>Determina límites de validez de soluciones propuestas como modelos.</li> <li>Manipula datos experimentales o numéricos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> <li>La valoración de la investigación interdisciplinaria y</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer estrategias para la solución de problemas.</li> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> <li>La maduración personal por impacto del</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Matemáticas</li> <li>Física</li> <li>Química</li> <li>Ingenierías</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo Diferencial</li> <li>Cálculo Integral</li> <li>Álgebra lineal</li> <li>Lógica-Matemática</li> <li>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>Variable Compleja</li> <li>Cálculo de varias variables</li> <li>Sistemas Lineales</li> <li>Mecánica Clásica</li> <li>Mecánica del Medio Continuo</li> <li>Termodinámica</li> </ul>           |

|   |  |  |  |   |   |   |
|---|--|--|--|---|---|---|
|   | Tecnología.  | y sus incertidumbres.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> </ul>   | multidisciplinaria.  | conocimiento desarrollado.  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Termodinámica Aplicada</li> <li>Electricidad y Magnetismo</li> <li>Física Cuántica</li> <li>Fluidos, Ondas y Temperatura</li> <li>Química General</li> </ul>   |
| M7. Percibe las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>Métodos matemáticos.</li> <li>Historia y Filosofía de la Ciencia.</li> <li>Historia de la Física.</li> <li>Historia de la Tecnología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza y sintetiza información.</li> <li>Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>Idealiza fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>Determina los límites de validez de las soluciones propuestas como modelos.</li> <li>Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Matemáticas</li> <li>Física</li> <li>Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>Química</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mecánica Analítica</li> <li>Termodinámica</li> <li>Mecánica Cuántica</li> <li>Electromagnetismo</li> <li>Mecánica Estadística</li> <li>Mecánica del Medio Continuo</li> <li>Óptica</li> <li>Química General</li> <li>Lógica-Matemática</li> <li>Física Cuántica</li> <li>Fluidos, ondas y Temperatura</li> <li>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>Variable Compleja</li> </ul> |
| Competencia   | Conocimientos sobre:   | Habilidades:   | Actitudes sociales respecto a:   | Actitudes de crecimiento personal respecto a:   | Disciplina:   | Materia:  |
| M8. Estima el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de experimentos.</li> <li>Análisis de experimentos.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manipula datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.</li> <li>Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>Estima magnitudes de acuerdo a la percepción del fenómeno.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Física</li> <li>Electrónica</li> <li>Computación</li> <li>Física</li> <li>Química</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mecánica Clásica</li> <li>Física Experimental</li> <li>Medición e Instrumentación</li> <li>Química General</li> <li>Mecánica Analítica</li> <li>Mecánica Cuántica</li> <li>Metrología</li> <li>Óptica</li> <li>Óptica Cuántica</li> <li>Termodinámica Aplicada</li> </ul>  |
| II. Utiliza y elabora programas o sistemas de computación para  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos Numéricos.</li> <li>Lenguajes de Programación.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>La valoración de la</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Matemáticas</li> <li>Química</li> <li>Electrónica</li> <li>Computación</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo Diferencial</li> <li>Álgebra lineal</li> <li>Probabilidad y Estadística</li> </ul>   |

|  |   |  |  |  |  |   |
|--|---|--|--|--|--|---|
| <p>el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Probabilidad y Estadística.</li> <li>• Teoría de error.</li> <li>• Métodos de simulación atómica, molecular y de multiescalas.</li> <li>• Ingeniería de Control</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>• Idealiza fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>• Diseña algoritmos para solución de problemas específicos.</li> <li>• Diseño de códigos para cálculo computacional.</li> <li>• Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> <li>• Utiliza el pensamiento lateral o crítico.</li> <li>• Efectúa razonamientos lógicos.</li> </ul>   | <p>básicos o aplicados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul>  | <p>actividad creadora y la imaginación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ética profesional al no falsificar información.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenierías</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Medición e Instrumentación</li> <li>• Ingeniería de Control.</li> <li>• Arquitectura de microprocesadores y microcontroladores.</li> <li>• Programación Básica Orientada a Objetos y Eventos.</li> <li>• Química Cuántica</li> <li>• Tópicos selectos de Ingeniería Molecular</li> </ul>   |
| <p>12. Diseña, desarrolla y utiliza tecnología para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos y/o control de experimentos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Teoría de error.</li> <li>• Métodos de simulación atómica, molecular y de multiescalas.</li> <li>• Ingeniería de Control</li> <li>• Medición e instrumentación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos.</li> <li>• Analiza y sintetiza información.</li> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>• Idealiza fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>• Determina límites de validez de soluciones propuestas como modelos.</li> <li>• Manipula datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.</li> <li>• Arma, desarma y habilita dispositivos experimentales.</li> <li>• Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> <li>• Utiliza el pensamiento lateral o crítico.</li> <li>• Efectúa razonamientos lógicos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> <li>• Química</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Computación</li> <li>• Ingenierías</li> <li>• Economía y Administración</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Análisis de Circuitos</li> <li>• Medición e Instrumentación</li> <li>• Programación básica orientada a Objetos y Eventos</li> <li>• Arquitectura de Procesadores y Microcontroladores</li> <li>• Ingeniería de Control</li> <li>• Álgebra lineal</li> <li>• Investigación de Operaciones</li> <li>• Ingeniería Económica</li> <li>• Sistemas lineales</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• Óptica</li> <li>• Química Cuántica</li> </ul> |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Óptica Cuántica</li> <li>• Óptica No-lineal</li> <li>• Metrología</li> <li>• Ciencia de Materiales</li> </ul> |
|--|--|--|--|--|--|--|

**Competencias Específicas Laborales y Sociales**

Competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos prácticos (prácticas profesionales, ayudantías, servicio social profesional, laboratorios, talleres, horas de práctica en clase); así como por estrategias de aprendizaje desarrolladas en cada materia (resolución de problemas, desarrollo de proyectos, trabajo en equipo, pensamiento crítico, trabajo multidisciplinario). También en este punto será necesario considerar la relación de materias con contenidos teóricos con las de contenidos prácticos.

| Competencia  | Conocimientos sobre:  | Habilidades:  | Actitudes sociales respecto a:  | Actitudes de crecimiento personal respecto a:  | Disciplina:   | Materia:   |
|--|---|---|---|--|---|--|
| LS1. Participa en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Métodos Matemáticos.</li> <li>• Métodos Numéricos.</li> <li>• Métodos de simulación atómica, molecular y de multiescalas.</li> <li>• Ingeniería de Control</li> <li>• Medición e Instrumentación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos.</li> <li>• Detecta los elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>• Idealiza los fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>• Determina los límites de validez de las soluciones propuestas como modelos.</li> <li>• Trabaja en equipo.</li> <li>• Redacta textos científicos.</li> <li>• Redacta reportes técnicos.</li> <li>• Comunicarse en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial.</li> <li>• Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> <li>• Utiliza el pensamiento lateral o crítico.</li> <li>• Efectúa razonamientos lógicos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria.</li> <li>• La tolerancia hacia propuestas distintas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información</li> <li>• La maduración personal por impacto del conocimiento desarrollado</li> <li>• La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> <li>• La autocrítica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Computación</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Ingenierías</li> <li>• Economía y Administración</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Control</li> <li>• Ingeniería Económica</li> <li>• Sistemas lineales</li> <li>• Seguridad e Higiene Laboral</li> <li>• Desarrollo Experimental</li> <li>• Medición e Instrumentación</li> <li>• Investigación de Operaciones</li> <li>• Metrología</li> <li>• Física de Láseres</li> <li>• Tópicos selectos de Energías alternas</li> <li>• Tópicos selectos de Ingeniería Molecular</li> <li>• Ciencia de Materiales</li> <li>• Biomateriales</li> </ul> |

|   |  |  |   |   |  |  |
|---|--|--|---|---|--|--|
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dialoga y expone ideas, soluciones y modelos en temas disciplinarios y multidisciplinares.</li> </ul>   |   |   |  |  |
| LS2. Participa en asesorías y elaboración de propuestas de ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito nacional.                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Métodos Matemáticos.</li> <li>• Métodos Numéricos.</li> <li>a) Métodos de simulación atómica, molecular y de multiescalas.</li> <li>• Desarrollo social y económico de México.</li> <li>• Desarrollo científico y tecnológico de México.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza diagnósticos sobre temas de ciencia y tecnología en temas prioritarios para el país</li> <li>• Comunicarse en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial.</li> <li>• Innova el conocimiento científico y tecnológico para mejorar el bien común</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir activamente en la solución de problemas prioritarios para México en los ámbitos de la ciencia y la tecnología</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial</li> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria</li> <li>• La generación de sustentabilidad y riqueza para el país.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El reforzamiento de la pertenencia a una comunidad que tiene la responsabilidad y la oportunidad de contribuir a la solución de los problemas del país.</li> <li>• El reforzamiento del sentido transgeneracional de la creación y la transmisión del conocimiento.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Computación</li> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>• Ingenierías</li> <li>• Economía y Administración</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Control</li> <li>• Ingeniería Económica</li> <li>• Investigación de Operaciones</li> <li>• Sistemas lineales</li> <li>• Seguridad e Higiene Laboral</li> <li>• Desarrollo Experimental</li> <li>• Medición e Instrumentación</li> <li>• Métodos Numéricos</li> <li>• Metrología</li> <li>• Tópicos selectos de Energías alternas</li> </ul> |
| Competencia   | Conocimientos sobre:   | Habilidades:   | Actitudes sociales respecto a:  | Actitudes de crecimiento personal respecto a:   | Disciplina:  | Materia:   |
| LS3. Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Hermenéutica.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza equipos de trabajo</li> <li>• Integra el conocimiento adquirido para su aplicación en solución de problemas básicos y tecnológicos.</li> <li>• Investiga a nivel licenciatura los fundamentos teóricos y experimentales.</li> <li>• Identifica y busca información bibliográfica de apoyo referente a los procesos en estudio.</li> <li>• Comunica en forma oral y escrita los resultados obtenidos.</li> <li>• Redacta documentos de</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial</li> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria</li> <li>• La apertura a las opiniones diferentes a las propias.</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información</li> <li>• La maduración personal por impacto del conocimiento desarrollado</li> <li>• La seguridad en la conducción de las</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>• Ingenierías</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lógica-Matemática</li> <li>• Medición e Instrumentación</li> <li>• Ética Profesional</li> <li>• Taller de Comunicación Escrita</li> <li>• Taller de Herramientas de Aprendizaje</li> <li>• Seguridad e Higiene Laboral</li> </ul>   |



|   |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|
|   |  | <p>investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicarse con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial.</li> <li>• Trabaja bajo presión.</li> <li>• Maneja del estrés.</li> <li>• Toma decisiones.</li> <li>• Organiza el tiempo.</li> <li>• Determina prioridades</li> </ul>  |  | <p>actividades profesionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>   |  |  |
| <p>LS4. Participa en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación en Ingeniería Física</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>• Diseño y análisis experimental</li> <li>• Métodos Matemáticos</li> <li>• Métodos Numéricos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos</li> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno</li> <li>• Idealiza fenómenos complejos mediante modelos</li> <li>• Determina los límites de validez de las soluciones propuestas como modelos</li> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Redacta textos científicos</li> <li>• Redacta reportes técnicos</li> <li>• Comunicarse en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial.</li> <li>• Resuelve problemas relacionados con la Física.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial</li> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> <li>• Ingenierías</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Control</li> <li>• Ingeniería Económica</li> <li>• Sistemas lineales</li> <li>• Desarrollo Experimental</li> <li>• Medición e Instrumentación</li> <li>• Metrología</li> <li>• Tópicos selectos de energías alternas</li> <li>• Termodinámica Aplicada</li> <li>• Física de Láseres</li> <li>• Óptica</li> <li>• Óptica Cuántica</li> </ul> |
| Competencia   | Conocimientos sobre:   | Habilidades:   | Actitudes sociales respecto a:   | Actitudes de crecimiento personal respecto a:  | Disciplina:  | Materia:   |
| <p>LS5. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>• Diseño y análisis experimental</li> <li>• Métodos Matemáticos</li> <li>• Métodos Numéricos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos</li> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno</li> <li>• Idealiza fenómenos complejos mediante modelos</li> <li>• Determina límites de</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrónica</li> <li>• Computación</li> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Química</li> <li>• Ingenierías</li> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición e Instrumentación</li> <li>• Ingeniería de Control</li> <li>• Química General</li> <li>• Métodos Numéricos</li> <li>• Diseño</li> </ul>  |

|  |   |   |   |  |  |   |
|--|---|---|---|--|--|---|
| conocimientos específicos.   |   | <p>validez de soluciones propuestas como modelos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Redacta textos científicos</li> <li>• Redacta reportes técnicos</li> <li>• Comunicarse en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial</li> <li>• Innova el conocimiento científico y tecnológico para mejorar el bien común</li> <li>• Resuelve problemas relacionados con la Física</li> </ul> | <p>social y empresarial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria</li> </ul>   | <p>imaginación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ética profesional al no falsificar información</li> <li>• La maduración personal por impacto del conocimiento desarrollado</li> <li>• La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> </ul> |  | <p>Experimental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• Fluidos, Ondas y Temperatura</li> <li>• Física Cuántica</li> <li>• Resolución de Problemas de Física</li> <li>• Tópicos selectos de energías alternas</li> <li>• Tópicos selectos de Ingeniería Molecular</li> <li>• Ética Profesional</li> </ul> |
| <p>LS6. Conoce los conceptos relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la ingeniería física, demostrando disposición para colaborar en la formación de científicos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedagogía de la ciencia</li> <li>• Métodos Didácticos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseñanza de la Física</li> <li>• Divulgación de la ciencia</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en la preservación y renovación de una tradición científica en el país.</li> <li>• Integración a la sociedad en participación de solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> <li>• Generación de sustentabilidad y riqueza en el país.</li> <li>• Disposición para la comunicación y transmisión de conocimiento.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzamiento de la pertinencia a una comunidad activa en la solución de problemas del país.</li> <li>• Reforzamiento en el sentido transgeneracional de creación y transmisión del conocimiento.</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller de Herramientas de Aprendizaje</li> <li>• Ética Profesional</li> </ul>  |

CUADRO II. 1. IDENTIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE MATERIAS DEL PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

## 8. OBJETIVO CURRICULAR

### EVALUACIÓN:

La Licenciatura en Ingeniería Física es una carrera tradicional que responde a la demanda de estudiantes para realizar una carrera científica-práctica. Actualmente es una licenciatura de excelencia en la DCI, reconocida por los CIEES con el nivel I, reconocimiento debido entre otras cosas, al sustento académico de profesores-investigadores que generan recursos humanos con formación sólida que les permite competir a nivel nacional e internacional. Esta licenciatura se ofrece con tres áreas de concentración, un *Programa General* (Ingeniería Física), un *área de concentración en Ingeniería Óptica*, y un *área de concentración en Optoelectrónica*. De las tres áreas, las dos últimas fueron concebidas para contar con el apoyo técnico y humano del Centro de Investigaciones en Óptica (CIO). Sin embargo, con el transcurso de los años, por la misma naturaleza de la actividad de investigación del CIO y cambios dentro de esta institución, el área de concentración en Ingeniería Óptica dejó de tener el apoyo requerido. Así, en la práctica dejó de ofrecerse por no contar con los docentes requeridos por parte del CIO, y los estudiantes se concentraron en las otras dos áreas. Al mismo tiempo, el antiguo IFUG y ahora la DCI comenzó a crecer en investigadores expertos en Ciencia de Materiales, Electrónica y Óptica, que reforzaron la opción terminal de Optoelectrónica.

### REDISEÑO:

El nuevo objetivo curricular del PE de licenciatura en Ingeniería Física es:

*Formar recursos humanos en el área de Ingeniería Física que cuenten con las competencias necesarias para diseñar, construir y gestionar tecnologías basadas en la Física con un enfoque científico-práctico e interdisciplinario, y orientado a la atención de necesidades de innovación tecnológica para el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano.*

El egresado se insertará en actividades dirigidas a lograr la atención de problemas asociados al sector energético y de tecnologías basadas en la óptica y la ciencia de

materiales, con un enfoque proactivo, con una formación integradora de conocimientos provenientes de áreas científicas como Física, Química, Matemáticas, Electrónica e Informática, que constituyen las fortalezas de la DCI.

La Licenciatura en Ingeniería Física tendrá los mismos objetivos curriculares que ahora la rigen, formar recursos humanos de alta competencia nacional e internacional, pero con un nuevo énfasis en potenciar mejor el perfil de egreso. Actualmente, egresados de este programa se desempeñan exitosamente no sólo como estudiantes de posgrado o como investigadores posdoctorales, sino que han ingresado al mercado laboral de la industria. Sin embargo, dadas las necesidades urgentes de atención en temas vitales para la sustentabilidad de la sociedad, como lo es la generación de tecnologías que optimicen los recursos energéticos y que amplíen el abanico de posibilidades de éstos, o bien la innovación tecnológica a través de la instrumentación y la electrónica, resulta muy importante incidir en la generación de cuadros de Ingenieros Físicos con las competencias requeridas.

El nuevo programa contará con tres áreas de concentración, que obedecen a diversas justificaciones académicas. Primero, toda la oferta de la línea en Óptica, Electrónica y Ciencia de Materiales se concentra en una sola área terminal, *Óptica*, que estará sustentada en las actividades de docencia e investigación tanto del CIO como de la DCI, tomando en cuenta que en ésta última existe un grupo de profesores expertos en este tema, que irá creciendo en los próximos años debido a la creación de un área de Electrónica en el nuevo departamento de la DCI (Departamento de Ingenierías Química, Electrónica y Biomédica). Esta área terminal atenderá necesidades muy concretas del entorno productivo, como es la Metrología, requerida en la industrias automotriz y aeronáutica, entre otras, en donde hay gran necesidad de egresados con un manejo de conocimientos y habilidades como el que cuentan nuestros egresados.

Por otra parte, la gran necesidad de poder ofrecer soluciones en el entorno energético fundamenta redireccionar la acción de investigadores de la DCI en esta temática, así como el de ofrecer egresados con competencias para la atención del área de Energía y desarrollo ambiental sustentable. El área de concentración en *Energía* obedece a esta demanda, que irá creciendo en el corto y mediano plazo.

Finalmente, el área general contempla la formación del Ingeniero Físico en temas de otra índole, que se cultivan dentro y fuera de la DCI, con la flexibilidad necesaria para promover y garantizar la movilidad nacional e internacional del alumno en temas relevantes, como lo es la Física Médica o la Nanotecnología, y que también busca el enriquecimiento del perfil a través de las asignaturas ofrecidas en las áreas terminales de los otros PE de la DCI.

## **9. SISTEMA DE DOCENCIA**

El sistema que se lleva a cabo en la Licenciatura en Ingeniería Física es el escolarizado, dada las diversas asignaturas, las cuales llevan un gran número de horas de práctica de laboratorio y asesorías grupales.

### **EVALUACIÓN:**

Como se menciona, para esta licenciatura se vio la pertinencia que el sistema de docencia fuera escolarizado, debido a la estructura que se tiene del plan de estudios, así como los apoyos, tanto de Infraestructura física como humana para su desarrollo y desenvolvimiento integral durante la carrera.

### **REDISEÑO:**

El nuevo plan seguirá siendo escolarizado, complementando las sesiones de clases con asesorías específicas que vayan insertando las competencias específicas del perfil de egreso de este plan de estudios. (Artículo 22 Estatuto Académico).

## **10. PERFIL DE INGRESO**

### **EVALUACIÓN:**

En el programa vigente, los aspirantes deberán tener:

*Conocimientos de Matemáticas:* Álgebra, Trigonometría Plana, Geometría Analítica y conocimientos básicos de Cálculo Diferencial e Integral. *Física:* Mecánica, Electricidad y Magnetismo y Termodinámica. *Química:* Estructura de la Materia, Nomenclatura, Enlaces, Estequiometría, Estados de Agregación de la Materia y la

Química y el Medio Ambiente. Cultura General: lengua española, ciencias sociales y ciencias naturales.

*Habilidades para:* comunicarse correctamente en forma oral y escrita, utilizar diferentes métodos en el conocimiento de la naturaleza y su realidad social, desarrollar su creatividad, utilizar conceptos y notaciones, análisis y solución de problemas, realizar demostraciones, la observación y análisis crítico, usar adecuadamente las fuentes de información, manejo de instrumentos simples de laboratorio.

*Aptitudes para:* disposición del trabajo individual y en equipo, iniciativa en generación de nuevas ideas.

*Actitudes y valores que:* manifiesten su gusto e interés hacia el estudio que propicie su autoformación, la creatividad y la investigación, fomenten el respeto así mismo, a los demás y su entorno, reflejen su responsabilidad, espíritu de lucha, constancia y disciplina, manifiesten su compromiso de servicio en la transformación de su entorno, reflejen su compromiso de extender los beneficios de la cultura a todos los sectores de la comunidad, manifieste su conciencia cívica, nacional y social.

## **REDISEÑO:**

En el programa basado bajo el enfoque en competencias, consideramos que el perfil de ingreso a la Licenciatura en Ingeniería Física lo podemos interpretar como los *atributos y saberes necesarios de un estudiante al iniciar un programa nuevo, que le permitan su tránsito de un nivel de estudios al siguiente, de una manera directa y con mayores posibilidades de terminar en tiempo y forma.*

La Licenciatura en Ingeniería Física está diseñada para ofrecerse a egresados de las escuelas preparatorias que tengan una especial preferencia sobre las ciencias naturales y exactas. Además de los conocimientos que han adquirido previamente, es deseable que los aspirantes muestren algunas de las siguientes características:

- Gusto por la observación ordenada y sistemática.
- Espíritu crítico.
- Deseo de globalización y síntesis.

- Postura mental abierta y no dogmática.
- Curiosidad por los avances de la Ciencia, en cualquiera de sus ramas.
- Gusto por la invención.

#### **PERFIL PREFERENTE DE INGRESO**

En el enfoque bajo competencias, dado que el paradigma de la concepción didácticas es diferente al de la enseñanza tradicional, la enunciación de un perfil preferente de ingreso hace mención no sólo de los conocimientos que el aspirante a la admisión debe de poseer para considerarse un alumno con capacidad de iniciar su formación en educación superior, sino que además se requiere recomendar las habilidades y actitudes que son deseables para el correcto desarrollo de sus competencias a lo largo del programa. Del mismo modo, el indicar como preferente el perfil es una invitación al alumno a atender aquellos conocimientos, habilidades y actitudes sobre las cuales se tiene expectativa que posea como parte de su misma vocación profesional. De esta forma, el perfil preferente queda establecido por los siguientes criterios:

*Conocimientos en:* conjuntos, álgebra, trigonometría, geometría analítica, nociones de cálculo diferencial e integral, conocimientos básicos de cultura general.

*Habilidades:* lectura y redacción, capacidad de abstracción, razonamiento lógico, análisis y síntesis.

*Actitudes:* entusiasmo y curiosidad científica, gusto por el rigor y la precisión, espíritu crítico, interés por el trabajo en equipo, gusto por la invención, la creatividad e interés en la tecnología.

#### **11. PERFIL DEL PROFESOR**

##### **EVALUACIÓN:**

El perfil del profesor de estos programas se enmarca en los lineamientos establecidos en:

- Atributos deseables de los cuerpos académicos (PROMEP)
- Artículo 10 del Estatuto Académico
- Artículo 4 del Estatuto del Personal Académico
- Artículo 27 del Estatuto del Personal Académico

Además:

- Nivel académico mayor al que imparte.
- Experiencia en el área de desempeño.
- Formación y experiencia académica para cada curso teórico y/o práctico que imparta.
- El profesor debe ser tridimensional (investigación, docencia y extensión)
- Conciencia clara de sus responsabilidades ante los estudiantes, la Institución y la sociedad.
- Estar comprometido con la mejora continua de las funciones que realiza.
- Dedicar tiempo completo y efectivo a sus funciones y a su superación académica.
- Los profesores deben constituir cuerpos académicos articulados al interior del Instituto y vinculados activamente al exterior para desarrollar valores y hábitos académicos modernos.

### **REDISEÑO:**

En la perspectiva de crecimiento de la División de Ciencias e Ingenierías, los programas académicos de licenciatura están apoyados principalmente por PTC con la formación de profesor investigador. Aunado a lo anterior y en concordancia con el PLADI 2010-2020 del Campus León<sup>[15]</sup>, el programa educativo se apoyará también en la aportación de redes de profesores de otras Divisiones en las áreas temáticas que fortalezcan el perfil de egreso



de este programa educativo, así como profesores de tiempo parcial que sean contratados en virtud de su experiencia en el área de su competencia.

El núcleo de profesores de la División de Ciencias e Ingenierías está conformado con personal plenamente integrado a la Institución que comparte y se compromete con sus ideas-valor; posee además una sólida formación profesional, desempeña sus actividades en el marco de la misión, visión, valores y legislación Universitaria y de manera preferente:

- Se desenvuelve en las tres funciones sustantivas de la Universidad: Docencia, Investigación y Extensión.
- Cuenta con un grado académico superior a aquel donde desarrolla la Docencia.
- Actúa con iniciativa, postura analítica, propositiva y de determinación.
- Es tutor de los alumnos para la consecución de sus metas relacionadas con su desarrollo académico y personal en sus diferentes dimensiones: cognitiva, afectiva y social.
- Implementa estrategias que propician el aprendizaje en los alumnos.
- Tiene la capacidad de comunicarse eficientemente de manera oral y escrita en español y en al menos otro idioma.

## **12. CUERPOS ACADÉMICOS**

### **EVALUACIÓN Y REDISEÑO:**

Los CA que dan sustento al programa de la Licenciatura en Ingeniería Física, así como a los otros programas académicos de la DCI en el Modelo Académico propuesto para implementar el Modelo Educativo de la UG, están conformados por investigadores en activo, que se insertan en tres departamentos de la DCI: 1) Física, 2) Ingeniería Física y 3) Ingenierías Química, Electrónica y Biomédica, éste de reciente creación (18 de febrero del 2011) y cuya creación surge de la ampliación de la oferta educativa y de

investigación de la DCI. Los CA tienen sus propias LGAC, las cuales derivan en programas de investigación y sus respectivos proyectos. Se tienen cinco CA registrados ante PROMEP, cuatro de ellos consolidados (CAC) y uno en formación (CAEF). Los CAC son: Espectroscopía de Hadrones y Física más allá del Modelo Estándar, Física Médica y Materiales Biológicos, Gravitación y Física Matemática, y Mecánica Estadística. El CAEF es el de Química e Ingeniería Química, cuyo registro fue aprobado por la SEP en diciembre del 2010. Adicionalmente, existe un nuevo CA en creación, cuyo registro será hecho en la próxima convocatoria de la SEP para este efecto, y que atiende las nuevas líneas de investigación en Ingeniería Electrónica e Ingeniería Biomédica.

Todos los CA participan activamente a nivel municipal, estatal, nacional e internacional en proyectos de investigación y vinculación, que ofrecen a los alumnos de sus PE un abanico amplio de inserción para estancias académicas, temas de tesis y opciones de trabajo y formación después de su titulación. Así, se tienen proyectos con el sector salud en el área de Física Médica y el sector energético con el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) en las áreas de Mecánica Estadística e Ingeniería Química. Alumnos de los PE de la DCI se han beneficiado por estancias académicas en instituciones del sector salud como el IMSS y el Hospital Regional de Alta Especialidad, en centros de investigación de la UNAM y CINVESTAV en todo el país, el IMP, así como en industrias internacionales como Alphamicon, en Estados Unidos de América, o instituciones de investigación de gran envergadura como el Fermilab, también en Estados Unidos de América. Otros centros de investigación y universidades donde han estado asistiendo alumnos se ubican en Brasil, España, Estados Unidos de América, Reino Unido, Alemania, Austria, Noruega, Canadá, Francia y Chile. Es importante destacar que, debido a esta vida muy activa que tiene la DCI con sus estudiantes, el 75% de las patentes con las que cuenta la división, ya sea en trámite o aprobadas, son con participación de estudiantes de los PE de Física e Ingeniería Física.

La relación de profesores de Tiempo Completo que se encuentran registrados en la División está en el [CUADRO II.2](#). Como se puede observar los 33 profesores que se registran en esta cuadro tienen todos el grado académico de Doctor, el 48 % de ellos cuentan con Nivel II o III del SNI.

| CUERPO ACADÉMICO  | PROFESORES-INVESTIGADORES               | SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES | PERFIL PROMEP DESEABLE |
|---|---|------------------------------------|------------------------|
| Espectroscopía de Hadrones y física más allá del modelo estándar (CA consolidado) | Dr. José Luis Lucio Martínez            | Nivel III                          | Si                     |
|   | Dr. Mauro Napsuciale Mendivil           | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. Gerardo Moreno López                | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. Julián Félix Valdez                 | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. Marco Antonio Reyes Santos          | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. David Y. Delepine                   | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. Carlos H. Wiechers Medina           | Solicitud en trámite               | No                     |
| Física Médica e Instrumentación Biomédica (CA consolidado)                        | Dr. Francisco Miguel Vargas Luna        | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. Modesto Antonio Sosa Aquino         | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. José de Jesús Bernal Alvarado       | Nivel I                            | Si                     |
|   | Dr. Teodoro Córdova Fraga               | Nivel I                            | Si                     |
|   | Dra. Ma. Isabel Delgadillo Cano         | Nivel I                            | Si                     |
| Gravitación y Física Matemática (CA consolidado)                                  | Dr. Octavio José Obregón Díaz           | Nivel III                          | Si                     |
|   | Dr. José Socorro García Díaz            | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. Luis Arturo Ureña López             | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. Oscar Miguel Sabido Moreno          | Nivel I                            | Si                     |
|   | Dr. Oscar Loaiza Brito                  | Nivel I                            | No                     |
| Mecánica Estadística (CA consolidado)   | Dr. Alejandro Gil-Villegas Montiel      | Nivel III                          | Si                     |
|   | Dra. Ana Laura Benavides Obregón        | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dr. Ramón Castañeda Priego              | Nivel I                            | Si                     |
|   | Dr. Gerardo Gutiérrez Juárez            | Nivel I                            | Si                     |
|   | Dr. José Torres Arenas                  | Nivel I                            | Si                     |
|   | Dr. Leonardo Álvarez Valtierra          | Nivel I                            | No                     |
|   | Dr. Francisco Sastre Carmona            | Nivel I                            | No                     |
| Química e Ingeniería Química (CA en Formación)                                    | Dr. Guillermo Mendoza Díaz              | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dra. María Guadalupe de la Rosa Álvarez | Nivel II                           | Si                     |
|   | Dra. Susana Figueroa Gerstenmaier       | Nivel C                            | No                     |
|   | Dr. José Antonio Reyes Aguilera         | Nivel C                            | No                     |
|   | Dr. José Jorge Delgado García           | Nivel C                            | No                     |
| Ingeniería Biomédica (CA en creación)   | Dr. Arturo Vega González                | Nivel I                            | No                     |
|   | Dr. Carlos Villaseñor Mora              | Nivel C                            | No                     |

|  |                              |                   |    |    |
|--|------------------------------|-------------------|----|----|
|  | Dr. Arturo González Vega     | Solicitud trámite | en | No |
|  | Dr. Birzabith Mendoza Novelo | Solicitud trámite | en | No |

CUADRO II.2. CONFORMACIÓN DE LOS CA, EL NIVEL DEL S.N.I Y SU PERFIL PROMEP DE LOS PTC DE LA DCI (ACTUALIZADO AL 15 DE MAYO DE 2011).

### 13. PLAN DE ESTUDIOS

#### 13.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios se propone organizarlo en la modalidad de créditos definido de acuerdo al artículo 14 del Reglamento de Modalidades de los Planes de Estudio:

a. En clases teóricas, seminarios u otras actividades que implican estudio o trabajo adicional, una hora de clase-semana-semester o equivalente corresponde a dos créditos.

b. En los laboratorios, talleres u otras actividades que no implican estudio o trabajo adicional, una hora-semana-semester o equivalente, corresponde a un crédito.

El número mínimo de créditos a aprobar es de 308 créditos, clasificados de acuerdo al siguiente cuadro. Nótese que en el caso de las asignaturas optativas, se consideran de dos tipos: a) materias de las áreas de concentración de Ingeniería Física (CUADRO II.6) y materias de los otros PE de la DCI (42 créditos); b) materias de cualquier área fuera de la DCI (12 créditos).

| TOTAL DE CRÉDITOS MÍNIMOS DEL PROGRAMA EDUCATIVO: 308                |                       |   |                    |
|--|-----------------------|---|--------------------|
| Créditos obligatorios: 254<br>Clasificación de créditos obligatorios |                       | Créditos Optativos: 54<br>Clasificación de créditos |                    |
| Área del Conocimiento  | Créditos Obligatorios | Área del Conocimiento                               | Créditos Optativos |
| Física   | 77                    | Cualquier área de PE de la DCI                      | 42                 |
| Matemáticas y Computación  | 89                    | Cualquier área de PE fuera de la DCI                | 12                 |
| Electrónica  | 22                    |   |                    |
| Química  | 8                     |   |                    |
| Ingenierías  | 28                    |   |                    |
| Economía y Administración  | 8                     |   |                    |

|                                 |    |  |  |
|---------------------------------|----|--|--|
| Ciencias Sociales y Humanidades | 18 |  |  |
|---------------------------------|----|--|--|

CUADRO II.3. CLASIFICACIÓN DE CRÉDITOS OBLIGATORIOS Y OPTATIVOS POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO.

Del mismo modo se presenta el número de materias mínimas a cursos de acuerdo al carácter del conocimiento.

| MATERIAS CON CRÉDITOS           |                            |                         |           |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------|
| Áreas del conocimiento          | Número mínimo obligatorias | Número mínimo optativas | Total     |
| Física                          | 11                         |                         | 11        |
| Matemáticas y computación       | 14                         |                         | 14        |
| Electrónica                     | 3                          |                         | 3         |
| Química                         | 1                          |                         | 1         |
| Ingenierías                     | 4                          |                         | 4         |
| Economía y Administración       | 2                          |                         | 2         |
| Ciencias Sociales y Humanidades | 3                          |                         | 3         |
| Cualquier área dentro de la DCI |                            | 7                       | 7         |
| Cualquier área fuera de la DCI  |                            | 2                       | 2         |
| <b>Total</b>                    | <b>38</b>                  | <b>9</b>                | <b>47</b> |

CUADRO II.4. CLASIFICACIÓN DE MATERIAS POR SU CARÁCTER DEL CONOCIMIENTO.

La duración óptima del plan de estudios es de 8 períodos escolares en la modalidad de semestres. (Artículo 31 del Estatuto Académico).

### 13.2. IDENTIFICACIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos temáticos de las materias han sido elaborados tomando como base las competencias que los alumnos desarrollarán a lo largo de sus estudios. El anterior CUADRO II.1 detalla la identificación y organización de materias en base a las competencias que se desarrollarán.

### 13.3. DEFINICIÓN DE MATERIAS

Una vez identificados los contenidos de las 20 competencias específicas y conocimientos del programa educativo que se presenta, es posible definir las materias que incidirán en

la formación de esas competencias, conocimientos, habilidades, actitudes que se presentan también en la última columna (**CUADRO II.1**). Como se mencionó en la sección 7 de esta fase, para la definición de materias se realizaron dos talleres en 2009 y 2010 donde todos los profesores participaron en la identificación de las competencias específicas y posteriormente en la elaboración de las cartas descriptivas.

#### **13.4. CARACTERIZACIÓN DE MATERIAS**

La caracterización de materias que se presenta en el cuadro siguiente, está basada en la Guía Metodológica 2008, donde los conocimientos se clasifican de acuerdo a las siguientes características:

- ◆ TIPO (disciplinaria, formativa, metodológica),
- ◆ DIMENSIÓN (básica, general, profesional),
- ◆ ORGANIZACIÓN (curso, taller, laboratorio, seminario),
- ◆ CARÁCTER (obligatoria, recursable, optativa, selectiva, acreditable).
- ◆ Finalmente se agrega una última columna para identificar el ÁREA (DISCIPLINA) del conocimiento con el objetivo de dar claridad a la identificación de la red y claves de las materias.

Los cuadros siguientes muestran la caracterización de las materias obligatorias y optativas anexando al final el número de horas y créditos a cubrir en cada uno de ellas.

Pero todo converge a un solo punto, en el sentido que independientemente de la modalidad de titulación elegida, el egresado tendrá que presentar necesariamente el inicio del trámite de la carta de liberación del servicio social profesional para poder graduarse bajo alguna de las modalidades que se proponen en este Plan de Estudios. Esto lo podemos ver en la sección 16.2 donde aparecen los requisitos de egreso y modalidades de titulación.

| NO. | CLAVE     | NOMBRE                              | POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO | POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO | POR LA ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO | POR EL CARÁCTER DEL CONOCIMIENTO | POR EL ÁREA DE CONOCIMIENTO     | CRÉDITOS |
|-----|-----------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------|
| 1   | BMCAL-02  | Álgebra Lineal                      | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Matemáticas y Computación       | 6        |
| 2   | BMCAV-04  | Análisis Vectorial                  | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Matemáticas y Computación       | 6        |
| 3   | BEAC-03   | Análisis de circuitos               | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Electrónica                     | 8        |
| 4   | BMCCVV-03 | Cálculo de Varias Variables         | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Matemáticas y Computación       | 6        |
| 5   | BMCCD-02  | Cálculo Diferencial                 | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Matemáticas y Computación       | 6        |
| 6   | BMCCI-02  | Cálculo Integral                    | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Matemáticas y Computación       | 6        |
| 7   | BEDSD-03  | Diseño de sistemas digitales        | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Electrónica                     | 6        |
| 8   | BMCEDO-04 | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Matemáticas y Computación       | 6        |
| 9   | BFEM-04   | Electricidad y Magnetismo           | Formativa                   | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Física                          | 8        |
| 10  | GCSHEP-04 | Ética Profesional                   | Formativa                   | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Ciencias Sociales y Humanidades | 6        |
| 11  | BFFC-05   | Física Cuántica                     | Formativa                   | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Física                          | 8        |
| 12  | BFFE-01   | Física Experimental                 | Formativa                   | Área Básica                       | Laboratorio                          | Obligatoria                      | Física                          | 8        |
| 13  | BFFOT-03  | Fluidos, Ondas y Temperatura        | Formativa                   | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Física                          | 8        |
| 14  | BMCLM-01  | Lógica-Matemática                   | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Matemáticas y Computación       | 6        |
| 15  | BMCMS-01  | Matemáticas Superiores              | Disciplinaria               | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Matemáticas y Computación       | 8        |
| 16  | BFMC-02   | Mecánica Clásica                    | Formativa                   | Área Básica                       | Curso                                | Obligatoria                      | Física                          | 8        |

|    |            |   |               |              |        |             |                                 |   |
|----|------------|---|---------------|--------------|--------|-------------|---------------------------------|---|
| 17 | BMCMN-04   | Métodos numéricos                                 | Formativa     | Área Básica  | Curso  | Obligatoria | Matemáticas y Computación       | 6 |
| 18 | BMCPE-03   | Probabilidad y Estadística                        | Disciplinaria | Área Básica  | Curso  | Obligatoria | Matemáticas y Computación       | 6 |
| 19 | BMCPB-01   | Programación Básica                               | Formativa     | Área Básica  | Curso  | Obligatoria | Matemáticas y Computación       | 7 |
| 20 | BMCPOOE-03 | Programación orientada a objetos y eventos        | Formativa     | Área Básica  | Curso  | Obligatoria | Matemáticas y Computación       | 7 |
| 21 | BQQG-01    | Química General                                   | Disciplinaria | Área Básica  | Curso  | Obligatoria | Química                         | 8 |
| 22 | BFRPF-02   | Resolución de Problemas en la Física              | Formativa     | Área Básica  | Taller | Obligatoria | Física                          | 6 |
| 23 | BISHL-04   | Seguridad e Higiene Laboral                       | Metodológica  | Área Básica  | Curso  | Obligatoria | Ingenierías                     | 6 |
| 24 | BCSHTCE-01 | Taller de Comunicación Escrita                    | Formativa     | Área Básica  | Taller | Obligatoria | Ciencias Sociales y Humanidades | 6 |
| 25 | BFT-04     | Termodinámica                                     | Formativa     | Área Básica  | Curso  | Obligatoria | Física                          | 7 |
| 26 | BMCVC-04   | Variable Compleja                                 | Formativa     | Área Básica  | Curso  | Obligatoria | Matemáticas                     | 6 |
| 27 | GEAPM-05   | Arquitectura de procesadores y microcontroladores | Disciplinaria | Área General | Curso  | Obligatoria | Electrónica                     | 8 |
| 28 | GFE-06     | Electromagnetismo                                 | Formativa     | Área General | Curso  | Obligatoria | Física                          | 6 |
| 29 | GIIC-06    | Ingeniería de Control                             | Formativa     | Área General | Curso  | Obligatoria | Ingenierías                     | 8 |
| 30 | GEAIE-04   | Ingeniería Económica                              | Metodológica  | Área General | Curso  | Obligatoria | Economía y Administración       | 6 |
| 31 | GEAIO-04   | Investigación de Operaciones                      | Disciplinaria | Área General | Curso  | Optativa    | Economía y Administración       | 6 |
| 32 | GFMA-05    | Mecánica Analítica                                | Formativa     | Área General | Curso  | Obligatoria | Física                          | 6 |
| 33 | GFMC-06    | Mecánica Cuántica                                 | Formativa     | Área General | Curso  | Obligatoria | Física                          | 6 |



|    |            |   |              |                  |        |             |                                 |   |
|----|------------|---|--------------|------------------|--------|-------------|---------------------------------|---|
| 34 | GIMI-05    | Medición e instrumentación              | Formativa    | Área General     | Curso  | Obligatoria | Ingenierías                     | 8 |
| 35 | GFO-07     | Óptica                                  | Formativa    | Área General     | Curso  | Obligatoria | Física                          | 8 |
| 36 | GMCSL-05   | Sistemas Lineales                       | Formativa    | Área General     | Curso  | Obligatoria | Matemáticas y Computación       | 6 |
| 37 | PIDE-08    | Desarrollo experimental                 | Metodológica | Área Profesional | Curso  | Obligatoria | Ingenierías                     | 8 |
| 38 | GCSHTHA-03 | Taller de Herramientas para Aprendizaje | Formativa    | Área Profesional | Taller | Obligatoria | Ciencias Sociales y Humanidades | 6 |

**CUADRO II. 5. CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS OBLIGATORIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA BAJO EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS. SE INCLUYEN MATERIAS DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE OTRAS DIVISIONES, Y QUE TIENEN CARÁCTER OBLIGATORIO.**

| NO. | CLAVE     | NOMBRE                                | POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO | POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO | POR LA ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO | POR EL CARÁCTER DEL CONOCIMIENTO | POR EL ÁREA DE CONOCIMIENTO | CRÉDITOS |
|-----|-----------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| 1   | GFME-07   | Mecánica Estadística                  | Formativa                   | Área Profesional                  | Curso                                | Optativa                         | Física                      | 6        |
| 2   | PIM-07    | Metrología                            | Formativa                   | Área Profesional                  | Curso                                | Optativa                         | Ingenierías                 | 6        |
| 3   | PITA-07   | Termodinámica Aplicada                | Formativa                   | Área Profesional                  | Curso                                | Optativa                         | Ingenierías                 | 6        |
| 4   | PFONL-08  | Óptica No-Lineal                      | Formativa                   | Área Profesional                  | Curso                                | Optativa                         | Física                      | 6        |
| 5   | PFCM-08   | Ciencia de Materiales                 | Formativa                   | Área Profesional                  | Curso                                | Optativa                         | Física                      | 6        |
| 6   | PFOC-07   | Óptica Cuántica                       | Formativa                   | Área Profesional                  | Curso                                | Optativa                         | Física                      | 6        |
| 7   | PITSEA-08 | Tópicos selectos de Energías Alternas | Formativa                   | Área Profesional                  | Curso                                | Optativa                         | Ingenierías                 | 6        |
| 8   | PFFL-08   | Física de Láseres                     | Formativa                   | Área Profesional                  | Curso                                | Optativa                         | Física                      | 6        |

**CUADRO II. 6. CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS OPTATIVAS DE INGENIERÍA FÍSICA DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA BAJO EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS. ESTE CUADRO NO INCLUYE LA CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS OPTATIVAS GENERALES, QUE SON SELECCIONABLES DE LOS OTROS PE DE LA DCI O BIEN DE LA UG EN SU CONJUNTO.**

Una vez que se han identificado contenidos y el carácter de las materias propuestas en este rediseño, se presenta la siguiente [TABLA II.1](#) para mostrar las equivalencias entre el Plan Vigente y el Plan de Estudios Propuesto, para las tres áreas de concentración del programa vigente. Los lineamientos administrativos para la convalidación de materias entre ambos planes, para aquellos alumnos inscritos en el plan vigente, se describen en la sección 18 de este documento.

| PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE   |                                   |          |             |          | PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO                 |                                     |                  |          |             |          |
|--|-----------------------------------|----------|-------------|----------|--|-------------------------------------|------------------|----------|-------------|----------|
| LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA PLAN 590722 ÁREA DE CONCENTRACIÓN PROGRAMA GENERAL |                                   |          |             |          | LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA PLAN ( ) |                                     |                  |          |             |          |
| CLAVE  | NOMBRE DE LA MATERIA              | CRÉDITOS | MODALIDAD   |          | CLAVE                                      | NOMBRE DE LA MATERIA                | DE NUEVA CRACIÓN | CRÉDITOS | MODALIDAD   |          |
|  |                                   |          | OBLIGATORIA | OPTATIVA |  |                                     |                  |          | OBLIGATORIA | OPTATIVA |
| MA0801   | ÁLGEBRA LINEAL                    | 8        | X           |          | BMCAL-02                                   | ÁLGEBRA LINEAL                      |                  | 6        | X           |          |
| BM05   | ANÁLISIS VECTORIAL                | 8        | X           |          | BMCAV-04                                   | ANÁLISIS VECTORIAL                  |                  | 6        | X           |          |
| EN01   | ELECTRÓNICA                       | 8        | X           |          | BEAC-03                                    | ANÁLISIS DE CIRCUITOS               |                  | 8        | X           |          |
| MA0802   | CÁLCULO I                         | 8        | X           |          | BMCCD-02                                   | CÁLCULO DIFERENCIAL                 |                  | 6        | X           |          |
|  |                                   |          |             |          | BMCMS-01                                   | MATEMÁTICAS SUPERIORES              | X                | 8        | X           |          |
| MA0804   | CÁLCULO II                        | 8        | X           |          | BMCCI-02                                   | CÁLCULO INTEGRAL                    |                  | 6        | X           |          |
| MA0807   | CÁLCULO III                       | 8        | X           |          | BMCCVV-03                                  | CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES         |                  | 6        | X           |          |
|  |                                   |          |             |          | BEDSD-03                                   | DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES        | X                | 6        | X           |          |
| CN03   | CIENCIA DE MATERIALES             | 8        | X           |          | PFCM-08                                    | CIENCIA DE MATERIALES               |                  | 6        |             | X        |
| MA0808   | ECUACIONES DIFERENCIALES          | 8        | X           |          | BMCED-04                                   | ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS |                  | 6        | X           |          |
| CF03   | ELECTROMAGNETISMO                 | 8        | X           |          | GFE-06                                     | ELECTROMAGNETISMO                   |                  | 6        | X           |          |
| E-EN11   | FIBRAS ÓPTICAS                    | 8        |             | X        |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |                  |          |             | X        |
| E-EN10   | FÍSICA DE LÁSERES                 | 8        |             | X        | PFFL-08                                    | FÍSICA DE LÁSERES                   |                  |          |             | X        |
| F11001   | FÍSICA I                          | 10       | X           |          | BFMC-02                                    | MECÁNICA CLÁSICA                    |                  | 8        | X           |          |
|  |                                   |          |             |          | BFRPF-02                                   | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FÍSICA   |                  | 6        | X           |          |
|  |                                   |          |             |          | BFFE-01                                    | FÍSICA EXPERIMENTAL                 | X                | 8        | X           |          |
| F11003   | FÍSICA II                         | 10       | X           |          | BFFOT-03                                   | FLUIDOS, ONDAS Y TEMPERATURA        |                  | 8        | X           |          |
| F11005   | FÍSICA III                        | 10       | X           |          | BFEM-04                                    | ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO           |                  | 8        | X           |          |
| CF01   | FÍSICA MODERNA                    | 8        | X           |          | BFFC-05                                    | FÍSICA CUÁNTICA                     |                  | 8        | X           |          |
| G-CL01   | LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA     | 6        | X           |          |  |                                     |                  |          |             |          |
| CN02   | INGENIERÍA DE CONTROL             | 8        | X           |          | GIIC-06                                    | INGENIERÍA DE CONTROL               |                  | 8        | X           |          |
| CN01   | INGENIERÍA ECONÓMICA              | 8        | X           |          | GEAIE-04                                   | INGENIERÍA ECONÓMICA                |                  | 6        | X           |          |
| E-EN07   | INTRODUCCIÓN A LA OPTOELECTRÓNICA | 8        |             | X        |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |                  |          |             | X        |
| CN04   | INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES      | 8        | X           |          | GEAIO-04                                   | INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES        |                  | 6        | X           |          |

|        |  |    |   |   |            |   |   |   |   |   |
|--------|--|----|---|---|------------|---|---|---|---|---|
| G-EL01 | LABORATORIO AVANZADO I                               | 6  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| G-CL02 | LABORATORIO DE ÓPTICA                                | 6  | X |   | GFO-07     | ÓPTICA                                  |   | 8 | X |   |
| CF06   | ÓPTICA   | 8  | X |   |            |   |   |   |   |   |
| E-EN08 | ÓPTICA INTEGRADA                                     | 8  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| E-EN09 | ÓPTICA NO LINEAL                                     | 8  |   | X | PFONL-08   | ÓPTICA NO-LINEAL                        |   | 6 |   | X |
| A-CF02 | MECÁNICA CLÁSICA                                     | 8  |   | X | GFMA-05    | MECÁNICA ANALÍTICA                      |   | 6 | X |   |
| A-CF04 | MECÁNICA CUÁNTICA                                    | 8  |   | X | GFMC-06    | MECÁNICA CUÁNTICA                       |   | 6 | X |   |
| A-CF07 | MECÁNICA ESTADÍSTICA                                 | 8  |   | X | GFME-07    | MECÁNICA ESTADÍSTICA                    |   |   |   | X |
| CM01   | MÉTODOS MATEMÁTICOS I                                | 8  | X |   | BMCVC-04   | VARIABLE COMPLEJA                       |   | 6 | X |   |
| CM02   | MÉTODOS MATEMÁTICOS II                               | 8  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| CM03   | MÉTODOS MATEMÁTICOS III                              | 8  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| CN05   | PLANEACIÓN DE PROYECTOS                              | 8  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| MA0805 | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA                           | 8  | X |   | BMCPE-03   | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA              |   |   | X |   |
| EF02   | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I                          | 8  | X |   | PIDE-08    | DESARROLLO EXPERIMENTAL                 |   | 8 | X |   |
| EF03   | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN II                         | 8  | X |   |            |   |   |   |   |   |
| QI1101 | QUÍMICA  | 11 | X |   | BQQG-01    | QUÍMICA GENERAL                         |   | 8 | X |   |
| CF05   | TERMODINÁMICA  | 8  | X |   | BFT-04     | TERMODINÁMICA                           |   | 7 | X |   |
|        |  |    |   |   | BMCLM-01   | LÓGICA MATEMÁTICA                       | X | 6 | X |   |
|        |  |    |   |   | GCSHEP-04  | ÉTICA PROFESIONAL                       | X | 6 | X |   |
|        |  |    |   |   | GCSHTA-03  | TALLER DE HERRAMIENTAS PARA APRENDIZAJE | X | 6 | X |   |
| OH05   | COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA                          | 6  |   | X | BCSHTCE-01 | TALLER DE COMUNICACIÓN ESCRITA          |   | 6 | X |   |
| OH09   | FILOSOFÍA DE LA CIENCIA                              | 6  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| OH06   | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN                      | 6  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| OH02   | PROBLEMAS SOCIALES, ECONÓMICOS Y POLÍTICOS DE MÉXICO | 6  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| OF05   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA I                           | 8  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| OF06   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA II                          | 8  |   | X |            |   |   |   |   |   |
| MA1003 | LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN                             | 10 | X |   | BMCPB-01   | PROGRAMACIÓN BÁSICA                     |   | 7 | X |   |

|        |   |   |   |   |            |   |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|
| BL01   | TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL I          | 4 | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| BL02   | TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL II         | 4 | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| MA0806 | MÉTODOS NUMÉRICOS                         | 8 | X |   | BMCMN-04   | MÉTODOS NUMÉRICOS                                 |   | 6 | X |   |
| G-EF01 | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS              | 8 | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| EN12   | ÓPTICA CUÁNTICA                           | 8 |   | X | PFOC-07    | ÓPTICA CUÁNTICA                                   |   | 6 |   | X |
| EN04   | PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES         | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OF08   | ASTROFÍSICA                               | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
|        |   |   |   |   | PITSEA-08  | TÓPICOS SELECTOS DE ENERGÍAS ALTERNAS             | X | 6 |   | X |
| EN05   | METROLOGÍA ÓPTICA                         | 8 |   | X | PIM-07     | METROLOGÍA  | X | 6 |   | X |
|        |   |   |   |   | BMCP00E-03 | PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y EVENTOS        | X | 7 | X |   |
|        |   |   |   |   | BISHL-04   | SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL                       | X | 6 | X |   |
|        |   |   |   |   | GEAPM-05   | ARQUITECTURA DE PROCESADORES Y MICROCONTROLADORES | X | 8 | X |   |
|        |   |   |   |   | GIMI-05    | MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN                        | X | 8 | X |   |
|        |   |   |   |   | GMCSL-05   | SISTEMAS LINEALES                                 | X | 6 | X |   |
|        |   |   |   |   | PFTA-07    | TERMODINÁMICA APLICADA                            | X | 6 |   | X |
| OH10   | SOCIOLOGÍA DEL TRABAJO                    |   |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OF14   | ASTROFÍSICA DE ALTA ENERGÍA               | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| A-EF05 | ASTRONOMÍA GALÁCTICA Y EXTRAGALÁCTICA     | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OH03   | COMPUTACIÓN                               | 6 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| ON01   | CONTROL DE CALIDAD                        | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OF16   | COSMOLOGÍA OBSERVACIONAL Y RELATIVIDAD    | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OH04   | DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO | 6 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |

|        |                                     |   |  |   |  |                                     |  |  |  |   |
|--------|-------------------------------------|---|--|---|--|-------------------------------------|--|--|--|---|
| ON03   | DETECTORES                          | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OH08   | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS           |   |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON08   | DISEÑO DE EXPERIMENTOS              |   |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN06   | DISEÑO ÓPTICO                       | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON09   | DISEÑO ÓPTICO AVANZADO              | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OH01   | EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE       | 6 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| A-EF06 | ELECTRÓNICA DIGITAL                 | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN11   | FIBRAS ÓPTICAS                      | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF04   | FÍSICA DE PARTICULAS                | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF13   | FÍSICA DE PLASMAS                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EF08   | FÍSICA DEL SISTEMA SOLAR            | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF03   | FÍSICA NUCLEAR                      | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| A-EF04 | FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN ESTELAR       | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF15   | FRONTERAS DE LA ASTROFÍSICA         | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF01   | FRONTERAS DE LA FÍSICA              | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON02   | INSTRUMENTACIÓN Y METROLOGÍA        | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF07   | INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA        | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| A-EL03 | LABORATORIO AVANZADO DE ASTROFÍSICA |   |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF11   | MEDIO INTERESTELAR                  | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON07   | MERCADOTECNÍA                       | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN08   | ÓPTICA INTEGRADA                    | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN03   | PELÍCULAS DELGADAS                  | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| CN05   | PLANEACIÓN DE PROYECTOS             | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF10   | PROCESOS RADIATIVOS                 | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |

|        |  |   |  |   |  |                                     |  |  |  |   |
|--------|--|---|--|---|--|-------------------------------------|--|--|--|---|
| EN02   | PRUEBAS ÓPTICAS                                | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF12   | RADIOASTRONOMÍA                                | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON10   | RADIOMETRÍA Y FOTOMETRÍA                       | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OH07   | RECURSOS HUMANOS                               | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| A-EF07 | SEMINARIO DE ASTROFÍSICA                       | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EL03   | TALLER DE FABRICACIÓN ÓPTICA                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF09   | TÉCNICAS OBSERVACIONALES Y CÓMPUTO ASTRONÓMICO | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF17   | TEMAS AVANZADOS DE ASTROFÍSICA                 | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON04   | TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA I                 | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON05   | TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA II                | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF18   | TÓPICOS DE ELECTROMAGNETISMO                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF02   | TÓPICOS DE MECÁNICA CUÁNTICA                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| G-EF01 | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF05   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA I                     | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF06   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA II                    | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |

| PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE  |                      |          |             |          | PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO                 |                        |                  |          |             |          |
|---|----------------------|----------|-------------|----------|--|------------------------|------------------|----------|-------------|----------|
| LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA PLAN 590722 ÁREA DE CONCENTRACIÓN INGENIERÍA ÓPTICA |                      |          |             |          | LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA PLAN ( ) |                        |                  |          |             |          |
| CLAVE   | NOMBRE DE LA MATERIA | CRÉDITOS | MODALIDAD   |          | CLAVE                                      | NOMBRE DE LA MATERIA   | DE NUEVA CRACIÓN | CRÉDITOS | MODALIDAD   |          |
|   |                      |          | OBLIGATORIA | OPTATIVA |  |                        |                  |          | OBLIGATORIA | OPTATIVA |
| MA0801  | ÁLGEBRA LINEAL       | 8        | X           |          | BMCAL-02                                   | ÁLGEBRA LINEAL         |                  | 6        | X           |          |
| BM05  | ANÁLISIS VECTORIAL   | 8        | X           |          | BMCAV-04                                   | ANÁLISIS VECTORIAL     |                  | 6        | X           |          |
| EN01  | ELECTRÓNICA          | 8        | X           |          | BEAC-03                                    | ANÁLISIS DE CIRCUITOS  |                  | 8        | X           |          |
| MA0802  | CÁLCULO I            | 8        | X           |          | BMCCD-02                                   | CÁLCULO DIFERENCIAL    |                  | 6        | X           |          |
|   |                      |          |             |          | BMCMS-01                                   | MATEMÁTICAS SUPERIORES | X                | 8        | X           |          |
| MA0804  | CÁLCULO II           | 8        | X           |          | BMCCI-02                                   | CÁLCULO INTEGRAL       |                  | 6        | X           |          |

|        |                                   |    |   |   |          |                                     |   |   |   |   |
|--------|-----------------------------------|----|---|---|----------|-------------------------------------|---|---|---|---|
| MA0807 | CÁLCULO III                       | 8  | X |   | BMCVV-03 | CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES         |   | 6 | X |   |
|        |                                   |    |   |   | BEDSD-03 | DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES        | X | 6 | X |   |
| CN03   | CIENCIA DE MATERIALES             | 8  | X |   | PFCM-08  | CIENCIA DE MATERIALES               |   | 6 |   | X |
| MA0808 | ECUACIONES DIFERENCIALES          | 8  | X |   | BMCED-04 | ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS |   | 6 | X |   |
| CF03   | ELECTROMAGNETISMO                 | 8  | X |   | GFE-06   | ELECTROMAGNETISMO                   |   | 6 | X |   |
| E-EN11 | FIBRAS ÓPTICAS                    | 8  |   | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| E-EN10 | FÍSICA DE LÁSERES                 | 8  |   | X | PFFL-08  | FÍSICA DE LÁSERES                   |   |   |   | X |
| F1001  | FÍSICA I                          | 10 | X |   | BFMC-02  | MECÁNICA CLÁSICA                    |   | 8 | X |   |
|        |                                   |    |   |   | BFRPF-02 | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FÍSICA   | X | 6 | X |   |
|        |                                   |    |   |   | BFFE-01  | FÍSICA EXPERIMENTAL                 | X | 8 | X |   |
| F1003  | FÍSICA II                         | 10 | X |   | BFFOT-03 | FLUIDOS, ONDAS Y TEMPERATURA        |   | 8 | X |   |
| F1005  | FÍSICA III                        | 10 | X |   | BFEM-04  | ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO           |   | 8 | X |   |
| CF01   | FÍSICA MODERNA                    | 8  | X |   | BFFC-05  | FÍSICA CUÁNTICA                     |   | 8 | X |   |
| G-CL01 | LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA     | 6  | X |   |          |                                     |   |   |   |   |
| CN02   | INGENIERÍA DE CONTROL             | 8  | X |   | GIIC-06  | INGENIERÍA DE CONTROL               |   | 8 | X |   |
| CN01   | INGENIERÍA ECONÓMICA              | 8  | X |   | GEAIE-04 | INGENIERÍA ECONÓMICA                |   | 6 | X |   |
| E-EN07 | INTRODUCCIÓN A LA OPTOELECTRÓNICA | 8  |   | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| CN04   | INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES      | 8  | X |   | GEAIO-04 | INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES        |   | 6 | X |   |
| G-EL01 | LABORATORIO AVANZADO I            | 6  | X |   |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| G-CL02 | LABORATORIO DE ÓPTICA             | 6  | X |   | GFO-07   | ÓPTICA                              |   | 8 | X |   |
| CF06   | ÓPTICA                            | 8  | X |   |          |                                     |   |   |   |   |
| E-EN08 | ÓPTICA INTEGRADA                  | 8  |   | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| E-EN09 | ÓPTICA NO LINEAL                  | 8  |   | X | PFONL-08 | ÓPTICA NO-LINEAL                    |   | 6 |   | X |
| A-CF02 | MECÁNICA CLÁSICA                  | 8  |   | X | GFMA-05  | MECÁNICA ANALÍTICA                  |   | 6 | X |   |
| A-CF04 | MECÁNICA CUÁNTICA                 | 8  |   | X | GFMC-06  | MECÁNICA CUÁNTICA                   |   | 6 | X |   |
| A-CF07 | MECÁNICA ESTADÍSTICA              | 8  |   | X | GFME-07  | MECÁNICA ESTADÍSTICA                |   |   |   | X |
| CM01   | MÉTODOS MATEMÁTICOS I             | 8  | X |   | BMCVC-04 | VARIABLE COMPLEJA                   |   | 6 | X |   |
| CM02   | MÉTODOS MATEMÁTICOS II            | 8  | X |   |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |



|        |  |    |   |   |            |   |   |   |   |   |
|--------|--|----|---|---|------------|---|---|---|---|---|
| CM03   | MÉTODOS MATEMÁTICOS III                              | 8  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| CN05   | PLANEACIÓN DE PROYECTOS                              | 8  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| MA0805 | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA                           | 8  | X |   | BMCPE-03   | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA              |   |   | X |   |
| EF02   | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I                          | 8  | X |   | PIDE-08    | DESARROLLO EXPERIMENTAL                 |   | 8 | X |   |
| EF03   | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN II                         | 8  | X |   |            |   |   |   |   |   |
| QJ1101 | QUÍMICA  | 11 | X |   | BQQG-01    | QUÍMICA GENERAL                         |   | 8 | X |   |
| CF05   | TERMODINÁMICA  | 8  | X |   | BFT-04     | TERMODINÁMICA                           |   | 7 | X |   |
|        |  |    |   |   | BMCLM-01   | LÓGICA MATEMÁTICA                       | X | 6 | X |   |
|        |  |    |   |   | GCSHEP-04  | ÉTICA PROFESIONAL                       | X | 6 | X |   |
|        |  |    |   |   | GCSHTHA-03 | TALLER DE HERRAMIENTAS PARA APRENDIZAJE | X | 6 | X |   |
| OH05   | COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA                          | 6  |   | X | BCSHTCE-01 | TALLER DE COMUNICACIÓN ESCRITA          |   | 6 | X |   |
| OH09   | FILOSOFÍA DE LA CIENCIA                              | 6  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| OH06   | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN                      | 6  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| OH02   | PROBLEMAS SOCIALES, ECONÓMICOS Y POLÍTICOS DE MÉXICO | 6  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| OF05   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA I                           | 8  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| OF06   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA II                          | 8  |   | X |            |   |   |   |   |   |
| MA1003 | LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN                             | 10 | X |   | BMCPB-01   | PROGRAMACIÓN BÁSICA                     |   | 7 | X |   |
| BL01   | TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL I                     | 4  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| BL02   | TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL II                    | 4  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| MA0806 | MÉTODOS NUMÉRICOS                                    | 8  | X |   | BMCMN-04   | MÉTODOS NUMÉRICOS                       |   | 6 | X |   |
| G-EF01 | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS                         | 8  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| EN12   | ÓPTICA CUÁNTICA                                      | 8  |   | X | PFOC-07    | ÓPTICA CUÁNTICA                         |   | 6 |   | X |
| EN04   | PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES                    | 8  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |
| OF08   | ASTROFÍSICA  | 8  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS     |   |   |   | X |

|        |   |   |   |   |            |   |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|
|        |   |   |   |   | PITSEA-08  | TÓPICOS SELECTOS DE ENERGÍAS ALTERNAS             | X | 6 |   | X |
| EN05   | METROLOGÍA ÓPTICA                         | 8 | X |   | PIM-07     | METROLOGÍA  | X | 6 |   | X |
|        |   |   |   |   | BMCPOOE-03 | PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y EVENTOS        | X | 7 | X |   |
|        |   |   |   |   | BISHL-04   | SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL                       | X | 6 | X |   |
|        |   |   |   |   | GEAPM-05   | ARQUITECTURA DE PROCESADORES Y MICROCONTROLADORES | X | 8 | X |   |
|        |   |   |   |   | GIMI-05    | MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN                        | X | 8 | X |   |
|        |   |   |   |   | GMCSL-05   | SISTEMAS LINEALES                                 | X | 6 | X |   |
|        |   |   |   |   | PFTA-07    | TERMODINÁMICA APLICADA                            | X | 6 |   | X |
| OH10   | SOCIOLOGÍA DEL TRABAJO                    |   |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OF14   | ASTROFÍSICA DE ALTA ENERGÍA               | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| A-EF05 | ASTRONOMÍA GALÁCTICA Y EXTRAGALÁCTICA     | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OH03   | COMPUTACIÓN                               | 6 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| ON01   | CONTROL DE CALIDAD                        | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OF16   | COSMOLOGÍA OBSERVACIONAL Y RELATIVIDAD    | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OH04   | DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO | 6 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| ON03   | DETECTORES                                | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OH08   | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS                 |   |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| ON08   | DISEÑO DE EXPERIMENTOS                    |   |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| EN06   | DISEÑO ÓPTICO                             | 8 | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| ON09   | DISEÑO ÓPTICO AVANZADO                    | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OH01   | EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE             | 6 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| A-EF06 | ELECTRÓNICA DIGITAL                       | 8 |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |

|        |                                     |   |   |   |  |                                     |  |  |  |   |
|--------|-------------------------------------|---|---|---|--|-------------------------------------|--|--|--|---|
| EN11   | FIBRAS ÓPTICAS                      | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF04   | FÍSICA DE PARTICULAS                | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF13   | FÍSICA DE PLASMAS                   | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EF08   | FÍSICA DEL SISTEMA SOLAR            | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF03   | FÍSICA NUCLEAR                      | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| A-EF04 | FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN ESTELAR       | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF15   | FRONTERAS DE LA ASTROFÍSICA         | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF01   | FRONTERAS DE LA FÍSICA              | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON02   | INSTRUMENTACIÓN Y METROLOGÍA        | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF07   | INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA        | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| A-EL03 | LABORATORIO AVANZADO DE ASTROFÍSICA |   |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF11   | MEDIO INTERESTELAR                  | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON07   | MERCADOTECNÍA                       | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN08   | ÓPTICA INTEGRADA                    | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN03   | PELÍCULAS DELGADAS                  | 8 | X |   |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| CN05   | PLANEACIÓN DE PROYECTOS             | 8 | X |   |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF10   | PROCESOS RADIATIVOS                 | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN04   | PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES   | 8 |   |   |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN02   | PRUEBAS ÓPTICAS                     | 8 | X |   |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF12   | RADIOASTRONOMÍA                     | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON10   | RADIOMETRÍA Y FOTOMETRÍA            | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OH07   | RECURSOS HUMANOS                    | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| A-EF07 | SEMINARIO DE ASTROFÍSICA            | 8 |   | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EL03   | TALLER DE FABRICACIÓN ÓPTICA        | 8 | X |   |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |

|        |  |   |  |   |  |                                     |  |  |  |   |
|--------|--|---|--|---|--|-------------------------------------|--|--|--|---|
| OF09   | TÉCNICAS OBSERVACIONALES Y CÓMPUTO ASTRONÓMICO | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF17   | TEMAS AVANZADOS DE ASTROFÍSICA                 | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON04   | TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA I                 | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON05   | TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA II                | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF18   | TÓPICOS DE ELECTROMAGNETISMO                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF02   | TÓPICOS DE MECÁNICA CUÁNTICA                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| G-EF01 | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF05   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA I                     |   |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF06   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA II                    |   |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |

| PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE   |                          |          |             |          | PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO                 |                                     |                  |          |             |          |
|--|--------------------------|----------|-------------|----------|--|-------------------------------------|------------------|----------|-------------|----------|
| LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA PLAN 590722 ÁREA DE CONCENTRACIÓN OPTOLECTRÓNICA |                          |          |             |          | LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA PLAN ( ) |                                     |                  |          |             |          |
| CLAVE  | NOMBRE DE LA MATERIA     | CRÉDITOS | MODALIDAD   |          | CLAVE                                      | NOMBRE DE LA MATERIA                | DE NUEVA CRACIÓN | CRÉDITOS | MODALIDAD   |          |
|  |                          |          | OBLIGATORIA | OPTATIVA |  |                                     |                  |          | OBLIGATORIA | OPTATIVA |
| MA0801   | ÁLGEBRA LINEAL           | 8        | X           |          | BMCA-02                                    | ÁLGEBRA LINEAL                      |                  | 6        | X           |          |
| BM05   | ANÁLISIS VECTORIAL       | 8        | X           |          | BMCAV-04                                   | ANÁLISIS VECTORIAL                  |                  | 6        | X           |          |
| EN01   | ELECTRÓNICA              | 8        | X           |          | BEAC-03                                    | ANÁLISIS DE CIRCUITOS               |                  | 8        | X           |          |
| MA0802   | CÁLCULO I                | 8        | X           |          | BMCCD-02                                   | CÁLCULO DIFERENCIAL                 |                  | 6        | X           |          |
|  |                          |          |             |          | BMCMS-01                                   | MATEMÁTICAS SUPERIORES              | X                | 8        | X           |          |
| MA0804   | CÁLCULO II               | 8        | X           |          | BMCCI-02                                   | CÁLCULO INTEGRAL                    |                  | 6        | X           |          |
| MA0807   | CÁLCULO III              | 8        | X           |          | BMCCV-03                                   | CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES         |                  | 6        | X           |          |
|  |                          |          |             |          | BEDSD-03                                   | DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES        | X                | 6        | X           |          |
| CN03   | CIENCIA DE MATERIALES    | 8        | X           |          | PFCM-08                                    | CIENCIA DE MATERIALES               |                  |          |             | X        |
| MA0808   | ECUACIONES DIFERENCIALES | 8        | X           |          | BMCED-04                                   | ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS |                  | 6        | X           |          |
| CF03   | ELECTROMAGNETISMO        | 8        | X           |          | GFE-06                                     | ELECTROMAGNETISMO                   |                  | 6        | X           |          |
| E-EN11   | FIBRAS ÓPTICAS           | 8        | X           |          |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |                  |          |             |          |
| E-EN10   | FÍSICA DE LÁSERES        | 8        | X           |          | PFFL-08                                    | FÍSICA DE LÁSERES                   |                  |          |             | X        |

|        |                                   |    |   |   |           |                                   |   |   |   |   |
|--------|-----------------------------------|----|---|---|-----------|-----------------------------------|---|---|---|---|
| FI1001 | FÍSICA I                          | 10 | X |   | BFMC-02   | MECÁNICA CLÁSICA                  |   | 8 | X |   |
|        |                                   |    |   |   | BFRPF-02  | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FÍSICA |   | 6 | X |   |
|        |                                   |    |   |   | BFFE-01   | FÍSICA EXPERIMENTAL               | X | 8 | X |   |
| FI1003 | FÍSICA II                         | 10 | X |   | BFFOT-03  | FLUIDOS, ONDAS Y TEMPERATURA      |   | 8 | X |   |
| FI1005 | FÍSICA III                        | 10 | X |   | BFEM-04   | ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO         |   | 8 | X |   |
| CF01   | FÍSICA MODERNA                    | 8  | X |   | BFFC-05   | FÍSICA CUÁNTICA                   |   | 8 | X |   |
| G-CL01 | LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA     | 6  | X |   |           |                                   |   |   |   |   |
| CN02   | INGENIERÍA DE CONTROL             | 8  | X |   | GIIC-06   | INGENIERÍA DE CONTROL             |   | 8 | X |   |
| E-EN07 | INTRODUCCIÓN A LA OPTOELECTRÓNICA |    | X |   |           |                                   |   |   |   |   |
| CN04   | INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES      |    | X |   | GEAIO-04  | INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES      |   | 6 | X |   |
| G-EL01 | LABORATORIO AVANZADO I            | 6  | X |   |           |                                   |   |   |   |   |
| G-EL02 | LABORATORIO AVANZADO II           | 6  | X |   |           |                                   |   |   |   |   |
| G-CL02 | LABORATORIO DE ÓPTICA             | 6  | X |   | GFO-07    | ÓPTICA                            |   | 8 | X |   |
| CF06   | ÓPTICA                            | 8  | X |   |           |                                   |   |   |   |   |
| E-EN08 | ÓPTICA INTEGRADA                  |    |   |   |           |                                   |   |   |   |   |
| E-EN09 | ÓPTICA NO LINEAL                  |    |   |   | PFONL-08  | ÓPTICA NO-LINEAL                  |   | 6 |   | X |
| A-CF02 | MECÁNICA CLÁSICA                  | 8  |   | X | GFMA-05   | MECÁNICA ANALÍTICA                |   | 6 | X |   |
| A-CF04 | MECÁNICA CUÁNTICA                 | 8  | X |   | GFMC-06   | MECÁNICA CUÁNTICA                 |   | 6 | X |   |
| A-CF07 | MECÁNICA ESTADÍSTICA              | 8  |   | X | GFME-07   | MECÁNICA ESTADÍSTICA              |   |   |   | X |
| CM01   | MÉTODOS MATEMÁTICOS I             | 8  | X |   | BMVC-04   | VARIABLE COMPLEJA                 |   | 6 | X |   |
| CM02   | MÉTODOS MATEMÁTICOS II            | 8  | X |   |           |                                   |   |   |   |   |
| CM03   | MÉTODOS MATEMÁTICOS III           | 8  | X |   |           |                                   |   |   |   |   |
| MA0805 | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA        | 8  | X |   | BMCE-03   | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA        |   |   | X |   |
| EF02   | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I       | 8  | X |   | PIDE-08   | DESARROLLO EXPERIMENTAL           |   | 8 | X |   |
| EF03   | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN II      | 8  | X |   |           |                                   |   |   |   |   |
| QJ1101 | QUÍMICA                           | 11 | X |   | BQQG-01   | QUÍMICA GENERAL                   |   | 8 | X |   |
| CF05   | TERMODINÁMICA                     | 8  | X |   | BFT-04    | TERMODINÁMICA                     |   | 7 | X |   |
|        |                                   |    |   |   | BMCLM-01  | LÓGICA MATEMÁTICA                 | X | 6 | X |   |
|        |                                   |    |   |   | GCSHEP-04 | ÉTICA PROFESIONAL                 | X | 6 | X |   |

|        |  |    |   |   |            |   |   |   |   |   |
|--------|--|----|---|---|------------|---|---|---|---|---|
|        |  |    |   |   | GCSHTHA-03 | TALLER DE HERRAMIENTAS PARA APRENDIZAJE           | X | 6 | X |   |
| OH05   | COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA                          | 6  |   | X | BCSHTCE-01 | TALLER DE COMUNICACIÓN ESCRITA                    |   | 6 | X |   |
| OH09   | FILOSOFÍA DE LA CIENCIA                              | 6  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OH06   | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN                      | 6  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OH02   | PROBLEMAS SOCIALES, ECONÓMICOS Y POLÍTICOS DE MÉXICO | 6  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OF05   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA I                           | 8  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   | X |
| OF06   | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA II                          | 8  |   | X |            |   |   |   |   |   |
| MA1003 | LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN                             | 10 | X |   | BMC PB-01  | PROGRAMACIÓN BÁSICA                               |   | 7 | X |   |
| BL01   | TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL I                     | 4  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   |   |
| BL02   | TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL II                    | 4  | X |   |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   |   |
| MA0806 | MÉTODOS NUMÉRICOS                                    | 8  | X |   | BMC MN-04  | MÉTODOS NUMÉRICOS                                 |   | 6 | X |   |
| G-EF01 | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS                         | 8  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   |   |
| EN12   | ÓPTICA CUÁNTICA                                      | 8  |   | X | PFOC-07    | ÓPTICA CUÁNTICA                                   |   | 6 |   | X |
| EN04   | PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES                    | 8  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   |   |
| OF08   | ASTROFÍSICA  | 8  |   | X |            | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS               |   |   |   |   |
|        |  |    |   |   | PITSEA-08  | TÓPICOS SELECTOS DE ENERGÍAS ALTERNAS             | X | 6 |   | X |
| EN05   | METROLOGÍA ÓPTICA                                    | 8  |   | X | PIM-07     | METROLOGÍA  | X | 6 |   | X |
|        |  |    |   |   | BMCPOOE-03 | PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y EVENTOS        | X | 7 | X |   |
|        |  |    |   |   | BISHL-04   | SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL                       | X | 6 | X |   |
|        |  |    |   |   | GEAPM-05   | ARQUITECTURA DE PROCESADORES Y MICROCONTROLADORES | X | 8 | X |   |
|        |  |    |   |   | GEAIE-04   | INGENIERÍA ECONÓMICA                              |   | 6 | X |   |
|        |  |    |   |   | GIMI-05    | MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN                        | X | 8 | X |   |

|        |   |   |  |   |          |                                     |   |   |   |   |
|--------|---|---|--|---|----------|-------------------------------------|---|---|---|---|
|        |   |   |  |   | GMCSL-05 | SISTEMAS LINEALES                   | X | 6 | X |   |
|        |   |   |  |   | PFTA-07  | TERMODINÁMICA APLICADA              | X | 6 |   | X |
| OH10   | SOCIOLOGÍA DEL TRABAJO                    |   |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OF14   | ASTROFÍSICA DE ALTA ENERGÍA               | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| A-EF05 | ASTRONOMÍA GALÁCTICA Y EXTRAGALÁCTICA     | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| CN03   | CIENCIA DE MATERIALES                     | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OH03   | COMPUTACIÓN                               | 6 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| ON01   | CONTROL DE CALIDAD                        | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OF16   | COSMOLOGÍA OBSERVACIONAL Y RELATIVIDAD    | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OH04   | DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO | 6 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| ON03   | DETECTORES                                | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OH08   | DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS                 |   |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| ON08   | DISEÑO DE EXPERIMENTOS                    |   |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| EN06   | DISEÑO ÓPTICO                             | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| ON09   | DISEÑO ÓPTICO AVANZADO                    | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OH01   | EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE             | 6 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| A-EF06 | ELECTRÓNICA DIGITAL                       | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| EN11   | FIBRAS ÓPTICAS                            | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OF04   | FÍSICA DE PARTICULAS                      | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OF13   | FÍSICA DE PLASMAS                         | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| EF08   | FÍSICA DEL SISTEMA SOLAR                  | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OF03   | FÍSICA NUCLEAR                            | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| A-EF04 | FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN ESTELAR             | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |
| OF15   | FRONTERAS DE LA ASTROFÍSICA               | 8 |  | X |          | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |   |   |   | X |

|        |  |   |  |   |  |                                     |  |  |  |   |
|--------|--|---|--|---|--|-------------------------------------|--|--|--|---|
| OF01   | FRONTERAS DE LA FÍSICA                         | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| CN01   | INGENIERÍA ECONÓMICA                           | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON02   | INSTRUMENTACIÓN Y METROLOGÍA                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF07   | INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| A-EL03 | LABORATORIO AVANZADO DE ASTROFÍSICA            |   |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF11   | MEDIO INTERESTELAR                             | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON07   | MERCADOTECNÍA                                  | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN08   | ÓPTICA INTEGRADA                               | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN03   | PELÍCULAS DELGADAS                             | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| CN05   | PLANEACIÓN DE PROYECTOS                        | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF10   | PROCESOS RADIATIVOS                            | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EN02   | PRUEBAS ÓPTICAS                                | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF12   | RADIOASTRONOMÍA                                | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON10   | RADIOMETRÍA Y FOTOMETRÍA                       | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OH07   | RECURSOS HUMANOS                               | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| A-EF07 | SEMINARIO DE ASTROFÍSICA                       | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| EL03   | TALLER DE FABRICACIÓN ÓPTICA                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF09   | TÉCNICAS OBSERVACIONALES Y CÓMPUTO ASTRONÓMICO | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF17   | TEMAS AVANZADOS DE ASTROFÍSICA                 | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON04   | TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA I                 | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| ON05   | TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA II                | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF18   | TÓPICOS DE ELECTROMAGNETISMO                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| OF02   | TÓPICOS DE MECÁNICA CUÁNTICA                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
| G-EF01 | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS                   | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |



|  |                             |   |  |   |  |                                     |  |  |  |   |
|--|-----------------------------|---|--|---|--|-------------------------------------|--|--|--|---|
|  | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA I  | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |
|  | TEMAS SELECTOS DE FÍSICA II | 8 |  | X |  | CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS |  |  |  | X |

TABLA II. 1. TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO Y EL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (SE COMPONE DE LAS 3 TABLAS ANTERIORES)

Además de acreditar las materias obligatorias y optativas y de acuerdo a los Artículos 98-101 del Estatuto Académico (UG, 2008), el alumno debe cumplir con la realización de las dos modalidades de servicio social: El universitario y el Profesional.

De acuerdo a la normatividad, el servicio social universitario es una experiencia de carácter formativa, gradual y obligatoria y no conmutable, que debe presentarse a lo largo de cada periodo escolar, abarcando el tiempo necesario para el cumplimiento del objetivo de la actividad. Esta actividad se propone no asignarle créditos para facilitar que el alumno, una vez cubierto el objetivo del servicio social universitario, pueda registrar su cumplimiento y no deba esperar al cierre del semestre.

La realización del Servicio Social Profesional podrá dar inicio una vez cubierto el 75 % de créditos del plan de estudio, considerándose que a partir de este momento los alumnos han logrado ya un gran avance en la adquisición de capacidades, habilidades y actitudes que puedan poner en práctica para resolver problemas de diferente naturaleza vinculados con su formación y permitir además un enlace más cercano entre la Universidad y los sectores público, privado, educativo y social.

De igual forma que en el servicio social universitario, la realización del Servicio Social Profesional se propone sin asignarle créditos con dos finalidades, facilitar la gestión de trámites y reducir los tiempos de entrega de documentos necesarios para la obtención del grado.

Al no asignarle créditos al servicio social Profesional:

- Le permite al alumno la posibilidad de dar de alta la actividad en cualquier momento del semestre, en este planteamiento estamos considerando que cada alumno tiene un ritmo diferente de trabajo y contar con la posibilidad inscribir el servicio en cualquier parte del período escolar le permitirá decidir cuál es el mejor momento para dar de alta la actividad sin tener que esperar o apurar el proceso de inscripción al mismo.
- Que el alumno pueda comenzar su servicio social en cualquier momento del semestre da mayor flexibilidad a la elección del lugar donde lo desarrollará, pudiendo aprovechar oportunidades que no están sincronizadas con los inicios de los períodos escolares.
- Otra ventaja de no agregarlo como materia en su plan de estudios es permitir que la inscripción, realización y liberación de la actividad tenga un flujo de avance independiente del trámite del certificado de estudios, esto remediaría algunas situaciones de estrés común entre los alumnos: no pueden solicitar el trámite de un documento por la falta de otro, cuando en este caso en concreto no necesariamente tiene que ser así.

### 13.5. RED DE MATERIAS

El siguiente [CUADRO II.7](#) es el mapa curricular o retícula de este Plan de Estudios y será un importante auxiliar para el tutor del alumno. Si se lee en forma horizontal muestra el orden temporal en que se propone cursar las materias obligatorias, además que clasifica por área del conocimiento las asignaturas y da información de créditos y horas. Podemos ejemplificar su uso: un alumno que haya cursado Mecánica Clásica está ya en posibilidades de tomar Fluidos, Ondas y Temperatura a la vez que Electricidad y Magnetismo, pero no así el curso de Física Cuántica. Este esquema da una información más amplia del plan por inscripción de materias, el cual ofrece sólo una propuesta específica para llevar los cursos obligatorios, pero no es única. Así mismo, esta red está construida en base a un análisis matricial y concordante con los otros PE de Ingenierías de la DCI. Las 9 asignaturas optativas no aparecen en esta red, pues su conexión lógica con las diferentes áreas dependerá de su selección por el alumno a lo largo del programa. Estas materias optativas se detallan en el [CUADRO II.8](#). Es importante resaltar aquí que las 9 asignaturas optativas están distribuidas del siguiente modo: 4 **optativas de Ingeniería Física** (elegibles de las áreas de concentración correspondientes del cuadro II.9) y 5 **optativas generales**, 3 de las cuales son acreditables en cualquier PE de la DCI, mientras que las 2 restantes son acreditables en PE fuera de la DCI, de acuerdo al [CUADRO II.6](#).

| ÁREA DEL CONOCIMIENTO             | ÁREA BÁSICA                            |                              |  |                                     | ÁREA GENERAL                                      |                       | ÁREA PROFESIONAL                                |
|-----------------------------------|--|------------------------------|--|-------------------------------------|---|-----------------------|---|
| QUÍMICA                           | Química General                        |                              |  |                                     |   |                       |   |
| FÍSICA                            | Mecánica Clásica                       | Fluidos, Ondas y Temperatura |  | Termodinámica                       | Mecánica Analítica                                | Mecánica Cuántica     | AREA DE CONCENTRACIÓN (4 OPTATIVAS)             |
|                                   |  | Electricidad y Magnetismo    |  | Física Cuántica                     |   |                       |   |
|                                   | Física Experimental                    |                              |  |                                     | Electromagnetismo                                 | Óptica                |   |
| Resolución de Problemas de Física |  |                              |  |                                     |   |                       |   |
| MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN         | Matemáticas Superiores                 | Álgebra Lineal               | Análisis Vectorial                         | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias | Sistemas Lineales                                 |                       |   |
|                                   |  | Cálculo Diferencial          |  |                                     |   |                       |   |
|                                   | Lógica Matemática                      | Cálculo Integral             | Cálculo de Varias Variables                | Variable Compleja                   |   |                       |   |
|                                   | Programación Básica                    |                              | Programación Orientada a Objetos y Eventos | Métodos Numéricos                   |   |                       |   |
| INGENIERÍAS                       | Seguridad e Higiene Laboral            |                              |  |                                     | Medición e Instrumentación                        | Ingeniería de Control | Desarrollo Experimental                         |
| ELECTRÓNICA                       | Análisis de Circuitos                  |                              | Diseño de Sistemas Digitales               |                                     | Arquitectura de procesadores y microcontroladores |                       |   |
| CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES   | Taller de Comunicación Escrita (DCSyH) |                              |  |                                     | Ética Profesional (DCSyH)                         |                       | Taller de Herramientas para Aprendizaje (DCSyH) |
| ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN         |  |                              |  |                                     | Investigación de Operaciones                      | Ingeniería Económica  |   |

**CUADRO II.7. RED DE MATERIAS DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA, CONFORMADA POR 38 MATERIAS OBLIGATORIAS (INDICADAS EN LA RED) Y 9 OPTATIVAS, 4 DE LAS CUALES CONFORMAN UN ÁREA DE CONCENTRACIÓN (IFC). LAS 5 OPTATIVAS RESTANTES, NO MOSTRADAS EN LA RED, TENDRÁN LA SIGUIENTE DISTRIBUCIÓN: 3 SELECCIONADAS DE LOS OTROS PE DE LA DCI Y 2 MÁS DE CUALQUIER PROGRAMA DE LA UG.**

### **13.6. PROPUESTA DE PLAN DE ESTUDIOS POR INSCRIPCIÓN**

Se presenta a continuación la matriz del plan por inscripción de la Licenciatura en Física, con una duración de 8 semestres. Esta tabla debe de entenderse como la recomendada a seguir por el alumno, bajo la supervisión y asesoría del tutor, acorde con la lógica de la red de materias. En el caso de las asignaturas optativas, se recuerda que éstas son de dos tipos: las optativas de Ingeniería Física correspondientes a las áreas de concentración de Energía y Óptica (ver [TABLAS II.8](#) y [II.9](#)) y las optativas generales, que corresponden a asignaturas de otros PE de la DCI o de la UG.

| MODALIDAD DEL PLAN: |   | ANUAL       |   |   | SEMESTRAL          |         |                     | X                                    |             |   | CUATRIMESTRAL |                    |         | TRIMESTRAL |  |  |
|---------------------|---|-------------|---|---|--------------------|---------|---------------------|--------------------------------------|-------------|---|---------------|--------------------|---------|------------|--|--|
| PRIMERA INSCRIPCIÓN |   |             |   |   |                    |         | SEGUNDA INSCRIPCIÓN |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| CLAVE               | MATERIA   | HRS/SEM/SEM |   |   | PRERREQUISITOS     |         | CLAVE               | MATERIA                              | HRS/SEM/SEM |   |               | PRERREQUISITOS     |         |            |  |  |
|                     |   | T           | P | C | CURSADO Y APROBADO | CURSADO |                     |                                      | T           | P | C             | CURSADO Y APROBADO | CURSADO |            |  |  |
| BFFE-01             | Física experimental                               | 2           | 4 | 8 | S/P                | S/P     | BFMC-02             | Mecánica clásica                     | 2           | 4 | 8             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BMCMS-01            | Matemáticas Superiores                            | 2           | 4 | 8 | S/P                | S/P     | BFRP-02             | Resolución de problemas de Física    | 1           | 4 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BMCLM-01            | Lógica matemática                                 | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     | BMCAL-02            | Álgebra Lineal                       | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BMCPB-01            | Programación Básica                               | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     | BMCCD-02            | Cálculo Diferencial                  | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BQQG-01             | Química General                                   | 2           | 4 | 8 | S/P                | S/P     | BMCCI-02            | Cálculo integral                     | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BCSHTCE-01          | Taller de Comunicación Escrita                    | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     | GCSHEP-04           | Ética Profesional                    | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| <b>SUBTOTALES</b>   |   |             |   |   |                    |         | <b>SUBTOTALES</b>   |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>12</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>11</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>18</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>16</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>42</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>38</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| TERCERA INSCRIPCIÓN |   |             |   |   |                    |         | CUARTA INSCRIPCIÓN  |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| CLAVE               | MATERIA   | HRS/SEM/SEM |   |   | PRERREQUISITOS     |         | CLAVE               | MATERIA                              | HRS/SEM/SEM |   |               | PRERREQUISITOS     |         |            |  |  |
|                     |   | T           | P | C | CURSADO Y APROBADO | CURSADO |                     |                                      | T           | P | C             | CURSADO Y APROBADO | CURSADO |            |  |  |
| BFFOT-03            | Fluidos, ondas y temperatura                      | 2           | 4 | 8 | S/P                | S/P     | BFEM-04             | Electricidad y magnetismo            | 2           | 4 | 8             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BMCCVV-03           | Cálculo en varias variables                       | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     | BMCVC-04            | Variable compleja                    | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BMCPE-03            | Probabilidad y estadística                        | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     | BMCEDO-04           | Ecuaciones diferenciales ordinarias  | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BMCPOOE-03          | Programación Orientada a Objetos y Eventos        | 2           | 3 | 7 | S/P                | S/P     | BMCAV-04            | Análisis Vectorial                   | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BEAC-03             | Análisis de Circuitos                             | 2           | 4 | 8 | S/P                | S/P     | BMCMN-04            | Métodos Numéricos                    | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BEDSD-03            | Diseño de Sistemas Digitales                      | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     |                     | Optativa General                     | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| <b>SUBTOTALES</b>   |   |             |   |   |                    |         | <b>SUBTOTALES</b>   |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>12</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>12</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>17</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>14</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>41</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>38</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| QUINTA INSCRIPCIÓN  |   |             |   |   |                    |         | SEXTA INSCRIPCIÓN   |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| CLAVE               | MATERIA   | HRS/SEM/SEM |   |   | PRERREQUISITOS     |         | CLAVE               | MATERIA                              | HRS/SEM/SEM |   |               | PRERREQUISITOS     |         |            |  |  |
|                     |   | T           | P | C | CURSADO Y APROBADO | CURSADO |                     |                                      | T           | P | C             | CURSADO Y APROBADO | CURSADO |            |  |  |
| GFMA-05             | Mecánica Analítica                                | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     | BFT-04              | Termodinámica                        | 2           | 3 | 7             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BFFC-05             | Física Cuántica                                   | 2           | 4 | 8 | S/P                | S/P     | GFE-06              | Electromagnetismo                    | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| GMCSL-05            | Sistemas lineales                                 | 2           | 4 | 8 | S/P                | S/P     | GFMC-06             | Mecánica Cuántica                    | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| GEAPM-05            | Arquitectura de Procesadores y Microcontroladores | 2           | 4 | 8 | S/P                | S/P     | GIIC-06             | Ingeniería de Control                | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| GIMI-05             | Medición e Instrumentación                        | 2           | 4 | 8 | S/P                | S/P     | GEAIE-04            | Ingeniería Económica                 | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| BISHL-04            | Seguridad e Higiene Laboral                       | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     |                     | Optativa General                     | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| <b>SUBTOTALES</b>   |   |             |   |   |                    |         | <b>SUBTOTALES</b>   |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>12</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>12</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>20</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>13</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>44</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>37</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| SEPTIMA INSCRIPCIÓN |   |             |   |   |                    |         | OCTAVA INSCRIPCIÓN  |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| CLAVE               | MATERIA   | HRS/SEM/SEM |   |   | PRERREQUISITOS     |         | CLAVE               | MATERIA                              | HRS/SEM/SEM |   |               | PRERREQUISITOS     |         |            |  |  |
|                     |   | T           | P | C | CURSADO Y APROBADO | CURSADO |                     |                                      | T           | P | C             | CURSADO Y APROBADO | CURSADO |            |  |  |
| GFO-07              | Óptica  | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     | PIDE-08             | Desarrollo Experimental              | 2           | 4 | 8             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| GCSHTHA-03          | Taller de Herramientas para Aprendizaje           | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     |                     | OIF3 (Optativa de Ingeniería Física) | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
| GEAIO-04            | Investigación de Operaciones                      | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     |                     | OIF4 (Optativa de Ingeniería Física) | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
|                     | OIF1 (Optativa de Ingeniería Física)              | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     |                     | Optativa General                     | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
|                     | OIF2 (Optativa de Ingeniería Física)              | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     |                     | Optativa General                     | 2           | 2 | 6             | S/P                | S/P     |            |  |  |
|                     | Optativa General                                  | 2           | 2 | 6 | S/P                | S/P     |                     |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>SUBTOTALES</b>   |   |             |   |   |                    |         | <b>SUBTOTALES</b>   |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>12</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>10</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>12</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>12</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |
| <b>36</b>           |   |             |   |   |                    |         | <b>32</b>           |                                      |             |   |               |                    |         |            |  |  |

PLAN POR INSCRIPCIÓN SEMESTRAL DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA (CONT.)

| *MATERIAS OPTATIVAS DE INGENIERÍA FÍSICA |           |                                       |             |   |   |
|--|-----------|---------------------------------------|-------------|---|---|
| Área del conocimiento                    | Clave     | NOMBRE DE LA MATERIA                  | HRS/SEM/SEM |   |   |
|  |           |                                       | T           | P | C |
| OIF                                      | GFME-07   | Mecánica Estadística                  | 2           | 2 | 6 |
|  | PIM-07    | Metrología                            | 2           | 2 | 6 |
|  | PITA-07   | Termodinámica Aplicada                | 2           | 2 | 6 |
|  | PFONL-07  | Óptica No-Lineal                      | 2           | 2 | 6 |
|  | PFCM-08   | Ciencia de Materiales                 | 2           | 2 | 6 |
|  | PFOC-08   | Óptica Cuántica                       | 2           | 2 | 6 |
|  | PITSEA-08 | Tópicos Selectos de Energías Alternas | 2           | 2 | 6 |
|  | PFFL-08   | Física de Láseres                     | 2           | 2 | 6 |

| HORAS DEL PLAN DE ESTUDIOS                               |     | CRÉDITOS DEL PLAN DE ESTUDIOS     |     |
|--|-----|-----------------------------------|-----|
| SUBTOTALES DE TEORÍA                                     | 93  | SUBTOTALES DE MATERIAS            | 308 |
| SUBTOTALES DE PRÁCTICA (LABORATORIO, TALLER O PRÁCTICAS) | 122 | SUBTOTAL DE MATERIAS ACREDITABLES | 0   |
| TOTAL  | 215 |                                   |     |
|  |     | TOTAL                             | 308 |

Simbología

T: Horas Teoría

P: Horas Práctica (Laboratorio, Taller, Práctica)

C: Créditos

CUADRO II.8. PLAN POR INSCRIPCIÓN SEMESTRAL DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

| Bloque \ área de concentración | Energía                               | Óptica            | Área de concentración Transversal  |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------|--|
| OIF 1                          | Mecánica Estadística                  | Metrología        | Este bloque contempla 4 asignaturas de las áreas de concentración de otros PE de la DCI, o bien otras asignaturas de dichos programas o de otros de la UG, seleccionados con el asesor de tesis o tutor. También contempla asignaturas en otras universidades dentro o fuera del País, sujeto a la aprobación del comité de Movilidad de la DCI. |
| OIF 2                          | Termodinámica Aplicada                | Óptica No-lineal  |  |
| OIF 3                          | Ciencia de Materiales                 | Óptica Cuántica   |  |
| OIF 4                          | Tópicos Selectos de Energías Alternas | Física de Láseres |  |

CUADRO II.9. ASIGNATURAS POR ÁREA DE CONCENTRACIÓN PARA LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA FÍSICA.

| Área               | Créditos | Número de Materias | Porcentaje (%) |
|--------------------|----------|--------------------|----------------|
| <b>Básica</b>      | 174      | 26                 | 55             |
| <b>General</b>     | 80       | 12                 | 26             |
| <b>Profesional</b> | 54       | 9                  | 19             |
| <b>Total</b>       | 308      | 47                 | 100            |

CUADRO II.10. PORCENTAJE DE CRÉDITOS Y MATERIAS EN LA PLATAFORMA DE MATERIAS A CURSAR EN LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA.

### 13.7. SISTEMA DE CRÉDITOS

#### EVALUACIÓN:

En el programa de Estudios vigente la asignación de créditos se encuentra en base al RMPE (Artículo 14 incisos A y B).

En relación al número mínimo y máximo de créditos a cursar, el plan vigente señala lo siguiente: Para la autorización de créditos a cursar por el alumno se toma en cuenta el promedio de calificaciones del periodo escolar anterior, así como la duración mínima y máxima del programa, previniendo que el alumno termine el programa dentro de los límites establecidos por la normatividad vigente (artículo 33 fracción I del EA). Los rangos de calificaciones y otros criterios que determinen el número de créditos que se autorizarán a los estudiantes en cada inscripción, serán fijados por la Academia. Cuando un alumno adeude una o más materias a presentar en segunda o tercera oportunidad, o sea conveniente que recurse alguna materia, el valor en créditos de ésta será un elemento a considerar para determinar el número de créditos que se le autoricen.



## REDISEÑO:

En este rediseño la asignación de créditos se encuentra también en base al RMPE, en su artículo 14. La lógica usada para la asignación de créditos se propone en función de las contribuciones teóricas o prácticas de la materia en cuestión, independientemente de su carácter por la Organización del Conocimiento. Así por ejemplo en el CUADRO II.5. la materia de Física Experimental, tiene 2 horas de teoría y 4 horas de práctica, esto hace que le correspondan 8 créditos, pero el carácter de la Organización del Conocimiento es *Laboratorio* dado que el número mayoritario de horas corresponde a la práctica.

Para atender al artículo 17 del RMPE, se hace la siguiente propuesta para los créditos mínimo y máximo a cursar por inscripción, CUADRO II.11.

Cabe hacerse notar que un alumno que se encuentre en una inscripción mayor a la número 8 y todavía deba cursar materias con valor crediticio deberá inscribir al menos una de ellas, esto es, no podrá tener únicamente inscripción administrativa si es que debe completar créditos de su programa. Del mismo modo un alumno que haya cubierto la totalidad de créditos y que por razón académica se reinscriba administrativamente deberá realizar servicio social universitario, de acuerdo al Artículo 101 del Estatuto Académico. Es importante destacar que el número de créditos mínimos **NO** se refiere a los que debe de cursar semestralmente con el fin de egresar al doble del tiempo establecido por el programa, sino a los créditos que debe de cursar para poder estar inscrito en un semestre.

| INSCRIPCIÓN | CARGA NORMAL DE CRÉDITOS | CARGA MÍNIMA | CARGA MÁXIMA |
|-------------|--------------------------|--------------|--------------|
| 1           | 42                       | 6            | 58           |
| 2           | 38                       | 6            | 54           |
| 3           | 41                       | 6            | 57           |
| 4           | 38                       | 6            | 54           |
| 5           | 44                       | 6            | 60           |
| 6           | 37                       | 6            | 53           |
| 7           | 36                       | 6            | 52           |
| 8           | 32                       | 6            | 48           |

CUADRO II.11. CARGA CREDITICIA REGULAR, MÍNIMA Y MÁXIMA A CURSAR POR SEMESTRE.

Justificación: la carga normal corresponde 6 materias, la carga máxima son 2 cursos más respecto a la normal, y corresponde a más de 32 horas de clase, que se considera es el límite máximo. La carga mínima se hace corresponde a llevar un curso de 6 créditos promedio.

Esta propuesta de créditos a cursar por semestre es un parámetro que podrá ser regulado de manera más cercana por el tutor académico. Si el alumno solicita un número mayor de créditos de la carga máxima propuesta, es el tutor quien podrá autorizar la petición.

### **13.8. MOVILIDAD ESTUDIANTIL**

El PLADI 2010-2020, tiene entre sus atributos principales el promover de manera sistemática la movilidad de estudiantes en programas institucionales, interinstitucionales e internacionales con el fin de fortalecer el desarrollo de competencias genéricas y específicas de sus alumnos (Atributos 5 y 9). Con esta misión presente y por la naturaleza de los programas educativos de esta División, la movilidad estudiantil puede ser clasificada en tres grupos:

- a) Materias que puedan ser cursadas en otros planes de estudio de la misma Universidad.
- b) Actividades de formación integral que puedan ser llevadas a cabo dentro o fuera de los períodos escolares, tal es el caso de veranos de la investigación, visitas guiadas, asistencia a escuelas, talleres, congresos, estancias en industrias.
- c) Intercambios académicos donde los alumnos cursan uno o dos semestres completos en otra Institución de Educación Superior (IES) dentro o fuera del país.

En relación a cursar materias de otros planes de estudio de la UG, la DCI está reestructurando y creando nuevos programas de estudio en base a una estructura matricial de materias comunes de carácter obligatorio entre los propios programas académicos y materias que siendo obligatorias en un plan se encuentren en la lista de optativas de otros planes de estudio. Esto favorecerá fuertemente la interdisciplinariedad entre nuestros propios programas y optimizará los recursos

humanos existentes. También se está proponiendo que materias formativas de otros planes de Estudio del campus León formen parte de nuestra *curricula*. Tal es el caso de las siguientes asignaturas obligatorias que se proponen en esta propuesta:

- Ética Profesional
- Taller de Comunicación Escrita
- Taller de Herramientas para Aprendizaje

Todas estas materias se han identificado se imparten en la División de Ciencias Sociales y Humanidades. A estas materias se sumarán nuevas más en su carácter optativo.

Las actividades de formación integral se pueden lograr con estancias cortas y deberán tener una regulación mínima. El objetivo de la movilidad es el contribuir al desarrollo de competencias que fortalezcan el perfil de egreso de los alumnos. Para brindar las facilidades a estas actividades, es necesario solicitar de manera permanente recursos PIFI, POA, proyectos CONACYT, etc.

Los intercambios académicos son brindados principalmente por las convocatorias de la Dirección de Cooperación Académica de la Universidad, sin embargo pueden darse también por el apoyo de otros proyectos, y en cualquiera de los casos se hace necesario considerar apoyos complementarios para la estancia de los alumnos, así como la firma de convenios en específico que sirvan de apoyo logístico y legal para brindar a los alumnos estancias en instituciones que comparten los mismos criterios de calidad que la propia UG.

El Consejo Divisional de la DCI atiende diversos aspectos del funcionamiento de la división a través de comisiones y comités de profesores y alumnos. Algunos de estos son: Becas, Docencia, Servicio Social, Cómputo, Diseños y Rediseños de PE de licenciaturas y posgrados, Egreso y Titulación, Admisión a PE de licenciatura, Admisión a PE de posgrado, Divulgación Científica, y Movilidad. El comité de Movilidad, que es el que atañe a esta sección, tiene las siguientes funciones: 1) revisar y dictaminar ante el Consejo Divisional de la DCI sobre solicitudes de

movilidad de alumnos de otras divisiones hacia la DCI, o viceversa; 2) revisar y aprobar solicitudes de movilidad para estancias nacionales e internacionales de alumnos de los PE de la DCI, con cargo a presupuesto de fondos institucionales y administrados por la DCI: PIFI, POA y recursos propios; 3) emitir convocatorias mensuales para esquemas de movilidad de alumnos de todos los PE; 4) resolver sobre todos los casos de movilidad en procesos emitidos a nivel institucional por la Rectoría General o por la Rectoría del Campus León.

### **13.9. FLEXIBILIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS**

La modalidad por créditos del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Física propuesto y vigente brinda ya flexibilidad al plan de estudios, y si a esto se suman dos aspectos novedosos de la nueva propuesta que son la implementación de materias comunes a varias licenciaturas de la UG y la no existencia de seriación de materias, se amplía la flexibilidad en esta nueva propuesta. Esto no significa que el alumno pueda cursar asignaturas en un orden no adecuado, el tutor será quien sugiera a sus alumnos tutorados la secuencia temporal en que deben ser llevadas sus materias ([CUADRO II.7 RED DE MATERIAS](#)).

### **14. PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Los programas de estudios de esta nueva propuesta, que también se conocen como cartas descriptivas, se encuentran se encuentran bajo el enfoque de competencias y están desglosados en detalle en el [ANEXO II](#).

### **15. REQUISITOS ACADÉMICOS DE INGRESO E INSCRIPCIÓN**

#### **15.1 REQUISITOS ACADÉMICOS DE INGRESO**

El perfil de ingreso de aspirantes a este programa educativo se ha definido como los atributos y saberes necesarios de un estudiante al iniciar un programa nuevo, que le permitan su tránsito de un nivel de estudios al siguiente, de una manera directa y con mayores posibilidades de terminar en tiempo y forma.

A estos atributos con que cuentan los egresados de nivel medio superior, se debe hacer especial énfasis en conocimientos específicos en matemáticas básicas: álgebra, trigonometría, geometría analítica y nociones de cálculo diferencial, además del gusto por la observación ordenada y sistemática, el espíritu crítico, curiosidad por los avances de la ciencia, en cualquiera de sus ramas.

Los instrumentos para evaluar los conocimientos, actitudes y habilidades de los aspirantes a ingresar a este programa académico se proponen de la siguiente forma:

- Aplicación de un examen de conocimientos específicos del área de matemáticas: álgebra, trigonometría, geometría analítica y nociones de cálculo.
- Aplicación de un examen de habilidades y conocimientos básicos, entendiendo por conocimiento básico aquel que permite la comprensión de otros conocimientos en una disciplina, la evaluación de nociones y no precisiones del conocimiento. En los últimos años, la Universidad de Guanajuato ha usado con buenos resultados el Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA), sin embargo la División se adherirá a las políticas institucionales en relación al examen en específico que se proponga aplicar para evaluar las habilidades y conocimientos básicos.
- El promedio de egreso de nivel medio superior de la cohorte que desee ingresar será considerado como una referencia positiva para el ingreso cuando sea mayor o igual a 9.0.

En cualquier de los casos, la elaboración de los instrumentos de evaluación para el ingreso se apegará a las políticas institucionales al respecto, en acuerdo con los artículos 39 al 42 del EA (UG, 2008) y a la propuesta del Modelo Educativo de contar con un examen único de ingreso a los PE de la UG.

La supervisión del proceso de admisión a este programa académico estará regulado por el Comité de Admisión designado por el Consejo de la División de Ciencias e Ingenierías.

Desde el punto de vista administrativo, el proceso de admisión inicia con la apertura de la página web para el registro de la cédula de admisión y concluye con la publicación de resultados del proceso de selección de los aspirantes que realizaron en tiempo y forma cada uno de los pasos a seguir para este objetivo. Enlistando este proceso en orden cronológico, tenemos:

#### 15.2 PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN

- a) **Registrarse** en el formato en línea que aparece en la página <http://www.daa.ugto.mx/Prefichas/inicio.aspx> . Este formato debe ser impreso y pagado en cualquiera de los bancos registrados dentro del mismo formato.
- b) **Recabar** la información requerida en específico por el programa educativo de interés, esta información aparece en el mismo portal de registro: Requisitos de documentación.
- c) **Validar** la cédula de admisión en las instalaciones de la División con la información de los dos incisos anteriores.
- d) **Presentar** cada uno de los exámenes de admisión de acuerdo a la programación que se haga para este efecto.
- e) Ser aceptado a través del proceso de selección.

**Los exámenes de admisión: EXHCOBA y de Conocimientos Específicos que presenten los aspirantes a este programa educativo serán los mismos para los programas de Diseño en Ing. Biomédica, Rediseño en la Llc. en Física y Diseño de Ing. Química Sustentable así como aquellos que el Consejo Divisional de Ciencias e Ingenierías aprueben y consideren pertinentes.**

La publicación de los resultados de admisión se hará en la misma página de registro de la solicitud de admisión <http://www.daa.ugto.mx/Prefichas/inicio.aspx> y en el portal de la página web de la División <http://www.fisica.ugto.mx>

Requisitos de inscripción:

Los aspirantes admitidos podrán inscribirse al programa académico en el semestre inmediato al proceso de selección en el que fueron admitidos. El período para la

realización de trámites de inscripción se encuentra en el *Calendario Académico de la Universidad*, de acuerdo al artículo 31 del Estatuto Académico (UG, 2008).

**Los criterios de inscripción y reinscripción** de alumnos se basan en los artículos 32 al 35 del Estatuto Académico (UG, 2008). Los aspirantes deben contar con los siguientes requisitos, **con las prórrogas que la propia Normatividad señala:**

**Criterios de inscripción:**

- Haber sido aceptado en el proceso de admisión previo al inicio del semestre en que desee inscribirse al programa.
- Haber concluido con el nivel medio superior y contar con certificado de estudios correspondiente.
- Asistir a la Semana de Inducción que organiza la DCI (constancia de asistencia a curso)
- Presentar examen diagnóstico de conocimientos del idioma inglés o un comprobante oficial de conocimientos vía exámenes TOEFL, CAMBRIDGE o equivalente.
- Presentar los originales y copias de otros documentos que sean requeridos por la ventanilla de control escolar y que se harán de su conocimiento al momento de sustentar el examen de admisión.
- Criterios de reinscripción:
- Presentar constancia de cumplimiento del servicio social universitario (2-SSU)
- La reinscripción es un proceso que se realiza en línea de acuerdo al calendario estipulado por la Dirección de asuntos académicos que puede ser consultado en el Kardex de cada alumno. En el transcurso de la primera semana de clases deberán presentar en la ventanilla de control escolar los documentos para validar su reinscripción al programa, los cuales son:

- Original y copia del comprobante de inscripción con el sello de pago del banco y firmado por el tutor académico
- Presentar el formato (2-SSU) constancia de cumplimiento del Servicio Social Universitario.
- No tener adeudos en los servicios que presta la división de Ciencias e Ingenierías. (Biblioteca, Centro de Cómputo y laboratorios).

## **16. REQUISITOS DE EGRESO Y TITULACIÓN**

### **16.1. REQUISITOS DE EGRESO**

#### **EVALUACIÓN:**

En el plan de estudios vigente el egreso del programa se obtiene al cubrir íntegramente la totalidad de créditos del programa de estudios. Dado que el Servicio Social Profesional no ofrece créditos al plan de estudios, éste no entra como requisito de egreso.

#### **REDISEÑO:**

Se propone el egreso bajo el mismo esquema del plan vigente, esto es, haber concluido con la totalidad de créditos obligatorios y optativos del programa de estudios. Con esto, el alumno podrá solicitar su certificado total de estudios.

### **16.2. REQUISITOS DE TITULACIÓN**

#### **EVALUACIÓN:**

La obtención del grado del plan vigente tiene como requisitos:

- Haber egresado del programa de estudios y contar con certificado de estudios.
- Haber cubierto un mínimo de 425 puntos del TOEFL y contar con un comprobante del mismo con no más de 2 años de vigencia.



- Haber cubierto el Servicio Social Profesional y contar con la carta de liberación del mismo.
- Realizar alguna de las siguientes actividades previa autorización de un comité de titulación que establecerá la Academia:
  - a) Un trabajo de tesis, de investigación o de ejercicio profesional y sustentar examen ante un jurado para defenderlo en las condiciones que establecerá la Academia de la Unidad.
  - b) Sustentar y aprobar el examen general de calidad profesional o
  - c) Sustentar y aprobar un examen general de conocimientos;

### **REDISEÑO:**

- La obtención del grado en esta nueva propuesta tendrá como requisitos (Artículos 62 y 101 del Estatuto Académico):
  - Haber egresado del programa de estudios y contar con certificado total de estudios.
  - Haber cubierto un mínimo de 425 puntos del TOEFL ó equivalente y contar con un comprobante oficial del mismo con no más de 2 años de vigencia.
  - Haber cubierto el Servicio Social Profesional y presentar documento oficial de inicio de trámite de liberación.
  - No tener adeudos administrativos en los servicios de apoyo que haya tenido durante su estancia.
  - Realizar en base a la fracción II del Artículo 62 del Estatuto Académico alguna de las siguientes actividades:

### **Promedio**

El egresado que obtenga un promedio general igual o mayor a 9.0 (nueve punto cero), habiendo aprobado todos los cursos en exámenes de primera oportunidad.

### **Tesis**

El alumno desarrollará un proyecto de tesis dirigido por un profesor de tiempo completo de la DCI, pudiendo tener un co-director de la misma DCI ó externo a ella. El Director de la DCI otorgara el nombramiento al Director de Tesis propuesto por el alumno y aprobará el tema de tesis, mediante oficio.

### **Participación en Proyecto de Investigación**

El alumno participará en un proyecto de investigación que deberá generar una publicación científica en revista indexada o en su caso una patente, con el alumno como coautor de la misma. El alumno deberá defender su contribución frente a un comité de sinodales nombrados por el Director de la DCI.

### **Examen general de conocimientos**

El alumno deberá aprobar con una calificación mínima de 8.0 (ocho punto cero) un examen general de conocimientos que abarquen las competencias específicas del perfil de egreso. Este examen se desarrollará frente a un comité de sinodales nombrados por el Director de la DCI, pudiendo efectuarse de manera escrito y/u oral.

### **Materias de posgrado**

Aprobar con una calificación mínima de 8.0 (ocho punto cero) tres materias del programa de maestría en Física de la DCI o de instituciones que tengan convenio específico con la Universidad de Guanajuato.

## **17. PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **EVALUACIÓN:**

El plan de estudios vigente tuvo un diagnóstico por los CIEES en 2001 y una evaluación en 2006, cuando ya se tenían graduados en el programa. El resultado de esta evaluación fue el otorgamiento del Nivel I. Previo a esta evaluación y como preparativo para la misma el IFUG había hecho un autodiagnóstico de este programa en conjunto con la Maestría en Física y el Doctorado en Física. Los resultados de

este autodiagnóstico, así como las recomendaciones de los CIEES son parte esencial del documento que se presenta en este documento.

### **REDISEÑO:**

Se propone hacer autoevaluaciones periódicas al PE. Dado que el enfoque del proceso enseñanza-aprendizaje es una nueva modalidad a ofrecer, se hace indispensable un mayor análisis de los resultados con la puesta en práctica de este programa académico. Profesores y alumnos deberán tomar cursos donde se familiaricen con los conceptos nuevos a poner en marcha. Se propone una retroalimentación periódica a corto plazo durante un período de transición y posteriormente hacerlo al egreso de la primera generación del programa bajo este nuevo enfoque. El Comité de Docencia será el encargado de llevar a cabo esta tarea.

### **18. PROTOCOLO DE CONVALIDACIÓN DEL PROGRAMA ACTUAL AL PROGRAMA REDISEÑADO**

El protocolo propuesto para atender las solicitudes de alumnos que, estando inscritos en el programa vigente, deseen incorporarse al nuevo programa, se describe a continuación.

1. Una vez que el programa propuesto entre en funcionamiento, dejarán de ofertarse materias de primer semestre que tengan una equivalencia con el plan de estudios nuevo.
2. Cualquier alumno de la Licenciatura en Ingeniería Física actual podrá realizar el proceso de cambio. Sin embargo, el programa vigente se mantendrá abierto para atender a los alumnos que decidan permanecer estar inscrito a él, cursando las materias correspondientes en el nuevo programa rediseñado, como se indica en la [TABLA II.1](#), que detalla las asignaturas equivalentes entre ambos programas. El proceso de titulación será el estipulado por el plan vigente.
3. Cualquier alumno que solicite su cambio al nuevo programa se someterá a los requisitos, beneficios y reglamentaciones establecidas en él

4. El Consejo Divisional de la DCI atenderá y normará situaciones específicas que se presenten en los procesos de cambio al nuevo programa, auxiliado por los comités y comisiones pertinentes al caso.

## Fase III. Operación del Programa Educativo

### 19. POBLACIÓN ESTUDIANTIL A ATENDER

#### EVALUACIÓN Y REDISEÑO:

En la actualidad el programa de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Física comparte la infraestructura, personal académico y administrativo con dos programas más de licenciatura y dos posgrados. Como se ha mencionado en la sección 3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN), el 30 % de la población estudiantil de la División está conformada por alumnos de esta licenciatura. Sin embargo la capacidad instalada se encuentra en su límite de ocupación y la diversificación de los programas académicos de la División sugiere un crecimiento organizado que nos lleva a planear una prospectiva de crecimiento para este programa de 150 alumnos al 2020, mismos que podrán ser atendidos en los parámetros de calidad que propone la DCI. El siguiente cuadro muestra la matrícula actual en base a su número de inscripción.

| NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA |                   |                  |                        |                            |                  |            |
|--|-------------------|------------------|------------------------|----------------------------|------------------|------------|
| PERIODICIDAD PARA LA PROMOCIÓN DE NUEVO INGRESO                  |                   |                  |                        |                            |                  |            |
| ANUAL  | X                 | SEMESTRAL        |                        | CUATRIMESTRAL              |                  | TRIMESTRAL |
| MODALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS                                   |                   |                  |                        |                            |                  |            |
| ANUAL  |                   | SEMESTRAL        | X                      | CUATRIMESTRAL              |                  | TRIMESTRAL |
| POBLACIÓN ESCOLAR ACTUAL   |                   |                  |                        |                            |                  |            |
| FECHA DEL PERÍODO ESCOLAR  |                   | Enero-Junio 2011 |                        | TOTAL DE POBLACIÓN ESCOLAR |                  | 53         |
| PERÍODO DE INSCRIPCIÓN   | NÚMERO DE ALUMNOS | NÚMERO DE GRUPOS | PERÍODO DE INSCRIPCIÓN | NÚMERO DE ALUMNOS          | NÚMERO DE GRUPOS |            |
| 1  | 1                 | n/a              | 6                      | 10                         | 1                |            |
| 2  | 19                | 2                | 7                      | 2                          | 1                |            |
| 3  | 1                 | 1                | 8                      | 4                          | 1                |            |
| 4  | 7                 | 1                | 9                      | 1                          | 1                |            |
| 5  | 1                 | 1                | 10 o más               | 3                          | n/a              |            |

CUADRO III.1. POBLACIÓN ESCOLAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA A MARZO 2011

Dadas estas circunstancias, la admisión a este programa académico será preferentemente anual y en el período de Agosto-Diciembre. El contar con admisión

semestral dependerá de factores que optimicen los recursos humanos y el propio crecimiento de este programa en conjunción con los otros con que se cuenta y los nuevos programas educativos que se esperan crear a corto y mediano plazo. Se propone llevar un calendario académico en la organización de períodos semestrales por considerar que es la más óptima para el logro de objetivos de aprendizaje.

| NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO : LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA |   |                |   |                  |  |            |  |
|---|---|----------------|---|------------------|--|------------|--|
| PERIODICIDAD PARA LA PROMOCIÓN DE NUEVO INGRESO                   |   |                |   |                  |  |            |  |
| ANUAL   | X | SEMESTRAL      |   | CUATRIMESTRAL    |  | TRIMESTRAL |  |
| OTRA (ESPECIFICAR):   |   |                |   |                  |  |            |  |
| MODALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS                                    |   |                |   |                  |  |            |  |
| ANUAL   |   | SEMESTRAL      | X | CUATRIMESTRAL    |  | TRIMESTRAL |  |
| ALUMNOS PRIMER INGRESO  |   |                |   |                  |  |            |  |
| AÑO   |   | NO. DE ALUMNOS |   | NÚMERO DE GRUPOS |  |            |  |
| 2011  |   | 20             |   | 1                |  |            |  |
| 2012  |   | 25             |   | 1                |  |            |  |
| 2013  |   | 30             |   | 1                |  |            |  |
| 2014  |   | 30             |   | 1                |  |            |  |
| 2015  |   | 35             |   | 2                |  |            |  |

CUADRO III.2. PROSPECTIVA DE PLANEACIÓN DE CRECIMIENTO DE NUEVO INGRESO A ATENDER EN LOS PRÓXIMOS 5 AÑOS.

## 20. RECURSOS HUMANOS

### EVALUACIÓN:

#### *Profesores*

En la DCI se cuenta con 33 profesores-investigadores y otros profesores contratados con plazas no definitivas, todos ellos pertenecientes a 5 CA registrados ante la SEP (4 consolidados y 1 en formación) y uno más en creación, para impartir cursos de licenciatura y posgrado. De igual modo los programas de licenciatura se apoyan semestralmente con un promedio de 6 profesores del CIO, 3 del Departamento de Astronomía y 10 plazas por asignatura, todos ellos en cursos que por su naturaleza es preferente sean impartidos por profesores especializados.

### *Personal administrativo y de apoyo académico*

El personal administrativo de este programa académico es el mismo que da soporte a los otros programas de estudios de la División. En este sentido, las modificaciones de cualquiera de los PE de la División impactan en todo el personal de la División. La administración de los programas académicos se brinda en conjunto con un solo Control Escolar en la Coordinación de Docencia donde se llevan a cabo los procesos administrativos de todos los alumnos de la División, y para la planeación específica de los programas se tiene también un Coordinador de los programas de Licenciatura, un Coordinador de los programas de Posgrado y una asistente para ambas coordinaciones en atención en ventanilla y apoyo logístico de la planeación.

La División en su conjunto cuenta además para actividades administrativas de apoyo a la investigación y gestión con: 2 Enlaces Administrativos, 2 Secretarías de Departamento, 1 Asistente de Dirección, 1 Operador, 1 Coordinadora del Centro de Auto-aprendizaje de Idiomas, 1 Coordinadora de Proyectos Especiales, 1 Coordinador de Cómputo, 2 Técnicos de cómputo, 5 Técnicos Laboratoristas, 1 Técnico de taller mecánico, 2 Bibliotecarios-asistentes, 1 Coordinador de Servicios Generales, 4 Vigilantes y 6 Intendentes.

### **REDISEÑO:**

En el apartado de la [TABLA III.1](#) se presenta una relación de cada uno de los profesores-investigadores que tendrán a su cargo el desarrollo y seguimiento del programa de Licenciatura en Ingeniería Física, donde se muestra su grado y formación académica, así como las posibles materias que impartirá en la carrera.

| PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA |                                     |   |                  |                      |
|--|-------------------------------------|---|------------------|----------------------|
| NOMBRE DEL PROFESOR  |                                     | DR. GERARDO GUTIERREZ JUAREZ              |                  |                      |
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA  |                                     | DOCTOR EN CIENCIAS                        |                  | TIPO DE CONTRATACIÓN |
|  |                                     |   |                  | T.C.                 |
|  |                                     | X   |                  |                      |
| CUERPO ACADÉMICO   |                                     | FÍSICA MÉDICA E INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA |                  |                      |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR  |                                     |   | PERÍODO ESCOLAR  |                      |
| 1.   | Matemáticas superiores              |   | Primer semestre  |                      |
| 2.   | Física experimental                 |   | Primer semestre  |                      |
| 3.   | Lógica matemática                   |   | Primer semestre  |                      |
| 4.   | Mecánica clásica                    |   | Segundo semestre |                      |
| 5.   | Cálculo integral                    |   | Segundo semestre |                      |
| 6.   | Álgebra lineal                      |   | Segundo semestre |                      |
| 7.   | Cálculo diferencial                 |   | Segundo semestre |                      |
| 8.   | Fluidos, ondas y temperatura        |   | Tercer semestre  |                      |
| 9.   | Cálculo de varias variables         |   | Tercer semestre  |                      |
| 10.  | Probabilidad y estadística          |   | Tercer semestre  |                      |
| 11.  | Electricidad y magnetismo           |   | Cuarto semestre  |                      |
| 12.  | Variable compleja                   |   | Cuarto semestre  |                      |
| 13.  | Análisis vectorial                  |   | Cuarto semestre  |                      |
| 14.  | Ecuaciones diferenciales ordinarias |   | Cuarto semestre  |                      |
| 15.  | Mecánica analítica                  |   | Quinto semestre  |                      |
| 17.  | Física cuántica                     |   | Quinto semestre  |                      |
| 18.  | Termodinámica                       |   | Sexto semestre   |                      |
| 19.  | Mecánica Estadística                |   | Sexto semestre   |                      |
| 20.  | Electromagnetismo                   |   | Sexto semestre   |                      |
| 21.  | Mecánica cuántica                   |   | Sexto semestre   |                      |
| 22.  | Óptica                              |   | Séptimo semestre |                      |
| 23.  | Mecánica del Medio Continuo         |   | Octavo semestre  |                      |
| 24.  | Desarrollo Experimental             |   | Octavo semestre  |                      |
| PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA |                                     |   |                  |                      |
| NOMBRE DEL PROFESOR  |                                     | DR. JOSÉ TORRES ARENAS                    |                  |                      |
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA  |                                     | DOCTOR EN FÍSICA                          |                  | TIPO DE CONTRATACIÓN |
|  |                                     |   |                  | T.C.                 |
|  |                                     | X   |                  |                      |
| CUERPO ACADÉMICO   |                                     | MECÁNICA ESTADÍSTICA                      |                  |                      |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR  |                                     |   | PERÍODO ESCOLAR  |                      |
| 1.   | Matemáticas superiores              |   | Primer semestre  |                      |
| 2.   | Cálculo Diferencial                 |   | Segundo semestre |                      |
| 3.   | Cálculo Integral                    |   | Segundo semestre |                      |
| 4.   | Cálculo de Varias Variables         |   | Tercer semestre  |                      |



|     |                                     |                  |
|-----|-------------------------------------|------------------|
| 5.  | Análisis Vectorial                  | Cuarto semestre  |
| 6.  | Algebra lineal                      | Segundo semestre |
| 7.  | Probabilidad y Estadística          | Tercer semestre  |
| 8.  | Variable Compleja                   | Cuarto semestre  |
| 9.  | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias | Cuarto semestre  |
| 12. | Mecánica Clásica                    | Segundo semestre |
| 13. | Fluidos, Ondas y Temperatura        | Segundo semestre |
| 14. | Electricidad y Magnetismo           | Tercer semestre  |
| 15. | Mecánica Analítica                  | Quinto semestre  |
| 16. | Física cuántica                     | Quinto semestre  |
| 17. | Termodinámica                       | Quinto semestre  |
| 18. | Electromagnetismo                   | Sexto semestre   |
| 19. | Mecánica Cuántica                   | Sexto semestre   |
| 20. | Óptica                              | Séptimo semestre |
| 21. | Mecánica Estadística                | Séptimo semestre |
| 22. | Mecánica de Medio Continuo          | Séptimo semestre |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |                            |                             |      |     |
|--|----------------------------|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DR. RAMON CASTAÑEDA PRIEGO |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN CIENCIAS         | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |                            | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |                            | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | MECANICA ESTADISTICA       |                             |      |     |

| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b> |  | <b>PERÍODO ESCOLAR</b> |
|--|--|------------------------|
| 1.                                     | Matemáticas superiores                   | Primer semestre        |
| 2.                                     | Física experimental                      | Primer semestre        |
| 3.                                     | Lógica matemática                        | Primer semestre        |
| 4.                                     | Mecánica clásica                         | Segundo semestre       |
| 5.                                     | Cálculo integral                         | Segundo semestre       |
| 6.                                     | Algebra lineal                           | Segundo semestre       |
| 7.                                     | Cálculo diferencial                      | Segundo semestre       |
| 8.                                     | Fluidos, ondas y temperatura             | Tercer semestre        |
| 9.                                     | Cálculo de varias variables              | Tercer semestre        |
| 10.                                    | Probabilidad y estadística               | Tercer semestre        |
| 11.                                    | Electricidad y magnetismo                | Cuarto semestre        |
| 12.                                    | Variable compleja                        | Cuarto semestre        |
| 13.                                    | Análisis vectorial                       | Cuarto semestre        |
| 14.                                    | Ecuaciones diferenciales ordinarias      | Cuarto semestre        |
| 15.                                    | Mecánica analítica                       | Quinto semestre        |
| 17.                                    | Física cuántica                          | Quinto semestre        |
| 18.                                    | Termodinámica                            | Sexto semestre         |
| 19.                                    | Mecánica Estadística                     | Sexto semestre         |
| 20.                                    | Electromagnetismo                        | Sexto semestre         |
| 21.                                    | Mecánica cuántica                        | Sexto semestre         |
| 22.                                    | Óptica                                   | Séptimo semestre       |
| 23.                                    | Mecánica del Medio Continuo              | Séptimo semestre       |
| 24.                                    | Termodinámica Aplicada                   | Séptimo semestre       |
| 25.                                    | Tópicos Selectos de Ingeniería Molecular | Octavo semestre        |
| 26.                                    | Desarrollo Experimental                  | Octavo semestre        |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b> | DRA. ANA LAURA BENAVIDES OBREGON |
|----------------------------|----------------------------------|

|   |                                     |                      |      |     |
|---|-------------------------------------|----------------------|------|-----|
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA   | DOCTORA EN CIENCIAS (FÍSICA)        | TIPO DE CONTRATACIÓN |      |     |
|   |                                     | T.C.                 | M.T. | T.P |
|   |                                     | X                    |      |     |
| CUERPO ACADÉMICO  | MECANICA ESTADISTICA                |                      |      |     |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR   |                                     | PERÍODO ESCOLAR      |      |     |
| 1. Matemáticas superiores   |                                     | Primer semestre      |      |     |
| 2. Lógica Matemática  |                                     | Primer semestre      |      |     |
| 3. Física experimental  |                                     | Primer semestre      |      |     |
| 4. Cálculo Diferencial  |                                     | Segundo semestre     |      |     |
| 5. Cálculo Integral   |                                     | Segundo semestre     |      |     |
| 6. Cálculo de varias variables  |                                     | Tercer semestre      |      |     |
| 7. Álgebra lineal   |                                     | Segundo semestre     |      |     |
| 8. Probabilidad y estadística   |                                     | Tercer semestre      |      |     |
| 9. Mecánica clásica   |                                     | Segundo semestre     |      |     |
| 10. Fluidos, ondas y temperatura  |                                     | Segundo semestre     |      |     |
| 11. Electricidad y magnetismo   |                                     | Tercer semestre      |      |     |
| 12. Ecuaciones diferenciales ordinarias   |                                     | Cuarto semestre      |      |     |
| 13. Análisis Vectorial  |                                     | Cuarto semestre      |      |     |
| 14. Mecánica analítica  |                                     | Quinto semestre      |      |     |
| 15. Termodinámica   |                                     | Quinto semestre      |      |     |
| 16. Mecánica estadística  |                                     | Séptimo semestre     |      |     |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |                                     |                      |      |     |
| NOMBRE DEL PROFESOR   | DR. FRANCISCO SASTRE CARMONA        |                      |      |     |
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA   | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA TEÓRICA) | TIPO DE CONTRATACIÓN |      |     |
|   |                                     | T.C.                 | M.T. | T.P |
|   |                                     | X                    |      |     |
| CUERPO ACADÉMICO  | MECÁNICA ESTADÍSTICA                |                      |      |     |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR   |                                     | PERÍODO ESCOLAR      |      |     |
| 1. Cálculo diferencial  |                                     | Segundo semestre     |      |     |
| 2. Mecánica clásica   |                                     | Segundo semestre     |      |     |
| 3. Cálculo integral   |                                     | Segundo semestre     |      |     |
| 4. Ecuaciones diferenciales ordinarias  |                                     | Cuarto semestre      |      |     |
| 5. Fluidos, ondas y temperatura   |                                     | Tercer semestre      |      |     |
| 6. Electricidad y magnetismo  |                                     | Cuarto semestre      |      |     |
| 7. Mecánica analítica   |                                     | Quinto semestre      |      |     |
| 8. Termodinámica  |                                     | Sexto semestre       |      |     |
| 9. Electromagnetismo  |                                     | Sexto semestre       |      |     |
| 10. Física cuántica   |                                     | Quinto semestre      |      |     |
| 11. Mecánica cuántica   |                                     | Sexto semestre       |      |     |
| 12. Mecánica Estadística  |                                     | Séptimo semestre     |      |     |
| 13. Ciencia de Materiales   |                                     | Octavo semestre      |      |     |
| 14. Métodos Numéricos   |                                     | Cuarto semestre      |      |     |
| 15. Mecánica del Medio Continuo   |                                     | Séptimo semestre     |      |     |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |                                     |                      |      |     |
| NOMBRE DEL PROFESOR   | DR. ALEJANDRO GIL VILLEGAS MONTIEL  |                      |      |     |

|   |  |                  |                      |      |     |
|---|--|------------------|----------------------|------|-----|
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA   | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)              |                  | TIPO DE CONTRATACIÓN |      |     |
|   |  |                  | T.C.                 | M.T. | T.P |
|   |  |                  | X                    |      |     |
| CUERPO ACADÉMICO  | MECANICA ESTADISTICA                     |                  |                      |      |     |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR   |  |                  | PERÍODO ESCOLAR      |      |     |
| 1.  | Matemáticas superiores                   | Primer semestre  |                      |      |     |
| 2.  | Mecánica Clásica                         | Segundo semestre |                      |      |     |
| 3.  | Cálculo Diferencial                      | Primer semestre  |                      |      |     |
| 4.  | Cálculo Integral                         | Segundo semestre |                      |      |     |
| 5.  | Algebra Lineal                           | Segundo semestre |                      |      |     |
| 6.  | Fluidos, Ondas y Temperatura             | Tercer semestre  |                      |      |     |
| 7.  | Cálculo de Varias variables              | Tercer semestre  |                      |      |     |
| 8.  | Electricidad y Magnetismo                | Cuarto semestre  |                      |      |     |
| 9.  | Análisis Vectorial                       | Cuarto semestre  |                      |      |     |
| 10.   | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias      | Cuarto semestre  |                      |      |     |
| 11.   | Física Cuántica                          | Quinto semestre  |                      |      |     |
| 12.   | Mecánica Analítica                       | Quinto semestre  |                      |      |     |
| 13.   | Termodinámica                            | Sexto semestre   |                      |      |     |
| 14.   | Mecánica Cuántica                        | Sexto semestre   |                      |      |     |
| 15.   | Óptica                                   | Séptimo semestre |                      |      |     |
| 16.   | Mecánica Estadística                     | Séptimo semestre |                      |      |     |
| 17.   | Termodinámica Aplicada                   | Séptimo semestre |                      |      |     |
| 18.   | Mecánica del Medio Continuo              | Séptimo semestre |                      |      |     |
| 19.   | Tópicos selectos de Energías Alternas    | Octavo semestre  |                      |      |     |
| 20.   | Tópicos selectos de Ingeniería Molecular | Octavo semestre  |                      |      |     |
| 21.   | Desarrollo Experimental                  | Octavo semestre  |                      |      |     |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |  |                  |                      |      |     |
| NOMBRE DEL PROFESOR   | DR. LEONARDO ALVAREZ VALTIERRA           |                  |                      |      |     |
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA   | DOCTOR EN CIENCIAS (FISICOQUIMICA)       |                  | TIPO DE CONTRATACIÓN |      |     |
|   |  |                  | T.C.                 | M.T. | T.P |
|   |  |                  | X                    |      |     |
| CUERPO ACADÉMICO  | MECANICA ESTADISTICA                     |                  |                      |      |     |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR   |  |                  | PERÍODO ESCOLAR      |      |     |
| 1.  | Matemáticas superiores                   | Primer semestre  |                      |      |     |
| 2.  | Química General                          | Primer semestre  |                      |      |     |
| 3.  | Cálculo Diferencial                      | Primer semestre  |                      |      |     |
| 4.  | Cálculo Integral                         | Segundo semestre |                      |      |     |
| 5.  | Cálculo de varias variables              | Tercer semestre  |                      |      |     |
| 6.  | Física cuántica                          | Quinto semestre  |                      |      |     |
| 7.  | Termodinámica                            | Sexto semestre   |                      |      |     |
| 8.  | Mecánica Cuántica                        | Sexto Semestre   |                      |      |     |
| 9.  | Química Cuántica                         | Octavo Semestre  |                      |      |     |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |  |                  |                      |      |     |
| NOMBRE DEL PROFESOR   | DR. MODESTO ANTONIO SOSA AQUINO          |                  |                      |      |     |
|   |  |                  |                      |      |     |

|   |                                       |  |                             |      |     |
|---|---------------------------------------|--|-----------------------------|------|-----|
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA   | DOCTOR EN FÍSICA                      |  | TIPO DE CONTRATACIÓN        |      |     |
|   |                                       |  | T.C.                        | M.T. | T.P |
|   |                                       |  | X                           |      |     |
| CUERPO ACADÉMICO  | MATERIALES BIOLÓGICOS Y FÍSICA MÉDICA |  |                             |      |     |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR   |                                       |  | PERÍODO ESCOLAR             |      |     |
| 1.  | Matemáticas superiores                |  | Primer semestre             |      |     |
| 2.  | Física experimental                   |  | Primer semestre             |      |     |
| 3.  | Mecánica clásica                      |  | Segundo semestre            |      |     |
| 4.  | Cálculo integral                      |  | Segundo semestre            |      |     |
| 5.  | Álgebra lineal                        |  | Segundo semestre            |      |     |
| 6.  | Cálculo diferencial                   |  | Segundo semestre            |      |     |
| 7.  | Fluidos, ondas y temperatura          |  | Tercer semestre             |      |     |
| 8.  | Probabilidad y estadística            |  | Tercer semestre             |      |     |
| 9.  | Electricidad y magnetismo             |  | Cuarto semestre             |      |     |
| 10.   | Variable compleja                     |  | Cuarto semestre             |      |     |
| 11.   | Análisis vectorial                    |  | Cuarto semestre             |      |     |
| 12.   | Ecuaciones diferenciales ordinarias   |  | Cuarto semestre             |      |     |
| 13.   | Física cuántica                       |  | Quinto semestre             |      |     |
| 14.   | Termodinámica                         |  | Sexto semestre              |      |     |
| 15.   | Electromagnetismo                     |  | Sexto semestre              |      |     |
| 16.   | Mecánica cuántica                     |  | Sexto semestre              |      |     |
| 17.   | Medición e Instrumentación            |  | Quinto semestre             |      |     |
| 18.   | Desarrollo Experimental               |  | Octavo semestre             |      |     |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |                                       |  |                             |      |     |
| NOMBRE DEL PROFESOR   | DR. FRANCISCO MIGUEL VARGAS LUNA      |  |                             |      |     |
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA   | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)           |  | TIPO DE CONTRATACIÓN        |      |     |
|   |                                       |  | T.C.                        | M.T. | T.P |
|   |                                       |  | X                           |      |     |
| CUERPO ACADÉMICO  | MATERIALES BIOLÓGICOS Y FÍSICA MÉDICA |  |                             |      |     |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR   |                                       |  | PERÍODO ESCOLAR             |      |     |
| 1.  | Matemáticas superiores                |  | Primer semestre             |      |     |
| 2.  | Lógica matemática                     |  | Primer semestre             |      |     |
| 3.  | Física Experimental                   |  | Primer semestre             |      |     |
| 4.  | Mecánica clásica                      |  | Segundo semestre            |      |     |
| 5.  | Cálculo Diferencial                   |  | Segundo semestre            |      |     |
| 6.  | Cálculo Integral                      |  | Segundo semestre            |      |     |
| 7.  | Cálculo de varias variables           |  | Segundo semestre            |      |     |
| 8.  | Álgebra lineal                        |  | Tercer semestre             |      |     |
| 9.  | Probabilidad y estadística            |  | Tercer semestre             |      |     |
| 10.   | Mecánica clásica                      |  | Cuarto semestre             |      |     |
| 11.   | Fluidos, ondas y temperatura          |  | Cuarto semestre             |      |     |
| 12.   | Electricidad y magnetismo             |  | Quinto semestre             |      |     |
| 13.   | Resolución de problemas de Física     |  | Quinto semestre             |      |     |
| 14.   | Variable compleja                     |  | Sexto semestre              |      |     |
| 15.   | Ecuaciones diferenciales ordinarias   |  | Sexto semestre              |      |     |
| 16.   | Análisis Vectorial                    |  | Sexto semestre              |      |     |
| 17.   | Metodología de Investigación          |  | Sexto semestre              |      |     |
| 18.   | Física cuántica                       |  | Cuarto semestre en adelante |      |     |
| 19.   | Ecuaciones Diferenciales parciales    |  | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 20.   | Funciones especiales                  |  | Séptimo u octavo semestre   |      |     |

|     |   |                           |
|-----|---|---------------------------|
| 21. | Electromagnetismo   | Séptimo u octavo semestre |
| 22. | Óptica  | Séptimo u octavo semestre |
| 23. | Laboratorio Avanzado  | Séptimo u octavo semestre |
| 24. | Taller de investigación                                       | Séptimo u octavo semestre |
| 25. | Temas selectos de Física                                      | Séptimo u octavo semestre |
| 26. | Física de Radiaciones (optativa)                              | Séptimo u octavo semestre |
| 27. | Análisis de Señales (optativa)                                | Séptimo u octavo semestre |
| 28. | Técnicas físicas para diagnóstico médico y terapia (optativa) | Séptimo u octavo semestre |
| 29. | Aplicaciones biomédicas de la física (optativa)               | Séptimo u octavo semestre |
| 30. | Física del Estado Sólido (optativa)                           | Séptimo u octavo semestre |
| 31. | Estadística Avanzada (optativa)                               | Séptimo u octavo semestre |
| 32. | Desarrollo experimental                                       | Séptimo u octavo semestre |
| 33. | Instrumentación biomédica (optativa)                          | Séptimo u octavo semestre |
| 34. | Bioestadística (optativa)                                     | Séptimo u octavo semestre |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |                                       |                             |      |     |
|--|---------------------------------------|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DRA. MA. ISABEL DELGADILLO CANO       |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTORA EN CIENCIAS (FÍSICA)          | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |                                       | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |                                       | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | MATERIALES BIOLÓGICOS Y FÍSICA MÉDICA |                             |      |     |

| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b> |                                     | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>    |
|--|-------------------------------------|---------------------------|
| 1.                                     | Matemáticas superiores              | Primer semestre           |
| 2.                                     | Física experimental                 | Primer semestre           |
| 3.                                     | Lógica matemática                   | Primer semestre           |
| 4.                                     | Mecánica clásica                    | Segundo semestre          |
| 5.                                     | Cálculo integral                    | Segundo semestre          |
| 6.                                     | Álgebra lineal                      | Segundo semestre          |
| 7.                                     | Cálculo diferencial                 | Segundo semestre          |
| 8.                                     | Fluidos, ondas y temperatura        | Tercer semestre           |
| 9.                                     | Cálculo de varias variables         | Tercer semestre           |
| 10.                                    | Probabilidad y estadística          | Tercer semestre           |
| 11.                                    | Electricidad y magnetismo           | Cuarto semestre           |
| 12.                                    | Variable compleja                   | Cuarto semestre           |
| 13.                                    | Análisis vectorial                  | Cuarto semestre           |
| 14.                                    | Ecuaciones diferenciales ordinarias | Cuarto semestre           |
| 15.                                    | Mecánica analítica                  | Quinto semestre           |
| 16.                                    | Ecuaciones diferenciales parciales  | Quinto semestre           |
| 17.                                    | Física cuántica                     | Quinto semestre           |
| 18.                                    | Electromagnetismo                   | Sexto semestre            |
| 19.                                    | Mecánica cuántica                   | Sexto semestre            |
| 20.                                    | Óptica                              | Séptimo semestre          |
| 26.                                    | Física del Estado Sólido (Optativa) | Séptimo u octavo semestre |
| 24.                                    | Análisis de Señales (Optativa)      | Séptimo u octavo semestre |
| 21.                                    | Laboratorio Avanzado (optativa)     | Octavo semestre           |
| 22.                                    | Taller de investigación (optativa)  | Octavo semestre           |
| 23.                                    | Temas selectos de Física (optativa) | Octavo semestre           |
| 25.                                    | Desarrollo experimental             | Octavo semestre           |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|                            |                                   |                             |  |
|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b> | DR. JOSÉ DE JESUS BERNAL ALVARADO |                             |  |
|                            |                                   | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |  |

|   |   |                   |                      |      |     |
|---|---|-------------------|----------------------|------|-----|
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA   | DOCTOR EN FÍSICA  |                   | T.C.                 | M.T. | T.P |
|   |   |                   | X                    |      |     |
|   |   |                   |                      |      |     |
| CUERPO ACADÉMICO  | FISICA MEDICA Y MATERIALES BIOLOGICOS                         |                   |                      |      |     |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR   |   |                   | PERÍODO ESCOLAR      |      |     |
| 1.  | Matemáticas superiores  | Primer semestre   |                      |      |     |
| 2.  | Física experimental   | Primer semestre   |                      |      |     |
| 4.  | Mecánica clásica  | Segundo semestre  |                      |      |     |
| 5.  | Cálculo integral  | Segundo semestre  |                      |      |     |
| 6.  | Álgebra lineal  | Segundo semestre  |                      |      |     |
| 7.  | Cálculo diferencial   | Segundo semestre  |                      |      |     |
| 8.  | Fluidos, ondas y temperatura                                  | Tercer semestre   |                      |      |     |
| 9.  | Cálculo en varias variables                                   | Tercer semestre   |                      |      |     |
| 10.   | Probabilidad y estadística                                    | Tercer semestre   |                      |      |     |
| 11.   | Electricidad y magnetismo                                     | Cuarto semestre   |                      |      |     |
| 12.   | Variable compleja   | Cuarto semestre   |                      |      |     |
| 13.   | Análisis vectorial  | Cuarto semestre   |                      |      |     |
| 14.   | Ecuaciones diferenciales ordinarias                           | Cuarto semestre   |                      |      |     |
| 15.   | Mecánica analítica  | Quinto semestre   |                      |      |     |
| 16.   | Ecuaciones diferenciales parciales                            | Quinto semestre   |                      |      |     |
| 17.   | Física cuántica   | Quinto semestre   |                      |      |     |
| 18.   | Termodinámica   | Sexto semestre    |                      |      |     |
| 20.   | Electromagnetismo   | Sexto semestre    |                      |      |     |
| 21.   | Mecánica cuántica   | Sexto semestre    |                      |      |     |
| 22.   | Técnicas físicas para diagnóstico médico y terapia (Optativa) | Sexto en adelante |                      |      |     |
| 23.   | Aplicaciones biomédicas de la física (Optativa)               | Sexto en adelante |                      |      |     |
| 24.   | Biofísica (Optativa)  | Sexto en adelante |                      |      |     |
| 25.   | Física de Radiaciones (Optativa)                              | Sexto en adelante |                      |      |     |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |   |                   |                      |      |     |
| NOMBRE DEL PROFESOR   | DR. TEODORO CÓRDOBA FRAGA                                     |                   |                      |      |     |
| DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA   | DOCTOR EN FÍSICA  |                   | TIPO DE CONTRATACIÓN |      |     |
|   |   |                   | T.C.                 | M.T. | T.P |
|   |   |                   | X                    |      |     |
| CUERPO ACADÉMICO  | Materiales Biológicos y Física Médica                         |                   |                      |      |     |
| NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR   |   |                   | PERÍODO ESCOLAR      |      |     |
| 1.  | Matemáticas superiores  | Primer semestre   |                      |      |     |
| 2.  | Física experimental   | Primer semestre   |                      |      |     |
| 3.  | Mecánica clásica  | Segundo semestre  |                      |      |     |
| 4.  | Cálculo integral  | Segundo semestre  |                      |      |     |
| 5.  | Álgebra lineal  | Segundo semestre  |                      |      |     |
| 6.  | Cálculo diferencial   | Segundo semestre  |                      |      |     |
| 7.  | Fluidos, ondas y temperatura                                  | Tercer semestre   |                      |      |     |
| 8.  | Cálculo de varias variables                                   | Tercer semestre   |                      |      |     |
| 9.  | Probabilidad y estadística                                    | Tercer semestre   |                      |      |     |
| 10.   | Electricidad y magnetismo                                     | Cuarto semestre   |                      |      |     |
| 11.   | Variable compleja   | Cuarto semestre   |                      |      |     |
| 12.   | Análisis vectorial  | Cuarto semestre   |                      |      |     |
| 13.   | Ecuaciones diferenciales ordinarias                           | Cuarto semestre   |                      |      |     |
| 14.   | Mecánica analítica  | Quinto semestre   |                      |      |     |

|     |   |                             |
|-----|---|-----------------------------|
| 15. | Ecuaciones diferenciales parciales                            | Quinto semestre             |
| 16. | Termodinámica   | Sexto semestre              |
| 17. | Funciones especiales  | Sexto semestre              |
| 18. | Electromagnetismo   | Sexto semestre              |
| 19. | Mecánica cuántica   | Sexto semestre              |
| 20. | Óptica  | Séptimo semestre            |
| 21. | Análisis tensorial (Optativa)                                 | Cuarto semestre en adelante |
| 22. | Técnicas físicas para diagnóstico médico y terapia (Optativa) | Séptimo u octavo semestre   |
| 23. | Instrumentación biomédica (Optativa)                          | Séptimo u octavo semestre   |
| 24. | Aplicaciones biomédicas de la física (Optativa)               | Séptimo u octavo semestre   |
| 25. | Biofísica (Optativa)  | Séptimo u octavo semestre   |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |   |                             |      |     |
|--|---|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DR. ARTURO GONZÁLEZ VEGA                        |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN CIENCIAS (CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN) | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |   | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |   | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | INGENIERÍA BIOMÉDICA (CA EN CREACIÓN)           |                             |      |     |

| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b> |  | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>                 |
|--|--|--|
| 1.                                     | Matemáticas superiores                   | Primer semestre                        |
| 2.                                     | Lógica Matemática                        | Primer semestre                        |
| 4.                                     | Cálculo integral                         | Segundo semestre                       |
| 5.                                     | Álgebra lineal                           | Segundo semestre                       |
| 6.                                     | Cálculo diferencial                      | Segundo semestre                       |
| 8.                                     | Cálculo de varias variables              | Tercer semestre                        |
| 9.                                     | Probabilidad y estadística               | Tercer semestre                        |
| 11.                                    | Variable compleja                        | Cuarto semestre                        |
| 12.                                    | Análisis vectorial                       | Cuarto semestre                        |
| 13.                                    | Ecuaciones diferenciales ordinarias      | Cuarto semestre                        |
| 14.                                    | Ecuaciones diferenciales parciales       | Quinto semestre                        |
| 15.                                    | Funciones especiales                     | Sexto semestre                         |
| 16.                                    | Instrumentación Nuclear(optativa)        | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 17.                                    | Procesamiento de Imágenes(optativa)      | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 18.                                    | Análisis de Señales(optativa)            | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 19.                                    | Programación Avanzada(optativa)          | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 20.                                    | Métodos Matemáticos Avanzados (optativa) | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 21.                                    | Algebra Lineal Avanzada(optativa)        | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 22.                                    | Métodos Numéricos (optativa)             | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 23.                                    | Sistemas operativos (optativa)           | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 24.                                    | Redes (optativa)                         | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 25.                                    | Automatización y Control (optativa)      | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 26.                                    | Sistemas Digitales (optativa)            | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 27.                                    | Instrumentación biomédica (optativa)     | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 28.                                    | Imagenología Médica (optativa)           | Cuarto semestre en adelante (optativa) |
| 29.                                    | Bioestadística (optativa)                | Cuarto semestre en adelante (optativa) |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |                               |                             |      |     |
|--|-------------------------------|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DR. OCTAVIO JOSE OBREGON DIAZ |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN CIENCIAS NATURALES  | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |                               | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |                               |                             |      |     |

|   |  |                                 |  |                             |
|---|--|---------------------------------|--|-----------------------------|
|   |  | X                               |  |                             |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>   |  | GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA |  |                             |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>  |  | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>          |  |                             |
| 1.  | Electricidad y magnetismo              | Cuarto semestre                 |  |                             |
| 2.  | Ecuaciones diferenciales parciales     | Quinto semestre                 |  |                             |
| 3.  | Física cuántica                        | Quinto semestre                 |  |                             |
| 4.  | Funciones especiales                   | Sexto semestre                  |  |                             |
| 5.  | Electromagnetismo                      | Sexto semestre                  |  |                             |
| 6.  | Mecánica cuántica                      | Sexto semestre                  |  |                             |
| 7.  | Teoría clásica de campos (Optativa CA) | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 8.  | Relatividad General (Optativa CA)      | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 9.  | Mecánica Cuántica Relativista          | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 10.   | Óptica                                 | Sexto semestre                  |  |                             |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |  |                                 |  |                             |
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>  |  | DR. JOSÉ SOCORRO GARCÍA DÍAZ    |  |                             |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>  |  | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)     |  | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |
|   |  |                                 |  | T.C.                        |
|   |  | X                               |  |                             |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>   |  | GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA |  |                             |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>  |  | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>          |  |                             |
| 1.  | Matemáticas superiores                 | Primer semestre                 |  |                             |
| 2.  | Física experimental                    | Primer semestre                 |  |                             |
| 3.  | Lógica matemática                      | Primer semestre                 |  |                             |
| 4.  | Mecánica clásica                       | Segundo semestre                |  |                             |
| 5.  | Cálculo integral                       | Segundo semestre                |  |                             |
| 6.  | Álgebra lineal                         | Segundo semestre                |  |                             |
| 7.  | Cálculo diferencial                    | Segundo semestre                |  |                             |
| 8.  | Fluidos, ondas y temperatura           | Tercer semestre                 |  |                             |
| 9.  | Cálculo de varias variables            | Tercer semestre                 |  |                             |
| 10.   | Probabilidad y estadística             | Tercer semestre                 |  |                             |
| 11.   | Electricidad y magnetismo              | Cuarto semestre                 |  |                             |
| 12.   | Variable compleja                      | Cuarto semestre                 |  |                             |
| 13.   | Análisis vectorial                     | Cuarto semestre                 |  |                             |
| 14.   | Ecuaciones diferenciales ordinarias    | Cuarto semestre                 |  |                             |
| 15.   | Mecánica analítica                     | Quinto semestre                 |  |                             |
| 16.   | Ecuaciones diferenciales parciales     | Quinto semestre                 |  |                             |
| 17.   | Física cuántica                        | Quinto semestre                 |  |                             |
| 18.   | Termodinámica                          | Sexto semestre                  |  |                             |
| 19.   | Funciones especiales                   | Sexto semestre                  |  |                             |
| 20.   | Electromagnetismo                      | Sexto semestre                  |  |                             |
| 21.   | Mecánica cuántica                      | Sexto semestre                  |  |                             |
| 22.   | Óptica                                 | Séptimo semestre                |  |                             |
| 23.   | Análisis tensorial (Optativa)          | Cuarto semestre en adelante     |  |                             |
| 24.   | Teoría clásica de campos (Optativa)    | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 25.   | Relatividad General (Optativa)         | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 26.   | Cosmología (Optativa)                  | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 27.   | Astrofísica (Optativa)                 | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 28.   | Astronomía (Optativa)                  | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |  |                                 |  |                             |



|   |   |                                 |  |                             |
|---|---|---------------------------------|--|-----------------------------|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>  |   | DR. LUIS ARTURO UREÑA LÓPEZ     |  |                             |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>  |   | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)     |  | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |
|   |   |                                 |  | T.C.                        |
|   |   | X                               |  |                             |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>   |   | GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA |  |                             |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>  |   | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>          |  |                             |
| 1   | Matemáticas superiores                    | Primer semestre                 |  |                             |
| 2   | Física experimental                       | Primer semestre                 |  |                             |
| 3   | Lógica matemática                         | Primer semestre                 |  |                             |
| 4   | Introducción a la filosofía de la ciencia | Primer semestre                 |  |                             |
| 5   | Mecánica clásica                          | Segundo semestre                |  |                             |
| 6   | Cálculo integral                          | Segundo semestre                |  |                             |
| 7   | Álgebra lineal                            | Segundo semestre                |  |                             |
| 8   | Cálculo diferencial                       | Segundo semestre                |  |                             |
| 9   | Fluidos, ondas y temperatura              | Tercer semestre                 |  |                             |
| 10  | Cálculo de varias variables               | Tercer semestre                 |  |                             |
| 11  | Probabilidad y estadística                | Tercer semestre                 |  |                             |
| 12  | Electricidad y magnetismo                 | Cuarto semestre                 |  |                             |
| 13  | Variable compleja                         | Cuarto semestre                 |  |                             |
| 14  | Análisis vectorial                        | Cuarto semestre                 |  |                             |
| 15  | Ecuaciones diferenciales ordinarias       | Cuarto semestre                 |  |                             |
| 16  | Mecánica analítica                        | Quinto semestre                 |  |                             |
| 17  | Ecuaciones diferenciales parciales        | Quinto semestre                 |  |                             |
| 18  | Física cuántica                           | Quinto semestre                 |  |                             |
| 19  | Termodinámica                             | Sexto semestre                  |  |                             |
| 20  | Funciones especiales                      | Sexto semestre                  |  |                             |
| 21  | Electromagnetismo                         | Sexto semestre                  |  |                             |
| 22  | Mecánica cuántica                         | Sexto semestre                  |  |                             |
| 23  | Óptica                                    | Séptimo semestre                |  |                             |
| 24  | Mecánica Estadística                      | Séptimo semestre                |  |                             |
| 25  | Análisis tensorial (Optativa)             | Cuarto semestre en adelante     |  |                             |
| 26  | Teoría clásica de campos (Optativa)       | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 27  | Relatividad General (Optativa)            | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 28  | Cosmología (Optativa)                     | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| 29  | Astrofísica (Optativa)                    | Séptimo u octavo semestre       |  |                             |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |   |                                 |  |                             |
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>  |   | DR. OSCAR MIGUEL SABIDO MORENO  |  |                             |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>  |   | DOCTOR EN FÍSICA                |  | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |
|   |   |                                 |  | T.C.                        |
|   |   | X                               |  |                             |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>   |   | GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA |  |                             |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>  |   | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>          |  |                             |
| 1.  | Calculo Diferencial                       | Primer semestre                 |  |                             |
| 2.  | Funciones Especiales                      | Primer semestre                 |  |                             |
| 3.  | Lógica matemática                         | Primer semestre                 |  |                             |
| 4.  | Mecánica clásica                          | Segundo semestre                |  |                             |
| 5.  | Cálculo integral                          | Segundo semestre                |  |                             |

|     |                                     |                             |
|-----|-------------------------------------|-----------------------------|
| 6.  | Algebra lineal                      | Segundo semestre            |
| 7.  | Cálculo diferencial                 | Segundo semestre            |
| 8.  | Fluidos, ondas y temperatura        | Tercer semestre             |
| 9.  | Cálculo de varias variables         | Tercer semestre             |
| 10. | Probabilidad y estadística          | Tercer semestre             |
| 11. | Electricidad y magnetismo           | Cuarto semestre             |
| 12. | Variable compleja                   | Cuarto semestre             |
| 13. | Análisis vectorial                  | Cuarto semestre             |
| 14. | Ecuaciones diferenciales ordinarias | Cuarto semestre             |
| 15. | Mecánica analítica                  | Quinto semestre             |
| 16. | Ecuaciones diferenciales parciales  | Quinto semestre             |
| 17. | Física cuántica                     | Quinto semestre             |
| 18. | Geometría Diferencial(optativa)     | Sexto semestre              |
| 19. | Funciones especiales                | Sexto semestre              |
| 20. | Electromagnetismo                   | Sexto semestre              |
| 21. | Mecánica cuántica                   | Sexto semestre              |
| 23. | Análisis tensorial (Optativa)       | Cuarto semestre en adelante |
| 24. | Teoría clásica de campos (Optativa) | Séptimo u octavo semestre   |
| 25. | Relatividad General (Optativa)      | Séptimo u octavo semestre   |
| 26. | Cosmología (Optativa)               | Séptimo u octavo semestre   |
| 27. | Mecánica Estadística                | Séptimo u octavo semestre   |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |                                     |                             |      |     |
|--|-------------------------------------|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DR. OSCAR GERARDO LOAIZA BRITO      |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)         | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |                                     | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |                                     | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA     |                             |      |     |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>             |                                     | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>      |      |     |
| 1.   | Mecánica clásica                    | Segundo semestre            |      |     |
| 2.   | Electricidad y magnetismo           | Cuarto semestre             |      |     |
| 3.   | Mecánica analítica                  | Quinto semestre             |      |     |
| 4.   | Física cuántica                     | Quinto semestre             |      |     |
| 5.   | Termodinámica                       | Sexto semestre              |      |     |
| 6.   | Electromagnetismo                   | Sexto semestre              |      |     |
| 7.   | Mecánica cuántica                   | Sexto semestre              |      |     |
| 8.   | Teoría clásica de campos (Optativa) | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 9.   | Relatividad General (Optativa)      | Séptimo u octavo semestre   |      |     |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |  |                             |      |     |
|--|--|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DR. MAURO NAPSUCIALE MENDIVIL                                    |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)                                      | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |  | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |  | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FÍSICA MAS ALLA DEL MODELO ESTÁNDAR |                             |      |     |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>             |  | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>      |      |     |
| 1.   | Matemáticas superiores   | Primer semestre             |      |     |

|     |  |                             |
|-----|--|-----------------------------|
| 2.  | Lógica matemática  | Primer semestre             |
| 3.  | Mecánica clásica   | Segundo semestre            |
| 4.  | Cálculo integral   | Segundo semestre            |
| 5.  | Álgebra lineal   | Segundo semestre            |
| 6.  | Cálculo diferencial  | Segundo semestre            |
| 7.  | Fluidos, ondas y temperatura                               | Tercer semestre             |
| 8.  | Cálculo de varias variables                                | Tercer semestre             |
| 9.  | Electricidad y magnetismo                                  | Cuarto semestre             |
| 10. | Variable compleja  | Cuarto semestre             |
| 11. | Análisis vectorial   | Cuarto semestre             |
| 12. | Ecuaciones diferenciales ordinarias                        | Cuarto semestre             |
| 13. | Mecánica analítica   | Quinto semestre             |
| 14. | Ecuaciones diferenciales parciales                         | Quinto semestre             |
| 15. | Física cuántica  | Quinto semestre             |
| 16. | Termodinámica  | Sexto semestre              |
| 17. | Funciones especiales                                       | Sexto semestre              |
| 18. | Electromagnetismo  | Sexto semestre              |
| 19. | Mecánica cuántica  | Sexto semestre              |
| 20. | Óptica   | Séptimo semestre            |
| 21. | Análisis tensorial (Optativa)                              | Cuarto semestre en adelante |
| 22. | Teoría clásica de campos (Optativa)                        | Séptimo u octavo semestre   |
| 23. | Teoría de la dispersión (Optativa)                         | Séptimo u octavo semestre   |
| 24. | Mecánica Cuántica Relativista (Optativa)                   | Séptimo u octavo semestre   |
| 25. | Teoría Cuántica de Campos (Optativa)                       | Séptimo u octavo semestre   |
| 26. | Fenomenología de partículas (Optativa)                     | Séptimo u octavo semestre   |
| 27. | Modelo Estándar de las Partículas Fundamentales (Optativa) | Séptimo u octavo semestre   |
| 28. | Teoría de grupos (Optativa)                                | Séptimo u octavo semestre   |
| 29. | Métodos Matemáticos Avanzados (Optativa)                   | Séptimo u octavo semestre   |
| 30. | Mecánica Cuántica Relativista (Optativa)                   | Séptimo u octavo semestre   |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |  |                             |      |     |
|--|--|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DR. GERARDO MORENO LOPEZ   |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)                                      | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |  | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |  | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FISICA MAS ALLA DEL MODELO ESTANDAR |                             |      |     |

| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b> |  | <b>PERÍODO ESCOLAR</b> |
|--|--|------------------------|
| 1.                                     | Cálculo Diferencial                      | Primer semestre        |
| 2.                                     | Física experimental                      | Primer semestre        |
| 3.                                     | Mecánica clásica                         | Primer semestre        |
| 4.                                     | Cálculo Integral                         | Segundo semestre       |
| 5.                                     | Electricidad y magnetismo                | Segundo semestre       |
| 6.                                     | Variable compleja                        | Segundo semestre       |
| 7.                                     | Física cuántica                          | Segundo semestre       |
| 8.                                     | Mecatrónica                              | Tercer semestre        |
| 9.                                     | Funciones especiales                     | Tercer semestre        |
| 10.                                    | Electromagnetismo                        | Tercer semestre        |
| 11.                                    | Mecánica cuántica                        | Cuarto semestre        |
| 12.                                    | Laboratorio Avanzado                     | Cuarto semestre        |
| 13.                                    | Taller de investigación                  | Cuarto semestre        |
| 14.                                    | Temas selectos de Física                 | Cuarto semestre        |
| 15.                                    | Física de Radiaciones (optativa)         | Quinto semestre        |
| 16.                                    | Instrumentación Nuclear (optativa)       | Quinto semestre        |
| 17.                                    | Teoría de la dispersión (optativa)       | Quinto semestre        |
| 18.                                    | Mecánica Cuántica Relativista (optativa) | Sexto semestre         |

|   |  |                             |      |     |
|---|--|-----------------------------|------|-----|
| 19.   | Teoría Cuántica de Campos (optativa)                             | Sexto semestre              |      |     |
| 20.   | Fenomenología de partículas (optativa)                           | Sexto semestre              |      |     |
| 21.   | Modelo Estándar de las Partículas Fundamentales (optativa)       | Sexto semestre              |      |     |
| 22.   | Desarrollo experimental  | Séptimo semestre            |      |     |
| 23.   | Métodos Numéricos (optativa)                                     | Cuarto semestre en adelante |      |     |
| 24.   | Automatización y Control (optativa)                              | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |  |                             |      |     |
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>  | DR. DAVID Y G DELEPINE   |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>  | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)                                      | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|   |  | T.C.                        | M.T. | T.P |
|   |  | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>   | Espectroscopia de hadrones y física mas allá del modelo estándar |                             |      |     |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>  |  | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>      |      |     |
| 1.  | Matemáticas superiores   | Primer semestre             |      |     |
| 2.  | Física experimental  | Primer semestre             |      |     |
| 3.  | Lógica matemática  | Primer semestre             |      |     |
| 4.  | Mecánica clásica   | Segundo semestre            |      |     |
| 5.  | Cálculo integral   | Segundo semestre            |      |     |
| 6.  | Álgebra lineal   | Segundo semestre            |      |     |
| 7.  | Cálculo diferencial  | Segundo semestre            |      |     |
| 8.  | Fluidos, ondas y temperatura                                     | Tercer semestre             |      |     |
| 9.  | Cálculo de varias variables                                      | Tercer semestre             |      |     |
| 10.   | Probabilidad y estadística                                       | Tercer semestre             |      |     |
| 11.   | Electricidad y magnetismo  | Cuarto semestre             |      |     |
| 12.   | Variable compleja  | Cuarto semestre             |      |     |
| 13.   | Análisis vectorial   | Cuarto semestre             |      |     |
| 14.   | Ecuaciones diferenciales ordinarias                              | Cuarto semestre             |      |     |
| 15.   | Mecánica analítica   | Quinto semestre             |      |     |
| 16.   | Ecuaciones diferenciales parciales                               | Quinto semestre             |      |     |
| 17.   | Física cuántica  | Quinto semestre             |      |     |
| 18.   | Termodinámica  | Sexto semestre              |      |     |
| 19.   | Funciones especiales   | Sexto semestre              |      |     |
| 20.   | Electromagnetismo  | Sexto semestre              |      |     |
| 21.   | Mecánica cuántica  | Sexto semestre              |      |     |
| 22.   | Óptica   | Séptimo semestre            |      |     |
| 23.   | Análisis tensorial   | Cuarto semestre en adelante |      |     |
| 24.   | Teoría clásica de campos (optativa)                              | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 25.   | Relatividad General (optativa)                                   | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 26.   | Cosmología (optativa)  | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 27.   | Astrofísica (optativa)   | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 28.   | Astronomía (optativa)  | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 29.   | Teoría de la dispersión (optativa)                               | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 30.   | Mecánica Cuántica Relativista (optativa)                         | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 31.   | Teoría Cuántica de Campos(optativa)                              | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 32.   | Fenomenología de partículas (optativa)                           | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 33.   | Modelo Estándar de las Partículas fundamentales (optativa)       | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 34.   | Teoría de grupo (optativa)                                       | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 35.   | Mecánica cuántica relativista (optativa)                         | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 36.   | Mecánica del medio continuo (optativa)                           | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 37.   | Geometría avanzada (optativa)                                    | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 38.   | Física del estado solido (optativa)                              | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 39.   | Análisis matemático (optativa)                                   | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 40.   | Álgebra lineal avanzada(optativa)                                | Séptimo u octavo semestre   |      |     |
| 41.   | Métodos numéricos (optativa)                                     | Séptimo u octavo semestre   |      |     |

|    |                                  |                           |
|----|----------------------------------|---------------------------|
| 42 | Seminarios de tesis (optativa)   | Séptimo u octavo semestre |
| 43 | Geometría diferencial (optativa) | Séptimo u octavo semestre |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |                                     |  |                             |      |
|--|-------------------------------------|--|-----------------------------|------|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         |                                     | DR. JULIÁN FÉLIX VALDEZ  |                             |      |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> |                                     | DOCTOR EN FÍSICA   | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |
|  |                                     |  | T.C.                        | M.T. |
|  |                                     |  | X                           |      |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            |                                     | ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FISICA MAS ALLA DEL MODELO ESTANDAR |                             |      |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>             |                                     | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>   |                             |      |
| 1.   | Matemáticas superiores              | Primer semestre  |                             |      |
| 2.   | Física experimental                 | Primer semestre  |                             |      |
| 3.   | Lógica matemática                   | Primer semestre  |                             |      |
| 4.   | Mecánica clásica                    | Segundo semestre   |                             |      |
| 5.   | Cálculo integral                    | Segundo semestre   |                             |      |
| 6.   | Algebra lineal                      | Segundo semestre   |                             |      |
| 7.   | Cálculo diferencial                 | Segundo semestre   |                             |      |
| 8.   | Fluidos, ondas y temperatura        | Tercer semestre  |                             |      |
| 9.   | Cálculo de varias variables         | Tercer semestre  |                             |      |
| 10.  | Probabilidad y estadística          | Tercer semestre  |                             |      |
| 11.  | Electricidad y magnetismo           | Cuarto semestre  |                             |      |
| 12.  | Variable compleja                   | Cuarto semestre  |                             |      |
| 13.  | Análisis vectorial                  | Cuarto semestre  |                             |      |
| 14.  | Ecuaciones diferenciales ordinarias | Cuarto semestre  |                             |      |
| 15.  | Mecánica analítica                  | Quinto semestre  |                             |      |
| 16.  | Ecuaciones diferenciales parciales  | Quinto semestre  |                             |      |
| 17.  | Física cuántica                     | Quinto semestre  |                             |      |
| 18.  | Termodinámica                       | Sexto semestre   |                             |      |
| 19.  | Funciones especiales                | Sexto semestre   |                             |      |
| 20.  | Electromagnetismo                   | Sexto semestre   |                             |      |
| 21.  | Mecánica cuántica                   | Sexto semestre   |                             |      |
| 22.  | Óptica                              | Séptimo semestre   |                             |      |
| 23.  | Análisis tensorial (Optativa)       | Cuarto semestre en adelante                                      |                             |      |
| 24.  | Teoría clásica de campos (Optativa) | Séptimo u octavo semestre  |                             |      |
| 25.  | Relatividad General (Optativa)      | Séptimo u octavo semestre  |                             |      |
| 26.  | Cosmología (Optativa)               | Séptimo u octavo semestre  |                             |      |
| 27.  | Astrofísica (Optativa)              | Séptimo u octavo semestre  |                             |      |
| 28.  | Astronomía (Optativa)               | Séptimo u octavo semestre  |                             |      |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |                        |  |                             |      |
|--|------------------------|--|-----------------------------|------|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         |                        | DR. MARCO ANTONIO REYES SANTOS                                   |                             |      |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> |                        | DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)                                      | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |
|  |                        |  | T.C.                        | M.T. |
|  |                        |  | X                           |      |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            |                        | ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FÍSICA MÁS ALLÁ DEL MODELO ESTANDAR |                             |      |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>             |                        | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>   |                             |      |
| 1.   | Matemáticas superiores | Primer semestre  |                             |      |

|     |  |                           |
|-----|--|---------------------------|
| 2.  | Física experimental  | Primer semestre           |
| 3.  | Lógica matemática  | Primer semestre           |
| 4.  | Mecánica clásica   | Segundo semestre          |
| 5.  | Cálculo integral   | Segundo semestre          |
| 6.  | Cálculo diferencial  | Segundo semestre          |
| 7.  | Electricidad y magnetismo                                  | Cuarto semestre           |
| 8.  | Variable compleja  | Cuarto semestre           |
| 9.  | Ecuaciones diferenciales ordinarias                        | Cuarto semestre           |
| 10. | Mecánica analítica   | Quinto semestre           |
| 11. | Física cuántica  | Quinto semestre           |
| 12. | Funciones especiales                                       | Sexto semestre            |
| 13. | Electromagnetismo  | Sexto semestre            |
| 14. | Mecánica cuántica  | Sexto semestre            |
| 15. | Modelo estándar de las partículas fundamentales (Optativa) | Séptimo u octavo semestre |
| 16. | Mecánica cuántica relativista (Optativa)                   | Séptimo u octavo semestre |
| 17. | Teoría cuántica de campos (Optativa)                       | Séptimo u octavo semestre |
| 18. | Desarrollo experimental                                    | Séptimo u octavo semestre |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |  |                             |      |     |
|--|--|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DR. CARLOS HERMAN WIECHERS MEDINA                                |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN CIENCIAS (ESP. FÍSICA)                                 | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |  | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |  | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FISICA MAS ALLA DEL MODELO ESTANDAR |                             |      |     |

| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b> |                                     | <b>PERÍODO ESCOLAR</b> |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| 1.                                     | Matemáticas superiores              | Primer semestre        |
| 2.                                     | Lógica matemática                   | Primer semestre        |
| 3.                                     | Física experimental                 | Primer semestre        |
| 4.                                     | Cálculo diferencial                 | Segundo semestre       |
| 5.                                     | Cálculo integral                    | Segundo semestre       |
| 6.                                     | Cálculo de varias variables         | Tercer semestre        |
| 7.                                     | Álgebra lineal                      | Segundo semestre       |
| 8.                                     | Mecánica clásica                    | Segundo semestre       |
| 9.                                     | Fluidos, ondas y temperatura        | Segundo semestre       |
| 10.                                    | Mecánica Analítica                  | Quinto semestre        |
| 11.                                    | Probabilidad y estadística          | Cuarto semestre        |
| 12.                                    | Electricidad y magnetismo           | Tercer semestre        |
| 13.                                    | Variable compleja                   | Cuarto semestre        |
| 14.                                    | Análisis vectorial                  | Cuarto semestre        |
| 15.                                    | Ecuaciones diferenciales ordinarias | Cuarto semestre        |
| 16.                                    | Mecánica analítica                  | Quinto semestre        |
| 17.                                    | Ecuaciones diferenciales parciales  | Quinto semestre        |
| 18.                                    | Física cuántica                     | Quinto semestre        |
| 19.                                    | Termodinámica                       | Sexto semestre         |
| 20.                                    | Funciones especiales                | Sexto semestre         |
| 21.                                    | Electromagnetismo                   | Sexto semestre         |
| 22.                                    | Mecánica cuántica                   | Séptimo semestre       |
| 23.                                    | Mecánica Estadística                | Séptimo semestre       |
| 24.                                    | Óptica                              | Séptimos semestre      |
| 25.                                    | Resolución de problemas de Física   | Segundo semestre       |
| 26.                                    | Mecatrónica                         | Cuarto semestre        |
| 27.                                    | Laboratorio Avanzado                | Octavo semestre        |
| 28.                                    | Taller de Investigación             | Octavo semestre        |
| 29.                                    | Temas Selectos de Física            | Octavo semestre        |
| 30.                                    | Análisis tensorial (optativa)       | Quinto semestre        |

|     |                                 |                          |
|-----|---------------------------------|--------------------------|
| 31. | Taller de comunicación escrita  | Cuarto semestre          |
| 32. | Física Estado sólido (optativa) | Sexto o séptimo semestre |
| 33. | Óptica Cuántica (optativa)      | Octavo semestre          |
| 34. | Métodos Numéricos               | Tercer semestre          |
| 35. | Desarrollo experimental         | octavo semestre          |
| 36. | Métodos Numéricos (optativa)    | Cuarto semestre          |
| 37. | Sistemas Digitales              | Sexto semestre           |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |   |                             |      |     |
|--|---|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DR. GUILLERMO MENDOZA DÍAZ                  |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN QUIMICA (ESP. QUIMICA INORGÁNICA) | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |   | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |   | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA                |                             |      |     |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>             |   | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>      |      |     |
| 1.   | Química General                             | Primer semestre             |      |     |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |  |                             |      |     |
|--|--|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DR. ARTURO VEGA GONZÁLEZ                       |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN CIENCIAS (ESP. Ingeniería Biomédica) | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |  | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |  | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | INGENIERÍA BIOMÉDICA (CA EN CREACIÓN)          |                             |      |     |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>             |  | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>      |      |     |
| 1.   | Metodología de la Investigación                | Cuarto semestre             |      |     |
| 2.   | Métodos Numéricos                              | Cuarto semestre en adelante |      |     |

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

|  |                                   |                             |      |     |
|--|-----------------------------------|-----------------------------|------|-----|
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>                         | DRA. SUSANA FIGUEROA GERSTENMAIER |                             |      |     |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b> | DOCTOR EN INGENIERIA QUIMICA      | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |     |
|  |                                   | T.C.                        | M.T. | T.P |
|  |                                   | X                           |      |     |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                            | QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA      |                             |      |     |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>             |                                   | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>      |      |     |
| 1.   | Química General                   | Primer semestre             |      |     |
| 2.   | Álgebra Lineal                    | Segundo semestre            |      |     |
| 3.   | Métodos numéricos (optativa)      | Tercer semestre             |      |     |
| 4.   | Metodología de la Investigación   | Cuarto semestre             |      |     |

|   |                              |   |                             |      |
|---|------------------------------|---|-----------------------------|------|
| 5.  | Termodinámica                | Sexto semestre  |                             |      |
| 6.  | Mecánica Estadística         | Séptimo semestre                                      |                             |      |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |                              |   |                             |      |
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>  |                              | DR.JOSÉ ANTONIO REYES AQUILERA                        |                             |      |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>  |                              | DOCTOR EN QUÍMICA (ESP. QUÍMICA ANALÍTICA)            |                             |      |
|   |                              |   | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |
|   |                              | T.C.  | M.T.                        | T.P  |
|   |                              | X   |                             |      |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>   |                              | QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA                          |                             |      |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>  |                              |   | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>      |      |
| 1.  | Química General              | Primer semestre                                       |                             |      |
| 2.  | Termodinámica                | Sexto semestre  |                             |      |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |                              |   |                             |      |
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>  |                              | DRA.MARÍA GUADALUPE DE LA ROSA ÁLVAREZ                |                             |      |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>  |                              | DOCTOR EN CIENCIAS (ESP. MEDIO AMBIENTE E INGENIERÍA) | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |
|   |                              |   | T.C.                        | M.T. |
|   |                              | X   |                             |      |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>   |                              | QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA                          |                             |      |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>  |                              |   | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>      |      |
| 1.  | Química General              | Primer semestre                                       |                             |      |
| <b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA</b> |                              |   |                             |      |
| <b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>  |                              | DR.CARLOS VILLASEÑOR MORA                             |                             |      |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>  |                              | DOCTOR EN CIENCIAS (ESP. Óptica)                      | <b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b> |      |
|   |                              |   | T.C.                        | M.T. |
|   |                              | X   |                             |      |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b>   |                              | INGENIERÍA BIOMÉDICA (CA EN CREACIÓN)                 |                             |      |
| <b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>  |                              |   | <b>PERÍODO ESCOLAR</b>      |      |
|   | Fluidos, Ondas y Temperatura |   | Tercer semestre             |      |
|   | Termodinámica                |   | Sexto semestre              |      |
|   | Electricidad y Magnetismo    |   | Cuarto semestre             |      |
|   | Electromagnetismo            |   | Sexto semestre              |      |
|   | Óptica                       |   | Séptimos semestre           |      |
|   | Álgebra Lineal               |   | Segundo semestre            |      |
|   | Cálculo Diferencial          |   | Segundo semestre            |      |
|   | Probabilidad y Estadística   |   | Tercer semestre             |      |
|   | Cálculo Integral             |   | Segundo semestre            |      |



|  |                                      |                             |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|
|  | Análisis Vectorial                   | Cuarto semestre             |
|  | Variable Compleja                    | Cuarto semestre             |
|  | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias  | Cuarto semestre             |
|  | Automatización y Control (optativa)  | Cuarto semestre en adelante |
|  | Bioestadística (optativa)            | Cuarto semestre en adelante |
|  | Procesamiento de Imágenes (optativa) | Cuarto semestre en adelante |
|  | Métodos Numéricos (optativa)         | Cuarto semestre en adelante |

**TABLA III.1 PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

| DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS |   |   |
|------------------------------------|---|---|
| EXISTENTE                          | PUESTO  | DESCRIPCIÓN DEL PUESTO  |
| ALEJANDRO GIL-VILLEGAS MONTIEL     | DIRECTOR DE LA DIVISIÓN   | Conduce el cumplimiento de las metas establecidas a largo, mediano y corto plazo para el mejor desarrollo de la DCI.                            |
| LUIS ARTURO UREÑA LÓPEZ            | DIRECTOR DEL DEPTO. DE FÍSICA                                       | Guía la conexión disciplinar entre áreas de la Física de Partículas elementales, Gravitación y Cosmología.                                      |
| FRANCISCO MIGUEL VARGAS LUNA       | DIRECTOR DEL DEPTO. DE ING. FÍSICA                                  | Guía la conexión disciplinar entre áreas de la Física (básica, experimental y aplicada) y la Ingeniería.  |
| GUILLERMO MENDOZA DÍAZ             | DIRECTOR DEL DEPTO. DE INGENIERÍAS QUÍMICA, BIOMÉDICA Y ELECTRÓNICA | Guía la conexión disciplinar entre áreas de la Química, Biomedicina y Electrónica con las diferentes carreras de Ingeniería.                    |
| JOSÉ SOCORRO GARCÍA DÍAZ           | SECRETARIO ACADÉMICO  | Dirige y coordina los procesos de los programas académicos y de los departamentos de investigación, así como su parte administrativa de la DCI. |
| YOLANDA GUEVARA REYES              | COORDINADORA DE LICENCIATURAS                                       | Coordina el control escolar de los alumnos de licenciatura y da seguimiento a los proyectos de apoyo docentes.                                  |
| MIGUEL SABIDO MORENO               | COORDINADOR DE POSGRADO   | Coordina el control escolar de los alumnos de posgrado y da seguimiento a los proyectos de apoyo docentes.                                      |
| LAURA DURON MACÍAS                 | ASISTENTE DE DOCENCIA   | Apoya en el control escolar de los alumnos tanto de licenciatura como de posgrado y en proyectos docentes.                                      |
| LORENA ESPINOSA CHÁVEZ             | RESPONSABLE DE PROYECTOS ESPECIALES                                 | Da seguimiento a diversos proyectos académicos tanto internos como externos y necesidades académico-administrativas de la DCI.                  |
| LUIS PONCE MARQUEZ                 | ASISTENTE EVENTOS ESPECIALES  | Brinda apoyo al montaje de equipo y atención a alumnos y profesores en cursos y eventos organizados en la DCI.                                  |
| JORGE ARZOLA ESPINOZA              | ASISTENTE SECRETARIA ACADÉMICA                                      | Ayuda en la planeación, coordinación y control de las actividades de los Órganos Colegiados, Comités y Comisiones de la DCI.                    |
| BLANCA FABIOLA ROBLEDO REYES       | ENLACE ADMINISTRATIVO   | Realiza los trámites administrativos de la DCI que tiene a su cargo como enlace con el Campus León.   |
| MIRIAM SIERRA PÉREZ                | ENLACE ADMINISTRATIVO   | Realiza los trámites administrativos de la DCI que tiene a su cargo como enlace con el Campus León.   |
| DENIA NAVARRO VILLAFANA            | COORDINADORA DEL CAADI  | Coordinar, organizar y administrar el Centro de Auto-Acceso de Idiomas dirigido a la comunidad de la DCI y público en general.                  |
| MARIO MUÑOZ GARCIA                 | ENCARGADO DE SERVICIOS GENERALES                                    | Coordina el mantenimiento de espacios e instalaciones, y apoya en funciones directivas y administrativas de la DCI.                             |
| JORGE PADILLA SÁNCHEZ              | VIGILANTE   | Da servicio de vigilancia en la entrada y salida de personas a la DCI así como en sus espacios con cámaras.                                     |
| ARÓN BARAJAS MORALES               | VIGILANTE   | Da servicio de vigilancia en la entrada y salida de personas a la DCI así como en sus espacios con cámaras.                                     |

|                                      |                                      |  |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| JULIO CÉSAR RANGEL LÓPEZ             | VIGILANTE                            | Da servicio de vigilancia en la entrada y salida de personas a la DCI así como en sus espacios con cámaras.  |
| FRANCISCO SOTO BARCENAS              | VIGILANTE                            | Da servicio de vigilancia en la entrada y salida de personas a la DCI así como en sus espacios con cámaras.  |
| JOSÉ ARTURO GUTIERREZ HERNÁNDEZ      | INTENDENTE                           | Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.                                 |
| ANTONIO MARTÍNEZ ESPINOZA            | INTENDENTE                           | Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.                                 |
| MA DE JESUS CHÁVEZ GODOY             | INTENDENTE                           | Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.                                 |
| FRANCISCO MORENO HERNÁNDEZ           | INTENDENTE                           | Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.                                 |
| MANUEL MORENO HERNÁNDEZ              | INTENDENTE                           | Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.                                 |
| PERLA MARTÍNEZ DUEÑAS                | INTENDENTE                           | Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.                                 |
| MITZI MUÑOZ RODRÍGUEZ                | ASISTENTE BIBLIOTECARIA              | Organizar y administrar los servicios que la biblioteca ofrece a los usuarios internos y externos de la DCI. |
| NOEMI ROBLEDO REYES                  | ASISTENTE BIBLIOTECARIA              | Organizar y administrar los servicios que la biblioteca ofrece a los usuarios internos y externos de la DCI. |
| VERÓNICA TORRES GUTIÉRREZ            | SECRETARIA DEL DEPTO. DE ING. FÍSICA | Brindar apoyo a las actividades inherentes a la Dirección del Depto. de Ingeniería Física de la DCI.         |
| CATALINA GÁLVAN MATA                 | SECRETARIA DEL DEPTO. DE FÍSICA      | Brindar apoyo a las actividades inherentes a la Dirección del Depto. de Física de la DCI.                    |
| NORMA ANGÉLICA LÓPEZ VÁZQUEZ         | SECRETARIA INVESTIGACIÓN             | Brindar apoyo a las actividades diversas de los investigadores de la DCI.                                    |
| MARRÍA ELVIA YANET HERNÁNDEZ NAVEJAS | ASISTENTE DE DIRECCIÓN               | Brindar apoyo a las actividades académicas-administrativas correspondientes a la Dirección de la DCI.        |
| RODRIGO MARTÍNEZ GARCÍA              | OPERADOR                             | Transportar al director y demás personal de la DCI a los lugares que requieran trasladarse.                  |
| BENJAMIN GALVÁN REYES                | TÉCNICO DE CÓMPUTO                   | Asegurar un buen funcionamiento de la infraestructura de cómputo y telefonía.                                |
| ALMA RODRÍGUEZ ZÚÑIGA                | TÉCNICO DE CÓMPUTO                   | Asegurar un buen funcionamiento de la infraestructura de cómputo y telefonía.                                |
| ANGÉLICA HERNÁNDEZ RAYAS             | TÉCNICO LABORATORIO ELECTRÓNICA      | Desarrollo de prototipos de hardware o software solicitados por investigadores y alumnos de la DCI.          |
| JABEL JIMÉNEZ RUVALCABA              | TÉCNICO LABORATORIO INVESTIGACIÓN    | Brindar apoyo a realizar ciertas pruebas y mediciones de las muestras  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | en estudios de investigación de la DCI.  |
| ALEJANDRA GONZÁLEZ LONA   | TÉCNICO LABORATORIO DE QUÍMICA   | Brindar apoyo para el control y mantenimiento del laboratorio de química y apoyar a los profesores en el desarrollo de las prácticas e investigación.  |
| ALEJANDRO ARREDONDO SANTOS  | TÉCNICO LABORATORIO CUÁNTICA   | Brindar apoyo a realizar ciertas pruebas y mediciones de las muestras en estudios de investigación de física cuántica.   |
| RAMON MARTINEZ GARCÍA   | TÉCNICO LABORATORIO DOCENCIA   | A cargo de cuidar y mantener en buen estado el equipo y material necesario para la realización de prácticas.   |
| JUAN MANUEL NORIEGA   | TÉCNICO TALLER MECÁNICO  | Atender el desarrollo y elaboración de prototipos de los investigadores y alumnos para proyectos de investigación de la DCI.   |
| <b>REQUERIDO</b>  | <b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>  | <b>PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE DESEMPEÑA</b>   |
| TÉCNICOS LABORATORISTAS   | Brinda apoyo para el control y mantenimiento del laboratorio de ingeniería química, y otro laboratorio de química además de apoyar a los profesores en el desarrollo de las prácticas e investigación. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda de cotizaciones</li> <li>- Manejo de inventario</li> <li>- Apoyo técnico durante las prácticas</li> <li>- Desarrollo de experimentos solicitados por profesores para desarrollo de proyectos.</li> </ul> |
| ASISTENTE DE DOCENCIA   | Apoya en el control escolar de los alumnos tanto de licenciatura como de posgrado y en proyectos docentes.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a ventanilla</li> <li>- Apoyo en trámites académicos de los alumnos</li> <li>- Archivar</li> </ul>   |
| ASISTENTE DE PROYECTOS ESPECIALES   | Apoya en las actividades propias de la coordinación de proyectos especiales.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro y actualización de datos personales, de contacto y académicos de la base de datos de egresados</li> <li>- Actualización de la página Web</li> <li>- Apoyo archivístico</li> </ul>                        |
| INTENDENTE  | Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de aulas así como áreas comunes</li> <li>- Mantenimiento de edificios</li> </ul>   |
| BIBLIOTECARIO   | Organizar y administrar los servicios que la biblioteca ofrece a los usuarios internos y externos de la DCI  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a usuarios</li> <li>- Acomodo de libros en estantería</li> <li>- Fotocopiado</li> </ul>  |
| ASISTENTE DEL DEPTO. DE INGENIERÍAS QUÍMICA, BIOMÉDICA Y ELECTRÓNICA (IQBE) | Brinda apoyo a las actividades inherentes a la Dirección del Depto. de Ingenierías Química, Biomédica y Electrónica de la DCI.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención al personal del Depto. IQBE</li> <li>- Agenda y logística de salidas</li> <li>- Manejo de archivo</li> <li>- Elaboración de oficios</li> </ul>   |

**TABLA III.2 PERSONAL DIRECTIVO Y DE APOYO ADMINISTRATIVO**

En la anterior [TABLA III.2](#) se muestra el personal directivo y de apoyo que atenderá los servicios académico-administrativos para la Licenciatura en Ingeniería Física.

En este momento en la parte administrativa de la Coordinación de Docencia se precisa de mayor número de personal además de la infraestructura física suficiente de apoyo para cubrir las necesidades propias de atención a los estudiantes. Así como de otras áreas que contemplan técnicos y asistentes para la gestión académica del programa.

## **21. INFRAESTRUCTURA FÍSICA**

### **EVALUACIÓN:**

#### *Infraestructura Actual*

Algunas de las necesidades en infraestructura ya han sido cubiertas sino de manera total, sí en forma parcial:

#### *Edificios*

Sabiendo que la infraestructura de esta licenciatura está compartida con los otros programas académicos de la DCI, se cuenta con 5 edificios y 1 cafetería, donde se integran aulas, laboratorios, oficinas de profesores y alumnos de posgrado y servicios.

#### *Cómputo*

Se cuenta con un centro de cómputo exclusivamente para licenciatura, con espacio suficiente para 25, máximo 30 usuarios en mesas acondicionadas para su uso.

#### *Aulas y Laboratorios de Licenciatura*

Existen 6 aulas para cursos de licenciatura y posgrado y 3 laboratorios dedicados exclusivamente a la docencia (Química, Física y Electrónica) más otros 8 laboratorios de investigación, mismos que son utilizados por los alumnos para realizar desarrollo de experimentos y trabajo de tesis.

La frecuencia con que se usan estos laboratorios (más grupos y más cursos), es en promedio de 10 a 20 alumnos por sesión (se considera grupo típico de licenciatura de alrededor de 20 estudiantes).

### **REDISEÑO:**

El Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020, establece en su eje número sexto, el desarrollo de infraestructura para construcción de nuevas áreas o de rehabilitación de espacios, y debido a que la matrícula proyectada en la División de Ciencias e Ingenierías se espera que tenga un crecimiento en 4 años del doble a la actual, será insuficiente el número de aulas y laboratorios con que actualmente se cuenta.

El programa de Ingeniería Física requeriría de 2 aulas de 24 m<sup>2</sup> en promedio, y con la opción de aumentar matrícula se necesitarían 3 aulas, previendo que por cada PE existente en la División, se construyeran 3 aulas o laboratorios.

Se planea que el actual edificio de laboratorios contenga dos laboratorios avanzados para licenciatura (200 m<sup>2</sup>) y otros (de posgrado) que estén en instalaciones especiales para la fase terminal de este programa requeridos dentro de los próximos dos años. El espacio del centro de cómputo será insuficiente en un corto plazo. Se requiere la ampliación de este espacio, así como el destinado a biblioteca, talleres y áreas de servicios comunes para dar atención a los estudiantes.

Como se puede ver en el [TABLA III.3](#), se muestra la infraestructura física que requerirá la DCI en los próximos 4 años, así como el apoyo económico sostenido para la operación de los mismos.

| ESPACIOS DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA | PERÍODO ESCOLAR DEL PLAN DE ESTUDIOS | NÚM. GRUPOS                            | ESPACIO EXISTENTE PARA ATENDER EL PLAN DE ESTUDIOS                 | REQUERIMIENTOS PARA ATENDER EL PLAN DE ESTUDIOS        |                        |                               |                                   |                                     |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|                                    |                                      |  |  | NÚMERO DE ESPACIOS                                     | PRESUPUESTO APROXIMADO | FINANCIAMIENTO                |                                   |                                     |
|                                    |                                      |  |  |  |                        | FUENTE                        | EN TRÁMITE                        | CONFIRMADA                          |
| <b>ACADÉMICOS</b>                  |                                      |  |  |  |                        |                               |                                   |                                     |
| AULAS                              | Durante toda la carrera              | 45                                     | 6 para licenciaturas Edificio F y Edificio C (321 M <sup>2</sup> ) | 3 (cada uno de 24 M <sup>2</sup> )                     | \$1,200,000.00         | PROSAA, PIFI                  |                                   |                                     |
| LABORATORIOS (10)*                 | Durante toda la carrera              | Un grupo de 20 alumnos por laboratorio | Optoacústica   | 2 de 100 (M <sup>2</sup> )                             | \$1,600,000.00         | CONACYT, PROSAA, PIFI, PROMEP | \$150,000.00<br>Se requiere apoyo | PIFI<br>PROSAA<br>CONACYT<br>PROMEP |
|                                    |                                      |  | Imágenes y Señales   |  |                        |                               |                                   |                                     |
|                                    |                                      |  | Espectroscopía de Impedancia                                       |  |                        |                               |                                   |                                     |
|                                    |                                      |  | Biomagnetismo y Ultrasonido  |  |                        |                               |                                   |                                     |
|                                    |                                      |  | Dosimetría   |  |                        |                               |                                   |                                     |
|                                    |                                      |  | Aplicaciones Cuánticas   |  |                        |                               |                                   |                                     |
|                                    |                                      |  | Mecánica Estadística   |  |                        |                               |                                   |                                     |
|                                    |                                      |  | Biofotoacústica  |  |                        |                               |                                   |                                     |
|                                    |                                      |  | Altas Energías   |  |                        |                               |                                   |                                     |
|                                    |                                      |  | Química (100 M <sup>2</sup> )                                      |  |                        |                               |                                   |                                     |
| Física (82 M <sup>2</sup> )        |                                      |  |  |  |                        |                               |                                   |                                     |
| Electrónica (40 M <sup>2</sup> )   |                                      |  |  |  |                        |                               |                                   |                                     |
| TALLERES                           | Durante toda la carrera              | apoyo                                  | 1Taller de torno y 1 de electrónica (100 M <sup>2</sup> )          | Taller de torno y electrónica (1 de 30M <sup>2</sup> ) | \$200,000.00           | PIFI, PROSAA                  | Se requiere apoyo                 |                                     |
| BIBLIOTECA                         | Durante toda la carrera              | N.A.                                   | 2 cubos para 6 pxs y área para 28 pxs.                             | 1 de 80 M <sup>2</sup>                                 | \$1,300,000.00         | PIFI, PROMEP                  | Se requiere apoyo                 |                                     |
| CUBÍCULOS                          |                                      |  |  |  |                        |                               |                                   |                                     |
| AULA MAGNA                         |                                      |  |  | 2 de 80 M <sup>2</sup>                                 | \$2,000,000.00         |                               |                                   |                                     |
| CENTRO DE CÓMPUTO                  | Durante toda la carrera              | 1                                      | Edificio C (80 M <sup>2</sup> )                                    | 1 de 200 M <sup>2</sup>                                | \$2'400,000.00         | PIFI, PROMEP                  | Se requiere apoyo                 |                                     |

|   |  |   |                                  |   |   |              |                   |      |
|---|--|---|----------------------------------|---|---|--------------|-------------------|------|
| <b>ADMINISTRATIVOS</b>                              |  |   |                                  |   |   |              |                   |      |
| ADMINISTRACIÓN                                      | Durante toda la carrera  | 1 | 2 oficinas (Edificio A)          | 2   | \$80,000.00   | PIFI, PROSAA | Se requiere apoyo | PIFI |
| <b>SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</b>                    |  |   |                                  |   |   |              |                   |      |
| AUDITORIO**   | Durante toda la carrera  | 1 | Edificio B (227 M <sup>2</sup> ) |   |   |              |                   |      |
| AREA DEPORTIVA                                      | Durante toda la carrera  | 1 | Edificio C (600 M <sup>2</sup> ) | 1   | \$300,000.00  | PIFI         | Se requiere apoyo |      |
| UNIDAD DE SALUD                                     | Durante toda la carrera  | 1 | Edificio C (18 M <sup>2</sup> )  | 1 (42 M <sup>2</sup> )  | \$300,000.00  | PIFI         | Se requiere apoyo |      |
| CAFETERÍA, BODEGAS, COPIADO, TIENDA, LIBRERÍA, ETC. | Durante toda la carrera  | 1 | Cafetería (120 M <sup>2</sup> )  | 2 espacios (Ampliar cafetería 300 M <sup>2</sup> y bodega de 100 M <sup>2</sup> ) | \$3,000,000.00 (\$2,500,000.00 y \$500,000.00 respectivamente ) | PIFI, PROSAA | Se requiere apoyo |      |
| <b>OTROS:</b>                                       | Caseta de vigilancia con monitoreo las 24 horas, un área de hospedaje para invitados |   |                                  |   |   |              |                   |      |
| DESCRIBIR:  | Durante toda la carrera  | 1 | Cafetería (9 M <sup>2</sup> )    | 1 Caseta (30 M <sup>2</sup> )   | \$200,000.00  | PIFI         | Se requiere apoyo |      |
|   |  |   |                                  |   |   |              |                   |      |

**TABLA III. 3 INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA ATENCIÓN DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA**

**N.A.** No Aplica

**Notas:**

- \* Se requiere mantenimiento en laboratorios de \$100,000.00 por año (limpieza, reparación y actualización).
- \*\* Se requiere mantenimiento en auditorio de \$50,000.00 por año (aire, limpieza, reposiciones).



## **22. MATERIAL Y EQUIPO**

### **EVALUACIÓN:**

#### *Acervo Bibliográfico*

En la Biblioteca se cuenta con aproximadamente 220 volúmenes para atender cursos básicos e intermedios de licenciatura. Se tienen menos de 2,000 volúmenes destinados en su mayoría a la investigación. De hecho una parte importante de esos volúmenes han sido adquiridos con proyectos de investigación apoyados por el CONACYT.

#### *Equipo de cómputo*

En el centro de cómputo, se tienen 25 máquinas conectadas a red y una impresora que atienden a la población actual, algunas ya se encuentran en mal estado y se requerirán reemplazar.

#### *Material y equipo de laboratorios*

Se cuenta con equipo y material muy variado para poder cubrir los cursos de laboratorio de las licenciaturas, que dan servicio a grupos de 20 alumnos, el cual está siendo insuficiente para las prácticas que se realizan en grupos numerosos de química. Los laboratorios de docencia utilizan constantemente reactivos y consumibles para la generación de resultados, el equipo utilizado está siendo ofrecido en su capacidad máxima.

### **REDISEÑO:**

En corto plazo se requerirá de más apoyo principalmente para satisfacer las necesidades de Cómputo, Biblioteca y Laboratorios básicos, los recursos se han venido gestionando ante el PROMEP (Programa de Mejoramiento del Profesorado) y el PIFI (Programa Integral de Fortalecimiento Institucional, ambos de la SEP.

En un futuro se estima que el número de computadoras del centro de cómputo debe incrementarse de entre 10 y 20 equipos más de los actuales, con un aumento de 25 computadoras más, considerando el aumento de matrícula.

Una División en la que están incluidos programas de tres licenciaturas, una maestría y un doctorado requiere, atendiendo sólo a la diversidad de autores y temas que debe cubrir, 5,000 volúmenes aproximadamente. Por esta razón se requiere apoyar al programa con la compra de alrededor de 100 libros por cada año, siendo necesaria su renovación y mantenimiento dentro de los próximos 4 años.

Para los laboratorios de docencia se estima un gasto de alrededor de \$500,000.00 pesos dentro de los próximos 4 años, donde la matrícula se duplica, un costo de mantenimiento y actualización de \$100,000.00 pesos al año como mínimo.

En el [TABLA III.4](#) se presenta el material y equipo que necesitará la DCI en los próximos 4 años, así como el apoyo económico sostenido para la operación de los mismos.

| MATERIAL                                    | EXISTENCIA PARA ATENDER AL PLAN DE ESTUDIOS |    | REQUERIMIENTOS PARA ATENDER EL PLAN DE ESTUDIOS |   |                     |           |               |                       |                    |         |            |
|---|---|----|---|---|---------------------|-----------|---------------|-----------------------|--------------------|---------|------------|
|   | SI  | NO | UNIDAD DE MEDIDA                                | DESCRIPCIÓN DETALLADA **  | PRESUPUESTO         |           |               | FECHA DE ADQUISICIÓN  | FINANCIAMIENTO     |         |            |
|   |   |    |   |   | MONTO               | ÚNICA VEZ | REGULARIZABLE |                       | FUENTE             | TRÁMITE | CONFIRMADA |
| LIBROS Y PUBLICACIONES                      |   | ✓  | 5 vols. de 20 títulos                           | 100 Libros  | \$50,000.00         | X         |               | ENERO/ AGOSTO (ANUAL) | PIFI, PROMEP       |         | PIFI       |
| PAPELERÍA Y ÚTILES DE OFICINA               | ✓   |    | Varias  | Hojas, plumines, gises, borradores, cuadernos, plumas, lápices, gomas, etc.     | \$200,00.00         |           | X             | ENERO/ AGOSTO (ANUAL) | POAS               |         | X          |
| ÚTILES DE IMPRESIÓN                         |   | ✓  | 10  | Tóneres para impresión  | \$20,000.00         | X         |               | ENERO/ AGOSTO         | PIFI               |         | X          |
| ÚTILES Y MATERIAL DE PROCESAMIENTO DE DATOS | ✓   |    | Tarjetas de adquisición de datos                | Tarjetas electrónicas para hacer interface entre la pc y sensores electrónicos. | \$20,000.00         |           | X             | ENERO (ANUAL)         | PROMEP, PIFI, POAS |         | X          |
| ÚTILES Y MATERIAL DE LABORATORIO            |   | ✓  | Varias  | Materiales de Consumo Variados: Reactivos Químicos, Metales, Plásticos.         | \$30,000.00         |           | X             | ENERO/ AGOSTO         | PROMEP, PIFI, POAS |         | X          |
| OTROS ARTÍCULOS DE CONSUMO (describir) *    |   | ✓  | Varias  | Títulos de filмотeca  | \$60,000.00         | X         |               | ENERO/ AGOSTO         | PROMEP, PIFI, POAS |         |            |
| <b>TOTAL</b>                                |   |    |   |   | <b>\$380,000.00</b> |           |               |                       |                    |         |            |

| EQUIPO                     | EXISTENCIA PARA ATENDER AL PLAN DE ESTUDIOS |    | REQUERIMIENTOS PARA ATENDER EL PLAN DE ESTUDIOS |  |                     |           |               |                      |                |         |            |
|----------------------------|---|----|---|--|---------------------|-----------|---------------|----------------------|----------------|---------|------------|
|                            | SI  | NO | UNIDAD DE MEDIDA                                | DESCRIPCIÓN DETALLADA **   | PRESUPUESTO         |           |               | FECHA DE ADQUISICIÓN | FINANCIAMIENTO |         |            |
|                            |   |    |   |  | MONTO               | ÚNICA VEZ | REGULARIZABLE |                      | FUENTE         | TRÁMITE | CONFIRMADA |
| MOBILIARIO PARA OFICINA    | ✓   |    | Varias  | Modulares, mesas, sillas, sillones, pizarrón, archiveros, estanterías  | \$900,000.00        | X         |               |                      |                |         |            |
| MOBILIARIO PARA DOCENCIA   | ✓   |    | Varias  | 120 Butacas Universitarias<br>70 Juegos de Mesa-Silla<br>6 pizarrones  | \$550,000.00        | X         |               |                      |                |         |            |
|                            |   | ✓  | Varias  | 105 Juegos de Mesa-Silla<br>6 pizarrones   | \$150,000.00        | X         | ANUAL         | ENERO                | PROSAA         |         |            |
| EQUIPO DE OFICINA          | ✓   |    | Varias  | 5 Fotocopiadoras<br>3 Maquinas de Escribir   | \$100,000.00        | X         |               |                      |                |         |            |
| EQUIPO DE EXTENSIÓN        | ✓   |    | Varias  | 6 Cañones de Proyección<br>6 Pantallas de Proyección<br>2 Laptop   | \$90,000.00         | X         |               |                      |                |         |            |
|                            |   | ✓  |   | 3 Cañones de Proyección<br>3 Pantallas de Proyección   | \$35,000.00         | X         | ANUAL         | ENERO                | PROSAA         |         |            |
| EQUIPO DE LABORATORIO      | ✓   |    | Varias  | Pesas, balanzas, fuentes de poder, dinamómetros, multímetros, osciloscopios, etc.  | \$100,000.00        |           |               |                      |                |         | X          |
| EQUIPO DE COMPUTO          | ✓   |    | Varias  | 25 PC del centro de cómputo de licenciatura y 1 Impresora, 8 PC de biblioteca y 4 Impresoras.  | 520,000.00          |           |               |                      |                |         |            |
|                            |   | ✓  | Varias  | 25 PC para centro de cómputo de licenciatura y 3 impresoras  | 400,000.00          | X         | ANUAL         | ENERO                | PIFI, PROSAA   |         |            |
| EQUIPO DIVERSO             | ✓   |    | Varias  | Pc y cañón proyector en área de laboratorio, instalaciones de laboratorio acondicionadas: mesas, bancos, tarjas y extractores de aire. | \$100,000.00        | X         |               |                      |                |         |            |
| EQUIPO DE TELECOMUNICACION | ✓   |    | Varias  | Conmutador Telefónico + 96 aparatos telefónicos. Routers y Switchers.  | \$645,000.00        | X         |               |                      |                |         |            |
| OTROS ARTÍCULOS*           |   | ✓  | Varias  | Material y equipo diverso  | \$400,000.00        | X         | ANUAL         | ENERO                | PROSAA, PIFI   |         |            |
| <b>TOTAL</b>               |   |    |   |  | <b>3,990,000.00</b> |           |               |                      |                |         |            |

| * OTROS ARTICULOS                 | ** DESCRIPCIÓN DETALLADA  |
|-----------------------------------|---|
| Material y equipo para biblioteca | 10 Mesas de trabajo y sillas  |
| Cableado y servicios de cómputo** | 3 Exhibidores para adquisiciones nuevas<br>25 Servicios de cableado estructurado<br>Ampliar servicio de red inalámbrica (Equipo + 4 Access point) |

**TABLA III.4 MATERIAL Y EQUIPO EN LA ATENCIÓN A LOS SERVICIOS INHERENTES AL PROGRAMA EDUCATIVO DE LIC. EN INGENIERÍA FÍSICA**

\*\* Se requiere mantenimiento y reposición de equipo dañado por año.

### **23. BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES REQUERIDAS**

Para atender el programa de Licenciatura en Ingeniería Física se cuenta con 658 títulos que actualmente cubren los cursos obligatorios, mismos que se complementan con los títulos que proveen las áreas de investigación para cursos optativos como ya se mencionó. Estos títulos tienen 2,220 volúmenes aproximadamente disponibles para consulta. En el [TABLA III.5](#) se piden 5 volúmenes de 20 títulos que equivalen a 100 libros, mismos que se consideraron para el funcionamiento durante un año. Así, para el incremento de la matrícula, sería deseable contar con 20 volúmenes de 80 títulos que dan un total de 400 libros para los 4 años próximos.

En el [TABLA III.6](#) se presenta la bibliografía existente por curso así como la requerida con las referencias a detalle para tanto cursos obligatorios como optativos de la Licenciatura en Ingeniería Física.

| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> |                          |                            |   |
|---------------------|--------------------------|----------------------------|---|
| <b>SEMESTRE</b>     | <b>NÚMERO DE TÍTULOS</b> | <b>NÚMERO DE VOLÚMENES</b> | <b>NOMBRE DE LA MATERIA QUE LO REQUIERE</b>                                     |
| Primer              | 31                       | 178                        | Cálculo I   |
|                     | 64                       | 211                        | Física I (Mecánica)   |
|                     | 18                       | 74                         | Química   |
|                     | 14                       | 96                         | Álgebra lineal  |
| Segundo             | 4                        | 75                         | Cálculo II  |
|                     | 10                       | 48                         | Física II (Ondas, Fluidos y Termodinámica)                                      |
|                     | 9                        | 20                         | Lenguaje de Programación  |
|                     | 29                       | 103                        | Probabilidad y Estadística  |
| Tercer              | 6                        | 30                         | Cálculo III   |
|                     | 13                       | 83                         | Física III (Electromagnetismo)  |
|                     | 12                       | 38                         | Métodos Numéricos   |
|                     | 43                       | 142                        | Ecuaciones Diferenciales  |
| Cuarto              | 14                       | 48                         | Análisis Vectorial  |
|                     | 17                       | 45                         | Métodos Matemáticos I   |
|                     | 16                       | 52                         | Física Moderna  |
|                     | 14                       | 44                         | Tópicos de Física Experimental I  |
| Quinto              | 2                        | 2                          | Laboratorio de Física Moderna   |
|                     | 20                       | 73                         | Métodos Matemáticos II  |
|                     | 41                       | 123                        | Ingeniería de Control<br>Electromagnetismo<br>Tópicos de Física Experimental II |
| Sexto               | 4                        | 7                          | IF1: Ingeniería Económica   |
|                     | 44                       | 140                        | IF1: Mecánica Cuántica  |
|                     | 6                        | 9                          | Métodos Matemáticos III   |
|                     | 14                       | 44                         | Óptica  |
|                     | 33                       | 112                        | Termodinámica   |
|                     | 28                       | 37                         | Laboratorio de Óptica   |
| Séptimo             | 7                        | 19                         | Ciencia de Materiales   |
|                     | 28                       | 41                         | Electrónica   |
|                     | 7                        | 13                         | Investigación de Operaciones  |
|                     | 3                        | 7                          | IF2: Introducción a la Optoelectrónica  |

|        |                         |                         |   |
|--------|-------------------------|-------------------------|---|
| Octavo | 1<br>10<br>2<br>12<br>2 | 3<br>30<br>7<br>12<br>2 | IF4: Óptica Integrada<br>IF5: Mecánica de Medios Continuos<br>IF5: Óptica No-Lineal<br>IF6: Procesamiento Digital de Imágenes<br>IF6: Física de Láseres |
| Noveno | 10<br>6<br>1            | 22<br>14<br>5           | IF8: Óptica Cuántica<br>IF9: Ingeniería de Control<br>Física Médica   |

TABLA III. 5 BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES EXISTENTES PARA EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
| <b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>  | <b>NÚMERO DE TÍTULOS</b> | <b>NOMBRE DE LA MATERIA QUE LO REQUIERE</b>  |
| 1. Introducción al álgebra lineal, Howard Anton. Limusa, 2003.<br>2. Elementary Linear Algebra: applications version, Howard Anton. John Wiley, 1991.<br>3. Introducción al álgebra, SergeLang. Sistemas Técnicos de Edición, 1990.<br>4. Álgebra lineal y sus aplicaciones, Gilbert Strang. Fondo Educativo Interamericano, 1982.<br>5. Álgebra lineal, SergeLang. SITESA, 1976.  |                          | Álgebra Lineal   |
| 1. Robert Steiner and Philip Schmidt, Schaum's Outline of Mathematics for Physics Students. Primera Edición, McGraw-Hill (2007).<br>2. Murray Spiegel, Schaum's Outline of Advances Mathematics. Primera Edición, McGraw-Hill (1971).<br>3. Murray R. Spiegel, Schaum's Outline Vector Analysis. Primera Edición, McGraw-Hill (1968).<br>4. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering. Primera Edición, Cambridge University Press (1998). |                          | Análisis Vectorial<br>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias<br>Cálculo de varias variables |
| 1. Calculus, volumen 1. Tom M. Apostol, Reverté S. A. Segunda Edición.<br>2. Calculus, cálculo infinitesimal, Michael Spivak, Reverté, S. A. Segunda Edición.<br>3. El cálculo, Louis Leithold, Oxford university press. Séptima edición.  |                          | Cálculo Integral y Cálculo Diferencial   |



|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>1. D.G. Zill. Cálculo con Geometría Analítica. Editorial WadsworthInt./Iberoamericana.</p> <p>2. J. Marsden, A. Tromba. Cálculo Vectorial. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. 3ª. Edición.</p> <p>3. M. H. Protter, Ch. B. Morrey. Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Fondo Educativo Interamericano S. A.</p> <p>4. Murray R. Spiegel. Análisis Vectorial. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana.</p> |  | Cálculo de Varias Variables<br>Análisis Vectorial                            |
| <p>1. Isabel Carmona Jover, Ecuaciones Diferenciales.Ed. AlhambraUniversidad,</p> <p>2. Dennis G. Zill y Michael R. Cullen, Ecuaciones Diferenciales con Problemas de valores en la Frontera, Ed. Thomson Intl.</p>   |  | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y<br>Ecuaciones Diferenciales Parciales. |
| <p>1.Fundamentos de Física. R. Resnick, D. Halliday, K. S. Krane. Física. Vol. II, 6ª. Ed. CECSA, México, 1998.</p> <p>2. Electricidad y magnetismo, Vol. II, Edward M. Purcell, Berkeley Physics Course, Editorial Reverte.</p>  |  | Electricidad y magnetismo  |
| <p>1.Fundamentos de la Teoría Electromagnética, Reitz, Milford, Christy, Editorial Adisson-Wesley Iberoamericana.</p> <p>2. Electromagnetic fields and waves, P Lorrain &amp; D. Corson, Editorial W.H. Freeman and Company</p>   |  | Electromagnetismo<br>Óptica  |
| <p>1.Alonso y Finn. Física, Vol. II, Última Edición, Editorial Adisson-Wesley-Iberoamericana, México, 1992.</p> <p>2.R. Serwey. Física, Tomo II. 4ª. Editorial Mc Graw Hill. México. 1998.</p> <p>3.Sears y Zemansky. Física General, última edición, Editorial Aguilar, S. A.</p> <p>4.R. Feymann. Lecturas de Física, última edición, Editorial Adisson-Wesley Iberoamericana. Tomo II.</p>                           |  | Física Cuántica<br>Mecánica Cuántica   |
| <p>1. Física re-Creativa Experimentos de físicausando nuevas tecnologías, ISBN 987-9460-18-9, Salvador Gil y Eduardo Rodríguez.</p>   |  | Física Experimental  |
| <p>1.Introducción a la Lógica Matemática. P. Suppes, S. Hill. Ed. Económica. Editorial Reverté S.A. México 2004.</p> <p>2.Algebra. F. Lovaglia, M. Elmore, D. Conway. 1a Ed. Editorial OXFORD UNIVERSITY PRESS. México 1998.</p>  |  | Lógica Matemática  |
| <p>1. Elliot Mendelson and Frank Ayres, Schaum's Outline of Calculus. CuartaEdición, McGraw-Hill (1999).</p> <p>2. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering. Primera Edición, Cambridge UniversityPress (1998).</p>  |  | Matemáticas Superiores   |
| <p>1. Statistical Mechanics, D. A. McQuarrie, HarperCollins Publishers</p> <p>2. Statistical Mechanics, K. Huang, John Wiley &amp; Sons Inc</p> <p>3. Thermodynamics and Statistical Mechanics, W. Greiner, Springer-Verlag New York</p> <p>4.Mecánica Estadística, L. García-Colín</p>   |  | Mecánica Estadística   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>1. Classical Mechanics. Tom W. B. Kibble, Frank H. Bershire. 5a. Edición, Imperial College Press, 2007.</p> <p>2. Classical Mechanics. Herbert Goldstein, Charles P. Poole, Jr., John L. Safko. 3a. Edición, Addison-Wesley, 2002.</p>   |  | Mecánica Analítica   |
| <p>1. S. Gasiorowicz, "Quantum Physics"; John Wiley &amp; Sons.</p> <p>2. A.C. Phillips, "Introduction to Quantum Mechanics", 2003, Wiley.</p>  |  | Mecánica Cuántica  |
| <p>1. Bolton, W. Mecatrónica: sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica. Tercera edición. 2006. Alfaomega.</p> <p>2. Ogata, K. Ingeniería de control moderna. 2003. Pearson-Prentice Hall.</p> <p>3. Quero, E. Programación el lenguaje C. 1998. Paraninfo - Thomson Learning.</p> <p>4. Creus, A. Instrumentación industrial. 2006. Alfaomega.</p> <p>5. Cuenca, M. Microprocesadores PIC. 2003. Paraninfo - Thomson Learning.</p> <p>6. Croquet, M. PC y robótica. Técnica de interfaz. 1996. Paraninfo - Thomson Learning.</p>   |  | Análisis de Circuitos<br>Programación de Objetos y Eventos<br>Ingeniería de Control<br>Diseño de Sistemas Digitales<br>Arquitectura de procesadores y microcontroladores |
| <p>1. Metodología de la Investigación R. Hernández, C. Fernández, P. Baptista. 1ª Ed. McGraw-Hill, México, 1991.</p>  |  | Desarrollo Experimental  |
| <p>1. Óptica, Hecht and Zajac, Fondo Educativo Interamericano, 1974.</p> <p>Classical Electromagnetic Radiation, Jerry B. Marion and Mark Heald, tercera edición, Saunders College Publishing 1995.</p>   |  | Óptica   |
| <p>1. B. Kennedy, Jhon., Neville, Adam, M. Estadística para Ciencias e Ingeniería, Editorial Harla. Segunda Edición. Mexico, 1982.</p> <p>2. Chow, Ya-Lun. Análisis Estadístico. Editorial Interamericana, Cuarta Edición, México, 1994</p> <p>3. Miller, Irwin. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., Quinta Edición, Mexico 1996</p> <p>4. Scheaffer, Richard L., Mcclave, James, T. Probabilidad y Estadística para Ingeniería. Grupo Editorial Iberoamerica, Mexico, 1993.</p> <p>5. Walpone, Ronald R., Myers, Raymond H. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Editorial Interamericana, Tercera Edición, Mexico, 1991.</p> |  | Probabilidad y Estadística   |
| <p>1. T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten y J. R. Burdge. Química. La ciencia central. 9na edición. Pearson Educación de México (2004).</p> <p>2. G. W. Daub y W. S. Seese. Química. 7ma edición. Prentice Hall Inc. (1996).</p> <p>3. M. Hein. Química. 1ra edición. Grupo Editorial Iberoamérica (1992).</p>  |  | Química General  |
| <p>1. Mark W. Zemansky, Heat and Thermodynamics.</p> <p>2. Herbert B. Callen, Thermodynamics, John Wiley and Sons.</p> <p>3. García-Colín, Introducción a la Termodinámica clásica. Texto y problemario. Editorial Trillas</p>  |  | Termodinámica  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variable Compleja y Aplicaciones. J. W. Brown, R Churchill, MacGraw Hill, 7ma edición.</li> <li>2. Basic Comple Analysis, J. Mardsen, W.H. Freemn and Co. Press, 1973.</li> </ol>  |  | Variable Compleja  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. AnalisisTensorial. L. S. Sokolnikoff. Ed. Limusa</li> <li>2. Tensors. Anadijiban Das. Ed. Springer</li> <li>3. General Theory of Relativity. P. M. Dirac</li> <li>4. Introducing Einsteins Relativity. Ray D'Inverno</li> </ol>  |  | Análisis Vectorial                                       |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tom M. Apostol, Mathematical Analysis. SegundaEdición, Addison-Wesley Publishing Company (1974).</li> <li>2. Tom M. Apostol, Calculus, Vol 1, segunda edición (1967).</li> <li>3. A. Gleason, Fundamentals of abstract analysis, Addison-Wesley (1966).</li> <li>4. B. Rotman, G. T. Kneebone, The theory of sets and transfinite numbers, Elsevier, New York (1968).</li> </ol>   |  | Cálculo Diferencial<br>Cálculo Integral                  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Derrickson, Bryan; Tortora, Gerard. Principios de Anatomía y Fisiología. Editorial Médica Panamericana S.A. 11va Edición, 2006.</li> <li>2. Silverthorn Médica Panamericana. Fisiología Humana. Un enfoque integrado 4ª edición. 4 edición (2008)</li> <li>3. Faller, Adolf.Schünke, Michael. Paidotribo. Estructura y Función del Cuerpo Humano (cartoné y color). 1ª edición (07/2006).</li> <li>4. Anthony, C.P. Anatomía y Fisiología. México: Interamericana 1991.</li> <li>5. Latarjet, M. Ruiz Liard A. Anatomía Humana. México: Ed. Panamericana Tomo I y II, 1991.</li> </ol> |  | <i>Optativas de Física Médica e Ingeniería Biomédica</i> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intermediate Physics for Medicine and Biology, Fourth Edition Russell K. Hobbie Bradley J. Roth. Editorial Springer</li> <li>2. Bioelectromagnetims. JaakkoMalmivou and Robert Plonsey. Oxford University Press</li> </ol>   |  | <i>Optativas de Física Médica e Ingeniería Biomédica</i> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Katsuhiko Ogata, Modern Control Engineering Prentice Hall; 5 edition (September 4, 2009).</li> <li>2. Anthony Wheeler and Ahmad R. Ganji, Introduction to Engineering Experimentation Prentice Hall; 3 edition (December 4, 2009)</li> </ol>   |  | <i>Ingeniería de Control</i>                             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wayne W. Daniel, Bioestadística, Base para el análisis de las ciencias de la salud. LimusaWiley, Cuarta edición en español,2008.</li> <li>2. Pagano M y Gauvreau K "Fundamentos de Bioestadística" Thomson Learning (MathLearning) 2a Edición 2001</li> <li>3. STEEL, TORRIE, Bioestadística (Principios y Procedimientos). Mac Graw-Hill, Bogotá, 1985.</li> <li>4. J.H. ZAR, Biostatistical Analysis. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, 1974.</li> </ol>   |  | <i>Optativas de Física Médica e Ingeniería Biomédica</i> |

|  |  |   |
|--|--|---|
| 1. Biophysics: An Introduction. Roland Glaser<br>2. Biophysics: An Introduction Rodney Cotterill Molecular and Cellular Biophysics, Meyer B. Jackson   |  | <i>Optativas de Física Médica e Ingeniería Biomédica</i>  |
| 1. Sheldon Ross, Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Fourth Edition, Academic Press (2009).<br>2. Jhon E. Freund, Irwin Miller, Marylees Miller, Estadística Matemática con Aplicaciones, Sexta Edición, Prentice Hall (2000).  |  | Probabilidad y estadística<br>Desarrollo Experimental<br>Investigación de Operaciones<br>Ingeniería Económica |
| 1. Introduction to Solid State Physics, Charles Kittel, John Wiley & Sons Inc.<br>2. Solid State Physics, Neil Ashcroft & Neil Mermin, Harcourt College Publishers   |  | <i>Optativas de Ingeniería Molecular</i>  |
| 1. Elementary Topics in Differential Geometry, J. A. Thorpe, Undergraduate texts in Mathematics, Springer, 1979.<br>2. Elementos de Geometría Diferencial, B. O'Neill, Limusa, 1982.   |  | <i>Optativas de Matemáticas</i>   |
| 1. Signal processing and Linear Systems. Lathi B.P. Oxford University Press. 2001,<br>2. Señales y Sistemas. Oppenheim Alan V., Willsky Alan S., Editorial Prentice Hall, 1998, 2ª edición.<br>3. Introduction to Instrumentation and Measurements. Robert B. Northrop. CRC Press 1997. 2ª edición.<br>4. A Wavelet Tour of Signal Processing -The Sparse Way, Stéphane Mallat, Academic Press 2009.               |  | Análisis de Circuitos<br>Medición e Instrumentación<br>Arquitectura de procesadores y microcontroladores      |
| 1. Statistical Mechanics, D. A. McQuarrie, HarperCollins Publishers.<br>2. Statistical Mechanics, K. Huang, John Wiley & Sons Inc.<br>3. Thermodynamics and Statistical Mechanics, W. Greiner, Springer-Verlag New York.<br>4. Mecánica Estadística, L. García-Colín   |  | <i>Optativas de Ingeniería Molecular y Energías</i>   |
| 1. Richard. L. Burden y J. Douglas Faires, Análisis Numérico, 7a Edición, Editorial Thomson Learning, 2002<br>2. Samuel S M Wong, Computational Methods in Physics and Engineering, Ed. World Scientific, 3rd Edition, 1997<br>3. William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, 3rd Edition, Cambridge University Press, 2007 |  | Métodos Numéricos   |
| 1. Introductory Quantum Optics, C. Guerry and P. Knight, Cambridge University Press.<br>2. The Quantum Theory of Light, Rodney Loudon, Oxford.   |  | <i>Óptica Cuántica</i>  |
| 1. Digital Image Processing Using Matlab. Gonzalez R. Woods R. Gatesmark Publishing, 2009, 2ª ed.<br>2. Digital Image Processing. Gonzalez R. Woods R. Pearson Prentice Hall, 2008, 3ª ed.   |  | <i>Optativas de Electrónica</i>   |

|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brian Hall: Lie Groups, Lie algebras and Representations: An elementary introduction</li> <li>2. Jürgen Fuchs y Christoph Schweigert: Symmetries, Lie algebras and Representations</li> </ol>   |  | <i>Optativas de Matemáticas</i> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Georgi, Howard: Lie Algebras in Particle Physics</li> <li>1. Jean-Pierre Hansen, Ian R. McDonald, Theory of Simple Liquids. Segunda Edición, Academic Press (1990).</li> <li>2. Antonio Eduardo Rodríguez, Roberto Emilio Caligaris, Teoría estadística de fluidos simples en equilibrio, Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington, D. C. (1987).</li> <li>3. Lloyd L. Lee, Molecular Thermodynamics of Nonideal Fluids. Ed Butterworths (1988).</li> <li>4. Donald A. McQuarrie Statistical Mechanics, University Science Books (1967).</li> </ol> |  | <i>Termodinámica Molecular</i>  |

TABLA III.6 BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES REQUERIDAS PARA EL PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

## **GLOSARIO. ABREVIATURAS UTILIZADAS EN ESTE DOCUMENTO.**

**CA** Cuerpo Académico (SEP)

**CAADI** Centro de Auto-aprendizaje de Idiomas

**CETIA** Grupo Consultor Estratega Organizacional de la Ciudad de Guanajuato

**CIEES** Comités interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior

**CIO** Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.

**CONACYT** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**CONCYTEG** Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato

**DCI** División de Ciencias e Ingenierías

**DF** Doctorado en Física

**EA** Estatuto Académico

**EXHHABA** Examen de área Humanística y Habilidades Básicas

**EXHCOBA** Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (Universidad Autónoma de Baja California)

**IES** Instituciones de Educación Superior (ANUIES)

**IFUG** Instituto de Física de la Universidad de Guanajuato

**LF** Licenciatura en Física

**LGAC** Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (SEP-CONACYT)

**LIF** Licenciatura en Ingeniería Física

**MF** Maestría en Física

**PE** Programa educativo

**PIFI** Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (SEP)

**PLADI** Plan de Desarrollo Institucional (UG)

**PNPC** Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (CONACYT)

**POA** Programa Operativo Anual (UG)

**PROMEP** Programa de mejoramiento del Profesorado (SEP)

**RMPE** Reglamento de Modalidades de los Planes de Estudio (UG)

**SEP** Secretaría de Educación Pública

**SIIA-Escolar** Sistema Integral de Información Administrativa-Escolar (UG)

**SINTECTA** Software especializado para analizar información primaria de mercado

**SNI** Sistema Nacional de Investigadores (CONACYT)

**SYNTAGMA** Agencia Integral de Mercadotecnia y Comunicación en León, Gto.

**SRE** Secretaría de Relaciones Exteriores

**TOEFL** Test Of English as a Foreign Language

**UG** Universidad de Guanajuato

**UNAM** Universidad nacional Autónoma de México

## BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

- [1] Guía para la Planeación, Diseño y Evaluación Curricular del Técnico Superior Universitario y la Licenciatura de la Universidad de Guanajuato. Dirección de Planeación y Desarrollo. Universidad de Guanajuato (2008).
- [2] Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020. Universidad de Guanajuato (2010).
- [3] Sistema de Garantía de Calidad para el Instituto de Física (2008).
- [4] Proyecto Tuning América Latina, página web: [tuning.unideusto.org/tuningal](http://tuning.unideusto.org/tuningal)
- [5] Modelo Educativo. Universidad de Guanajuato (2011).
- [6] Última Reforma publicada en el periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, Número 141, cuarta parte, de fecha 03 de Septiembre de 2007. Ley publicada en el periódico Oficial, 13 de Agosto de 1996.
- DECRETO NÚMERO 222. La H. Quincuagésima Sexta Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Guanajuato.
- [7] Compendio Normativo de la Universidad de Guanajuato (2008).
- [8] Estudio sobre la demanda estudiantil de las carreras de Licenciatura en Física e Ingeniería Física en la región del Estado de Guanajuato, SYNTAGMA (1997).
- [9] Informe General de la Ciencia y la Tecnología 2003. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2003).
- [10] Ley de Ciencia y Tecnología (2002).
- [11] Programa Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (2005).
- [12] Estudio sobre las necesidades de oferta educativa de Nivel Superior. Campus León de la Universidad de Guanajuato, SINTECTA (2005).
- [13] Estudio de Mercado en las organizaciones que requieren los servicios de profesionales en las ciencias químicas, físicas y matemáticas. Divisiones de Ciencias



e Ingenierías (Campus León) y de Ciencias Naturales y Exactas (Campus Guanajuato). CETIA (2009).

[14] Catálogo Iberoamericano de Programas y Recursos Humanos en Física. Sociedad Mexicana de Física (2004-2010).

[15] Plan de Desarrollo del Campus León de la Universidad de Guanajuato 2010-2020. Universidad de Guanajuato (2010).

[16] Chan Nuñez Ma. Elena, Programa de formación en evaluación y diseño de estrategias centradas en el aprendizaje. Universidad de Guanajuato (1998).