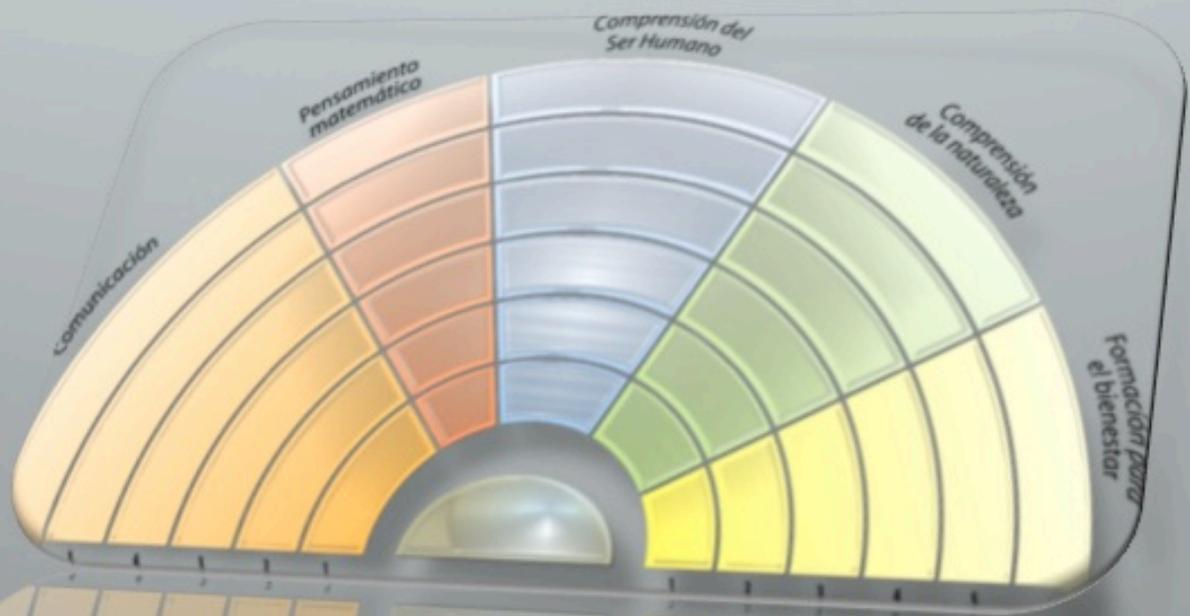




UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
SISTEMA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS



TRAYECTORIA DE APRENDIZAJE
ESPECIALIZANTE (TAE) DE:
APLICACIÓN DE LA METROLOGÍA EN LA
CIENCIA Y SOCIEDAD

PROGRAMA DE LA UNIDAD DE
APRENDIZAJE DE:
METROLOGÍA Y VIDA COTIDIANA



BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS

Nombre de la TAE: Aplicación de la metrología en la ciencia y sociedad

PROGRAMA DE CURSO

I.- Identificación del curso

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Metrología y vida cotidiana
-------------------------------------	------------------------------------

Ciclo
Quinto

Fecha de elaboración
Marzo de 2011

Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Valor de créditos
	20	37	57	5

Tipo de curso	Curso Taller
Conocimientos previos	Algebra Elemental, ecuaciones de primero y segundo grado, notación científica, probabilidad y estadística, sistemas de unidades, Cinemática, Dinámica, Energía Térmica.

Área de formación

Especializante

II.- Presentación

En el presente programa se integran los elementos de los acuerdos secretariales números 444 Art. 8 y 9 y 486 que conforman el Sistema Nacional del Bachillerato (SNB) con el propósito de establecer la correspondencia entre el Bachillerato General por Competencias y el Marco Curricular Común (MCC).

Esta unidad de aprendizaje, tiene correspondencia con el campo disciplinar de ciencias experimentales del Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato; así como con el Bachillerato General por Competencias de la Universidad de Guadalajara, en el eje curricular de Comprensión de la naturaleza.

Una vez que el estudiante tenga conocimiento de la aplicación de la metrología en la energía mecánica, de fluidos, de fenómenos electromagnéticos, así como en el movimiento ondulatorio y acústico, es elemental que continúe adquiriendo competencias que le permitan aplicar la investigación científica. Dentro de la metrología industrial y legal deben de desarrollarse a fin de dar respuesta a las necesidades de la industria y sociedad, para garantizar la confianza del ciudadano, protegiéndolo mediante medidas exactas.

En esta unidad de aprendizaje se definirá la importancia y beneficios de la metrología, los tipos de metrología como son la legal, industrial y científica, y finalmente se aprenderá a calibrar instrumentos



conjuntamente con la medición de ensayos.

III.- Competencia genérica

Comprensión de la Naturaleza

IV.- Objetivo General

Al término de la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de contar con una visión sistémica de la metrología, para aplicarla en procesos industriales relacionados con los tipos de metrología y calibración, permitiéndole valorar los errores en la medición.

V.- Competencias de la TAE

Evalúa los factores metrológicos que intervienen en los procesos industriales y en la vida cotidiana, para identificar riesgos en la calidad de productos y servicios presentes en nuestro entorno, proponiendo soluciones.

VI.- Competencia disciplinar extendida del Marco Curricular Común Acuerdo 486

1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.
2. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.
3. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.
4. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.

VII. Atributos de la competencia

Conocimientos (saberes teóricos y procedimentales)

Evaluaciones metrológicas en procesos industriales

Toma de medidas e indicadores principales

Metrología legal, industrial y científica

Calibración de equipos y medición de ensayos.

Habilidades (saberes prácticos)

Representación espacial

Manejo de aparatos especializados para la medición

Manejo y organización de la información

Resuelve ecuaciones matemáticas

Actitudes (Disposición)



Disposición para el trabajo autónomo y colaborativo

Reconoce otros puntos de vista

Creativo y originalidad en sus trabajos

Comprometido socialmente

Valores (Saberes formativos)

VIII.- Desglose de módulos

Módulo 1.- Importancia y beneficios de la Metrología.-	20 hrs
<ul style="list-style-type: none">• Importancia de la realización de medidas en los procesos industriales y en la vida cotidiana• Relación entre las tolerancias de fabricación, entrega de servicios del sector público y privado, relación con la incertidumbre de medidas.• Toma de medidas e indicadores principales	
Módulo 2.- Tipos de Metrología.	17hrs
<ul style="list-style-type: none">• Metrología legal• Metrología Industrial• Metrología Científica.	
Módulo 3.- Calibración de equipos y medición de ensayos.	20 horas
<ul style="list-style-type: none">• La calibración de instrumentos de medida• Medición de ensayos y errores en la medición	

IX.- Metodología de trabajo

En esta unidad de aprendizaje “Metrología y vida cotidiana”, se plantea como curso-taller donde se aplicarán estrategias de aprendizaje significativo y colaborativo que le permitan desarrollar al estudiante competencias especializantes en los principios básicos de la metrología, y aplicando técnicas didácticas como la investigación documental, exposición de las investigaciones realizadas, mostrar el uso correcto de los diferentes instrumentos de medición.

Al mismo tiempo se realizarán actividades en talleres de mediciones de casos prácticos tanto en clase como en laboratorio. Se organizarán sesiones grupales de discusión para abordar diferentes temáticas como los fundamentos de la metrología. Se realizarán visitas guiadas a industrias y finalmente de aplicaran métodos para desarrollar el trabajo colaborativo.

Para acreditar la unidad de aprendizaje, se tomará en cuenta la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa; y se llevará a cabo de manera continua. Tanto el profesor como el alumno, darán cuenta del logro de las competencias a través de la valoración de los productos solicitados los cuales están determinados por criterios y rúbricas



X. Procesos Académicos Internos

El trabajo interdisciplinario, se lleva a cabo a través de las reuniones de las academias y departamentos y la realización de cuando menos tres sesiones: al inicio del ciclo, durante y al final de del ciclo; sus funciones se orientan a la planeación, realización o seguimiento y evaluación de actividades, relativas a:

- Los programas de estudio de las unidades de aprendizaje que le son propias.
- Los criterios de desempeño de las competencias específicas y los niveles de logro.
- Las estrategias pedagógicas, los materiales didácticos y los materiales de apoyo.
- Los momentos, medios e instrumentos para la evaluación del aprendizaje.
- Las acciones para mejorar el aprovechamiento académico, la eficiencia terminal, y la formación integral del estudiante, a través de la tutoría grupal.
- Los requerimientos para la actualización docente.
- La divulgación de los resultados y productos de su trabajo.

XI.- Perfil académico del docente y su función

Perfil docente BGC ¹	Perfil docente MCC ²
<p>I. Competencias técnico pedagógicas</p> <p>Se relacionan con su quehacer docente, abarcan varios procesos: planeación didáctica, diseño y evaluación de estrategias y actividades de aprendizaje, gestión de la información, uso de tecnologías de la información y la comunicación, orientados al desarrollo de competencias.</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planifica procesos de enseñanza y de aprendizaje para desarrollar competencias en los campos disciplinares de este nivel de estudios. • Diseña estrategias de aprendizaje y evaluación, orientadas al desarrollo de competencias con enfoque constructivista-cognoscitivista. • Desarrolla criterios e indicadores de evaluación 	<p>Las competencias y sus principales atributos que han de definir el Perfil del Docente del SNB, son las que se establecen a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional. 2. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo. 3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios. 4. Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional. 5. Evalúa los procesos de enseñanza y de

¹ Sistema de Educación Media Superior. (2008). *Bachillerato General por Competencias del SEMS de la U. de G. Documento base*, págs. 99-100.

² Secretaria de Educación Pública. (2008). ACUERDO número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación. *Diario oficial*, Cap. II págs. 2-4.



<p>para competencias, por campo disciplinar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Gestiona información para actualizar los recursos informativos de sus UA y, con ello, enriquecer el desarrollo de las actividades, para lograr aprendizajes significativos y actualizados.• Utiliza las TIC para diversificar y fortalecer las estrategias de aprendizaje por competencias.• Desarrolla estrategias de comunicación, para propiciar el trabajo colaborativo en los procesos de aprendizaje. <p>El docente que trabaja en educación media superior, además de las competencias antes señaladas, debe caracterizarse por su sentido de responsabilidad, ética y respeto hacia los adolescentes. Conoce la etapa de desarrollo del bachiller, y aplica las estrategias idóneas para fortalecer sus aprendizajes e integración.</p> <p>II. Experiencia en un campo disciplinar afín a la unidad de aprendizaje</p> <p>Metrología y vida cotidiana</p> <ol style="list-style-type: none">1. Experiencia académica: en la implementación de estrategias de evaluación que propicien el desarrollo de las competencias necesarias para la comprensión de la Física y Metrología.2. Formación profesional: en disciplinas afines a la unidad de aprendizaje, preferentemente: Física, e Ingenierías.3.-Posee un amplio manejo de las principales teorías Físicas, así como la formación científica requerida para identificar problemas en los diferentes campos de la Física y participar en sus soluciones, principalmente en los procesos de Metrología.4.- Conocimiento del idioma Ingles5.-Conocimiento del uso, control y calibración de instrumentos y dispositivos de medición.	<p>aprendizaje con un enfoque formativo.</p> <ol style="list-style-type: none">6. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.7. Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.8. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
--	---

XII.-Función del docente

En este modelo, los actores se piensan como sujetos de aprendizaje; se confiere un papel activo a los docentes y a los alumnos, no sólo respecto de su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino también en la elaboración de contenidos, objetivos y estilos de aprendizaje. Por tal motivo, la actividad docente debe tender hacia una integración transdisciplinar en la que los conceptos, referencias



teóricas, procedimientos, estrategias didácticas, materiales y demás aspectos que intervienen en el proceso, se organizan en función de unidades más inclusivas, con estructuras conceptuales y metodológicas compartidas por varias disciplinas.

Su función docente se sintetiza de la siguiente manera: el estudiante es el principal actor; ello implica un cambio de roles, el docente es un facilitador del aprendizaje, sistematiza su práctica y la expone, lo que provoca que los estudiantes asuman un papel más activo y se responsabilicen de su proceso de aprendizaje³.

XIII.- Evaluación del aprendizaje

<p>a) Evaluación diagnóstica</p> <p>Tiene como propósitos evaluar saberes previos y con la posibilidad acreditar las competencias específicas de la unidad de aprendizaje.</p>	<p>Instrumentos</p> <p>Examen o prueba objetiva, cuestionarios, lluvia de ideas sobre las temáticas que se desarrollaran en la unidad de aprendizaje de “Metrología y vida cotidiana”</p>
<p>b) Evaluación formativa</p> <p>Se realiza durante todo el proceso de aprendizaje y posibilita que el docente diseñe estrategias didácticas pertinentes que apoyen al estudiante en su proceso de evaluación.</p> <p>Se presenta a través de evidencias que deben cumplir con ciertos criterios, los cuales pueden ser indicados los niveles de logros a través de rúbricas, listas de cotejo, de observación, entre otras.</p> <p>Productos de aprendizaje por Modulo: Módulo 1.- Importancia y beneficios de la Metrología:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigación documental (Importancia del uso de la metrología en la ciencia, la industria, el gobierno y la sociedad). (Relación entre las tolerancias de fabricación, entrega de servicios del sector público y privado, relación con la incertidumbre de medidas). ✓ Exposición de clase puede ser con el uso de las TIC's del tema asignado por el profesor. 	<p>Instrumentos</p> <p>Portafolio de evidencias (Reportes de las Investigaciones documentales, exposición de clase del modulo I, entrega de Ejercicios de internalización y reportes de prácticas de laboratorio de los cuatro módulos y Producto Integrador obligatorio)</p> <p>Examen Parcial</p> <p>Reporte de la Investigación documental.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hoja de presentación 2. Organización de la información 3. Referencias bibliográficas 4. Limpieza en el trabajo 5. Entrega en tiempo y forma <p>Exposición de clase.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo adecuado de la información 2. Calidad de la presentación sobre la información e imágenes. 3. Claridad y precisión al transmitir las ideas 4. Exposición en tiempo y forma

³ Sistema de Educación Media Superior. (2008). *Bachillerato General por Competencias del SEMS de la U. de G. Documento base*, págs. 78-79.



<ul style="list-style-type: none">✓ Ejercicios de internalización: Relación entre las tolerancias de fabricación, entrega de servicios del sector público y privado, relación con la incertidumbre de medidas. Toma de medidas e indicadores principales de procesos✓ Realización de un reporte de las prácticas sobre toma de medidas y cálculo de errores de procesos industriales en visita industrial y/o laboratorio.	<p>Ejercicios de internalización:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Relación entre tolerancias de productos y servicios2. Toma de medidas y calculo de errores.3. Procedimiento y desarrollo completo.4. Limpieza y claridad en los ejercicios <p>Reporte:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realización correcta de los experimentos2. Procedimiento, desarrollo y calculo completo.3. Limpieza y claridad en el reporte
<p>Módulo 2.- Tipos de metrología.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Investigación documental (Metrología legal, industrial y científica)✓ Exposición de clase puede ser con el uso de las TIC's del tema asignado por el profesor.✓ Examen	<p>Reporte de la Investigación documental.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hoja de presentación2. Organización de la información3. Referencias bibliográficas4. Limpieza en el trabajo5. Entrega en tiempo y forma <p>Exposición de clase.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Manejo adecuado de la información2. Calidad de la presentación sobre la información e imágenes.3. Claridad y precisión al transmitir las ideas4. Exposición en tiempo y forma <p>Examen escrito teórico practico del Modulo 1 y 2</p>
<p>Módulo 3.- Calibración de equipos y medición de ensayos.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Investigación documental (Que es calibración de equipos, medición de ensayos y sus características).✓ Ejercicios de internalización sobre medición de ensayos y cálculo de errores.	<p>Reporte de la Investigación documental.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hoja de presentación2. Organización y manejo de la información3. Referencias bibliográficas4. Limpieza en el trabajo5. Entrega en tiempo y forma <p>Ejercicios de internalización:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Resolución correcta del problemario cuestionario propuesto por el profesor.2. Procedimiento y desarrollo completo.



<ul style="list-style-type: none">✓ Realización de un reporte de las prácticas sobre calibración de equipos y medición de ensayos ✓ Examen ✓ Producto integrador sobre los módulos 1, 2 y 3.	<p>3. Limpieza y claridad en los ejercicios</p> <p>Reporte:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realización correcta de los experimentos2. Procedimiento, desarrollo y calculo completo.3. Limpieza y claridad en el reporte <p>Examen escrito teórico practico del Modulo 3</p> <p>Opciones para realizar el producto:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Visita a una industria donde se les permita realizar la metrología mecánica de productos y la toma de ensayos y realizar su reporte con los criterios establecidos por el profesor. 2. La elaboración de un experimento didáctico donde aplique los conocimientos y habilidades adquiridos en el curso-taller.
--	---

c) Evaluación sumaria

Portafolio.- (Reportes de las Investigaciones documentales, exposición de clase del modulo 1, entrega de Ejercicios de internalización y reportes de prácticas de laboratorio de los cuatro módulos y Producto Integrador obligatorio) 50 puntos	
Exámenes parciales	40 puntos
Autoevaluación y coevaluación	10 puntos

XIV.- Acreditación

Las requeridas por la normatividad "REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA":

Artículo 5. "El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60."

Artículo 20. "Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso."

Artículo 27. "Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.



III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.”

XV.- Bibliografía.-

González Carlos, Zeleny Ramón, 2005, *Metrología*, México: McGraw-Hill.
González Carlos, Zeleny Ramón, 2005, *Metrología Dimensional*, México: McGraw-Hill.
Galicia Sánchez, García Lira y Herrera Martínez, 2003, *Metrología Geométrica Dimensional*, Mexico: AGT Editores, S.A.
Marban Rocío , Pallacer Julio, 2002, *Metrología para No Metrólogos, 2ª Edición*, México: Sistema Interamericano de Metrología, Normalización, Acreditación y Calidad, SIM,
Pennella C. Robert, 2002, ***Metrología, Manual de implementación: normalización y control de calidad*** México: Limusa
Fernández García José, 2009, *Metrología: practica de la medida en la industria*, España: AENOR
Mitutoyo, 2006, *Metrología y Normalización*, México: Mitutoyo
Tippens E. Paul, 2011, *Física conceptos y aplicaciones*, México: McGraw-Hill.
Hewitt Paul G., 2007, *Física Conceptual*, México: Pearson

Elaborado por:

Nombre	Escuela
Víctor Justo Hernández Ochoa	Preparatoria N° 5
Jorge Ulises Kasten Monges	Preparatoria N° 5
José Coronado Torres	Preparatoria Regional de Atotonilco

Asesoría pedagógica

Nombre:	Dependencia
Mtra. Patricia Esmeralda Huizar Ulloa	Dirección Educación Propedéutica

Coordinación y revisión general:

Nombre	Dependencia
Mtra. María de Jesús Haro del Real	Dirección Educación Propedéutica

www.sems.udg.mx