



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**



**SÍLABO**

**I. DATOS GENERALES:**

1.1	Asignatura	:	<b>INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA</b>
1.2	Código	:	EL-608-01F
1.3	Condición	:	Electivo
1.4	Requisito	:	FI-504
1.5	Nº de Horas de Clase	:	04
			Teoría            02
			Práctica        02
1.6	Nº de Créditos	:	03
1.7	Ciclo	:	VI
1.8	Semestre Académico	:	2022-A
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Profesora	:	

**II. SUMILLA:**

- ✓ **Naturaleza:** Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de Metrología.
- ✓ **Propósito:** Brindar al estudiante una presentación clara y lógica de los conceptos básicos de la Introducción a la Metrología.  
Desarrollar la capacidad del estudiante para resolver de manera lógica los problemas donde se requieran conocimientos de la metrología.
- ✓ **Contenido:** Su contenido comprende el desarrollo de siete unidades didácticas: Historia de la Metrología, Vocabulario Metrológico, Exactitud e Incertidumbre, Patrones primarios y secundarios, Sistema de Unidades, Análisis Dimensional. Análisis Gráfico y Metrología Eléctrica.

**III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

**COMPETENCIAS GENERALES**

- Genera nuevos conocimientos en la aplicación de la física utilizando la investigación científica y tecnológica vinculada a la metrología
- Transmite sus conocimientos en la formación de nuevos profesionales, a través de la enseñanza teórica, práctica de la metrología.
- Demuestra habilidades interpersonales en la interacción con los demás
- Realiza acciones de cuidado en sus labores, demostrando el trabajo en equipo
- Utiliza el método científico en las prácticas de mediciones y la interpretación de datos experimentales.
- Demuestra respeto por la cultura y derechos humanos universales.

**COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Habilidades en el conocimiento básico de conceptos relacionados a la introducción a la metrología
- Manejo de la red global para búsqueda de información que permite profundizar sus conocimientos en el desarrollo de su carrera profesional
- Capacidad investigadora para resolver situaciones relativas a la metrología en que la sociedad requiera

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende la Historia de la Metrología</li> <li>• Conoce el sistema metrológico</li> <li>• Comprende el vocabulario internacional metrológico</li> <li>• Identifica los patrones primarios y secundarios</li> <li>• Comprende el sistema internacional de unidades</li> <li>• Resuelve y aplica la teoría de errores</li> <li>• <b>IF:</b> Utiliza estrategias de investigación para mejorar el proceso y la calidad de su aprendizaje.</li> </ul>	<p><b>C1: De Enseñanza-Aprendizaje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende y comprende la historia de la metrología desde la aparición del hombre</li> <li>• Conoce el sistema internacional metrológico utilizado en las diferentes regiones del mundo</li> <li>• Comprende el vocabulario internacional metrológico utilizado a nivel mundial</li> <li>• Identifica los diversos patrones primarios y secundarios utilizados por los diferentes laboratorios de metrología</li> <li>• Comprende el sistema internacional de unidades adoptado por los países miembros del BIPM</li> <li>• Resuelve y aplica La Teoría de Errores para encontrar la incertidumbre de una medición</li> </ul> <p><b>C2: De Investigación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacta una monografía para ser sustentada en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente y en equipo</li> <li>• Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas</li> <li>• Realiza la práctica calificada con responsabilidad.</li> <li>• Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo.</li> <li>• Resuelven y discuten problemas relacionados con los diferentes tópicos de la asignatura.</li> </ul>

### **IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE PROGRAMACIÓN:**

#### **PRIMERA UNIDAD: Historia de la Metrología**

**DURACIÓN: 01 Semanas:** 1ra. Semana

#### **CAPACIDADES DE LA UNIDAD**

**C1: de Enseñanza-Aprendizaje:** Explica la evolución de la metrología desde la aparición del hombre, comprende los diversos tipos de metrología.

**C2: de Investigación Formativa:** Redacta una Monografía para ser sustentada en clase, sobre Aplicación Metrológica en Experimentos de Física

#### **PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1ra.	<p><b>Sesión 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de la Metrología</li> <li>• Áreas de la Metrología</li> <li>• Tipos de Metrología: Metrología científica legal e industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe sobre la asignatura y aplicación de prueba de entrada</li> <li>• Desarrollo de los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>• Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente y en equipo</li> <li>• Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas</li> <li>• Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la historia de la metrología</li> <li>• Entiende el concepto de Metrología</li> <li>• Clasifica los diversos tipos de metrología</li> </ul> <p><b>Sesión 2</b> Práctica dirigida N° 1. Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</p>

**SEGUNDA UNIDAD: Sistema Metrológico.**  
**DURACIÓN: 02 Semanas: 2da. y 3era. Semana**

**CAPACIDADES DE LA UNIDAD**

- C1: de Enseñanza-Aprendizaje:** Explica y describe los diversos tipos de sistemas metrológicos existentes en el mundo, reconoce e interpreta el sistema metrológico peruano (INACAL)
- C2: de Investigación Formativa** Redacta una Monografía para ser sustentada en clase, sobre Aplicación Metrológica en Experimentos de Física

**PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
2da.	<b>Sesión 3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema Metrológico Internacional</li> <li>Sistema Interamericano de metrología (SIM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>Propicia la participación de los estudiantes</li> <li>Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demuestra responsabilidad y</li> <li>Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas</li> <li>Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica sobre los diversos tipos de sistemas metrológicos existentes en el mundo</li> </ul> <b>Sesión 4</b> Práctica dirigida N° 2. <ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
3ra.	<b>Sesión 5</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Otros Sistemas Metrológicos Sistema CENAN, INTI, INMETRO, etc</li> <li>Historia del Sistema metrológico peruano</li> <li>Indecopi, Inacal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de contenidos conceptuales propuesto</li> <li>Propicia la participación de los estudiantes</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el Sistema Metrológico peruano</li> <li>Compara el sistema metrológico peruano con otros de la región</li> </ul> <b>Sesión 6</b> Práctica dirigida N° 3 . Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.

**TERCERA UNIDAD: Conceptos Básicos de Metrología**  
**DURACIÓN: 04 Semanas: 4ta., 5ta., 6ta. Y 7ma. Semana**

**CAPACIDADES DE LA UNIDAD**

- C1: de Enseñanza-Aprendizaje:** Describe y analiza conceptos básicos de Metrología hechas por el vocabulario internacional metrológico utilizando lenguaje uniforme y comprensible, reconoce la diferencia entre error e incertidumbre, explica la trazabilidad metrológica, patrones primarios, secundarios
- C2: de Investigación Formativa** Redacta una Monografía para ser sustentada en clase, sobre Aplicación Metrológica en Experimentos de Física

**PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
4ta.	<b>Sesión 7</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiciones más utilizadas del Vocabulario Internacional Metrológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>Propicia la participación de los estudiantes</li> <li>Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo.</li> <li>Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distingue nomenclatura y definiciones dadas en vocabulario internacional metrología.</li> </ul> <b>Sesión 8</b> Práctica dirigida N°4. Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados. Presenta y expone el tema de la monografía

5ta.	<b>Sesión 9</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensurando</li> <li>• Trazabilidad</li> <li>• Precisión, exactitud</li> <li>• Diferencia entre error e incertidumbre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>• Propiciar la participación de los estudiantes.</li> <li>• Resolución de problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo.</li> <li>• Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe correctamente la diferencia entre precisión y exactitud</li> <li>• Entiende el termino Trazabilidad metrológica</li> <li>• Explica la diferencia entre error e incertidumbre</li> </ul> <b>Sesión 10</b> Práctica dirigida N° 5. Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.
6ta.	<b>Sesión 11</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos de Medidas</li> <li>• Micrómetro</li> <li>• Vernier</li> <li>• Comparadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>• Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo</li> <li>• Realiza práctica calificada con responsabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende los diversos dispositivos de Medida</li> <li>• Describe el uso del Micrómetro, Vernier y Comparadores</li> </ul> <b>Sesión 12</b> Primera Practica Calificada
7ma.	<b>Sesión 13</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrón de medición, Patrón primario, patrón secundario y patrón internacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>• Propicia la participación de los estudiantes</li> <li>• Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la diferencia entre los diversos tipos de patrones utilizados</li> </ul> <b>Sesión 14</b> Práctica dirigida N° 6. Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados Presenta y expone la organización de la monografía

SEMANA	SEMANA DE EXAMENES PARCIALES
8va.	<b>Sesión 15:</b> <b>Examen Parcial</b>

#### CUARTA UNIDAD: Sistema Internacional de Medidas.

DURACIÓN: 01 Semanas: 9na. Semana

#### CAPACIDADES DE LA UNIDAD

**C1: de Enseñanza-Aprendizaje:** Comprende los diversos sistemas de unidades utilizados a través de los años. Argumenta y comunica las diversas variaciones ocurridas en el sistema internacional

**C2: de Investigación Formativa** Redacta una Monografía para ser sustentada en clase, sobre Aplicación Metrológica en Experimentos de Física

## PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
9na.	<b>Sesión 16</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de unidades utilizados a en el tiempo</li> <li>Sistema Inglés</li> <li>Sistema CGS</li> <li>Sistema MKS</li> <li>Sistema Internacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>Propicia la participación de los estudiantes</li> <li>Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo.</li> <li>Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas.</li> <li>Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los diversos sistemas de unidades</li> <li>Explica el sistema internacional de unidades utilizado actualmente</li> </ul> <b>Sesión 17</b> Práctica dirigida N° 7. <ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>

### QUINTA UNIDAD: Teoría de errores

**DURACIÓN: 03 Semanas:** 10ma, 11va, y 12va. Semana

#### CAPACIDADES DE LA UNIDAD

**C1: de Enseñanza-Aprendizaje:** Define los conceptos de la teoría de errores e identifica los diversos tipos de errores. Aplica ajuste lineal en una recta, exponencial y potencia con sus errores. Aplica los resultados en la teoría de errores

**C2: de Investigación Formativa** Redacta una Monografía para ser sustentada en clase, sobre Aplicación Metrológica en Experimentos de Física

## PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
10ma.	<b>Sesión 18</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría de errores</li> <li>Fuentes de errores</li> <li>Tipos de errores</li> <li>Cuantificación de errores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>Propicia la participación de los estudiantes</li> <li>Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demuestra Responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo</li> <li>Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica los principios de la cuantificación de errores</li> <li>Reconoce los diversos tipos de errores que aparece en una calibración</li> </ul> <b>Sesión 19</b> Práctica dirigida N° 8. <ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
11va.	<b>Sesión 20</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asignación de errores</li> <li>Medidas directas</li> <li>Medidas indirectas</li> <li>Caracterización de errores sistemáticos y aleatorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>Propicia la participación de los estudiantes</li> <li>Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica la asignación de errores en medidas directas e indirectas</li> <li>Reconoce los errores en mediciones directas e indirectas</li> </ul> <b>Sesión 21</b> Practica drigida

<b>12va.</b>	<b>Sesión 22</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación Lineal, de Potencia, exponencial.</li> <li>• Análisis Grafico</li> <li>• Análisis Dimensional</li> <li>• Cifras significativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>• Propicia la participación de los estudiantes</li> <li>• Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo.</li> <li>• Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas</li> <li>• Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica la regresión lineal, de potencia, exponencial en diversos ejemplos.</li> <li>• Reconoce el análisis grafico</li> </ul> <b>Sesión 23</b> Práctica dirigida N° 10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
--------------	--	---	---	--

## SEXTA UNIDAD: Metrología y sus aplicaciones

**DURACIÓN: 02 Semanas: 13va. 14va y 15va. Semana**

### CAPACIDADES DE LA UNIDAD

**C1: de Enseñanza-Aprendizaje** Describe e interpreta la metrología dimensional. Reconoce y entiende la metrología eléctrica y de masa. Entiende y describe la metrología eléctrica

**C2: de Investigación Formativa** Redacta una Monografía para ser sustentada en clase, sobre Aplicación Metrológica en Experimentos de Física

### PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
<b>13va.</b>	<b>Sesión 24</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metrología dimensional,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>• Propicia la participación de los estudiantes.</li> <li>• Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo.</li> <li>• Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas</li> <li>• Realiza la práctica calificada con responsabilidad.</li> <li>• Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica la teoría de errores en un análisis dimensional</li> <li>• Aplica las cifras significativas</li> </ul> <b>Sesión 25</b> Práctica Calificada N°2
<b>14va.</b>	<b>Sesión 26</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metrología Eléctrica</li> <li>• Metrología de masa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>• Propicia la participación de los estudiantes.</li> <li>• Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende la metrología eléctrica y metrología de masa.</li> </ul> <b>Sesión 27</b>
<b>15va.</b>	<b>Sesión 28</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta y la sustenta monografía desarrollada (producto acreditable final).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos</li> <li>• Propicia la participación de los estudiantes.</li> <li>• Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende la metrología dimensional, de masa y eléctrica.</li> </ul>

SEMANA	SEMANAS DE EXAMENES
16va.	<b>Sesión 29:</b> Examen Sustitutorio.
17va.	<b>Sesión 30:</b> Examen Final.

## V. **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Con el objetivo de lograr un aprendizaje apropiado, serán empleadas permanentemente las siguientes estrategias metodológicas:

### a. **Método Sincrónico**

En el proceso de comunicación de la sesión de clase, tanto el docente emisor y participantes receptores del mensaje operan en el mismo marco temporal, de modo que ambos elementos de la comunicación están presentes en el mismo momento. En dicho proceso las sesiones se suministran conceptos fundamentales teórico-prácticos. El docente comunicador a cargo discutirá con los participantes los principales conceptos, sus relaciones y aplicaciones utilizando el lenguaje matemático para expresar los diferentes modelos explicativos de los fenómenos naturales y las teorías correspondientes, utilizándose Videoconferencias, whiteboard online, audio e imágenes, Internet, chat de voz y grupos de trabajo virtual.

### b. **Método Asincrónico**

En dicho proceso se transmite mensajes de modo que no están en el mismo tiempo Docente y participantes, por tal motivo son utilizadas como herramientas de trabajo: e-mails, foros de discusión, audios, videos, envío de trabajos online etc.

### c. **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

En esta metodología se busca el aprendizaje, raciocinio e investigación utilizado por los estudiantes de modo que consigan soluciones ante un problema planteado por el profesor

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

### 6.1. **ACTIVIDADES**

a) **Actividades Síncronas.**- Video conferencia utilizando la plataforma virtual Google Meet, en dicho proceso se estimula la participación activa de los participantes.

b) **Actividades Asíncronas.** - Revisión de sílabos, anuncios, mensajes, foros, tareas domiciliarias y tutoría coordinada con los participantes.

### 6.2. **MATERIALES**

Computadora, laptop, celulares, Tablet, audífonos. Material didáctico y de Ejercicios en PDF según avance silábico, Videos de las sesiones virtuales tanto teórica como práctica, videos online y textos complementarios.

### 6.3. **MEDIOS**

Plataforma de Aula Virtual SGA, Plataforma Virtual Classroom, Aplicaciones para video conferencias Meet, e-mails institucional, WhatsApp, sites electrónicos relacionados a los temas abordados, etc.

## VII. **EVALUACIÓN**

### **Instrumentos de Evaluación:**

- **Sistema de calificación:** escala vigesimal (0 – 20).
- **Examen parcial (EP):** Evaluación escrita, de carácter teórico-práctico, de los contenidos

tratados en las clases magistrales y prácticas dirigidas correspondientes a cada unidad desarrollada. Se aplicará en la octava semana, según la programación establecida.

- **Examen final (EF):** Evaluación escrita, de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases magistrales y prácticas dirigidas correspondientes a cada unidad desarrollada después del examen parcial. Se aplicará en la décimo sexta semana, según la programación establecida.
- **Examen sustitutorio (ES):** Evaluación escrita, de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases magistrales y prácticas dirigidas correspondientes a las unidades desarrolladas en toda la asignatura, cuya nota reemplazará a la calificación más baja obtenida en el examen parcial o final, para lo cual es obligatorio realizar dichos exámenes. Se aplicará en la décimo séptima semana, según la programación establecida.
- **Prácticas calificadas (PC):** Son evaluaciones escritas de carácter práctico, correspondientes a los temas tratados en las prácticas dirigidas. Según la programación establecida serán aplicadas dos (02) prácticas calificadas, el promedio (PPC) se obtendrá de la media aritmética de la nota de presentación de seminario con las dos notas de práctica.
- **Trabajo de Investigación Formativa (IF):** Evaluación investigativa de carácter teórico-práctico, correspondiente a una Monografía sobre la Aplicación Metroológica en Experimentos de Física. Según la programación establecida una (01) presentación obligatoria. Se aplicará la décima cuarta semana.

#### Evaluación:

- Para aprobar la asignatura, el estudiante deberá alcanzar el promedio mínimo de **once (11)** en la nota final del curso y acreditar el 70% de asistencia a clases. La fracción igual o mayor que 0.5 en el promedio final se considera a favor del estudiante
- La nota final del curso (NF) se obtendrá de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$NF = \frac{PPC + EP + 2EF}{4}$$

Dónde:

EP	: Examen parcial
EF	: Examen final
PPC	: Promedio de prácticas calificadas

## VIII. **BIBLIOGRAFÍA**

### 8.1. Bibliográfica:

1. GONZALES, CARLOS; ZELNY, RAMOSN, 1995 “**Metrología**” ,Editorial McGraw- Hill Interamericana de Mexico.
2. SILVA N., JOÃO, 2012, “**Metrología e Controle Dimensional**” Editorial Elsevier, Brasil
3. RODRIGUES, JOAQUIN, 2011, “**Fundamentos Básicos de Metrologia Dimensional**”. Editada Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia
4. MARBAN, ROCIO. PELLECCER, JULIO. 2002, “**Metrologia para no metrologos**”, OEA.

### 8.2. Hemerográficas:

Lamosa, Luis; Gomez, Jose; Ramirez, Andrés. “Methodology for the estimation of the uncertainty in direct measurements” Scientia et Technica Año XV, No 41, Mayo de 2009. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701

### 8.3. Cibernéticas:

1. Sistema Nacional de Calidad. <https://www.inacal.gob.pe/>
2. Centro Nacional de metrología. <https://www.cenam.mx/>
3. Centro Español de Metrología. [www.cem.es](http://www.cem.es)
4. Libros en Metrología. <https://es.calameo.com/books/0025968307d941861d129>
5. Libros y Manuales en Metrología. <https://messen.com.ve/sitio/libros/>. Messen. Gerencia de la Medición. Colombia

Bellavista, marzo del 2022.