

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**LICENCIATURA EN ELECTRICIDAD**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1. Materia	: Medición de la Energía Eléctrica
2. Semestre	: Sexto
3. Horas semanales	: 7 horas
3.1. Clases Teóricas	: 3 horas
3.2. Clases Prácticas	: 2 horas
3.3. Clases Laboratorios	: 2 horas
4. Total real de horas disponibles	:105 horas
4.1. Clases Teóricas	: 45 horas
4.2. Clases Prácticas	: 30 horas
4.3. Clases Laboratorios	:30 horas

**II JUSTIFICACIÓN.**

El conocimiento del comportamiento de las Magnitudes Eléctricas es de fundamental importancia a los efectos de disponer una señal no distorsionada para el correcto funcionamiento del Sistema Eléctrico, que se realiza a través de la Medición de la Energía Eléctrica y la Calidad de Potencia

**III OBJETIVOS.**

Obtener los conocimientos sobre los diferentes métodos de Medición de la Energía Eléctrica, la Calidad de Potencia, con el fin de determinar el comportamiento de las Magnitudes Eléctricas, para su correcta aplicación.

**IV PRE-REQUISITOS.**

Circuitos Eléctricos II

**V CONTENIDO.**

**5.1 Unidades programáticas.**

1. Medición de potencia eléctrica en corriente alternada
2. Medición de energía eléctrica
3. Introducción a la calidad de potencia

**5.2 Desarrollo de las unidades programáticas.**

1. Medición de potencia eléctrica en corriente alternada
  - 1.1 Introducción, Medición de Potencia por métodos indirectos
    - 1.1.1 Medición con voltímetro y amperímetro
    - 1.1.2 Método de los tres voltímetros
    - 1.1.3 Método de los tres amperímetros
  - 1.2 Métodos para medición de potencia activa
    - 1.2.1 Instrumento Electrodinámico, aplicaciones
    - 1.2.2 Método de los tres vatímetros circuitos de tres fases y neutro
    - 1.2.3 Método de los dos vatímetros circuito de tres fases
  - 1.3 Método para la medición de la potencia reactiva
    - 1.3.1 Montaje para la medición de potencia reactiva en circuitos trifásicos
    - 1.3.2 Secuencias de fases
  - 1.4. Empleo de los transformadores para instrumentos
    - 1.4.1 Transformador de Potencial
    - 1.4.2 Transformador de Corriente
2. Medición de la energía eléctrica
  - 2.1 Medición de Energía Eléctrica Activa
    - 2.1.1. Introducción
    - 2.1.2 Medidores de Energía Activa tipo inducción
    - 2.1.3 Medición en los circuitos monofásicos a dos hilos
    - 2.1.4 Medición en los circuitos monofásicos a tres hilos
    - 2.1.5 Medición en los circuitos de dos fases y neutro
    - 2.1.6 Medición en baja tensión en los circuitos a cuatro hilos
      - 2.1.6.1 Medición sin empleo de TC's
      - 2.1.6.2 Medición con empleo de TC's

- 2.1.7 Medición en MT en los circuitos trifásicos
- 2.1.8 Medición en Alta Tensión
- 2.2 Medición de Energía Eléctrica Reactiva
  - 2.2.1 Introducción
  - 2.2.2 Expresión matemática de la energía reactiva
  - 2.2.3 Medición de la energía reactiva en los circuitos trifásicos a cuatro hilos
  - 2.2.4 Medición de la energía reactiva en los circuitos trifásicos a tres hilos
- 3. Introducción a la calidad de potencia
  - 3.1 Conceptos básicos
    - 3.1.1. Introducción
    - 3.1.2. Terminología
    - 3.1.3. Definiciones de los diferentes tipos de problemas de Calidad de Potencia
      - 3.1.3.1 Interrupción momentánea, temporaria o sostenida
      - 3.1.3.2 Hueco (de tensión)(sag o dip)
      - 3.1.3.3 Incremento pasajero de tensión o Elevación pasajera de tensión (swell)
      - 3.1.3.4 Corrimiento (o salto) de fase
      - 3.1.3.5 Armónicas.
      - 3.1.3.6 Interarmónicas
      - 3.1.3.7 Parpadeo
      - 3.1.3.9 Muesca
      - 3.1.3.10. Ruido
      - 3.1.3.11 DC offset
      - 3.1.3.12 Transitorios impulsivos.
      - 3.1.3.13 Transitorios oscilatorios
      - 3.1.3.14 Subtensión.
      - 3.1.3.15 Sobretensión
      - 3.1.3.16 Desbalance de tensión
  - 3.2 Normas Internacionales
    - 3.2.1. Normalización Europea (IEC)
    - 3.2.2. Normalización Americana (IEEE)
  - 3.3 Interrupciones y Huecos de Tensión
    - 3.3.1. Introducción. Definición
    - 3.3.2 Características típicas
    - 3.3.3. Magnitud y fase
    - 3.3.4. Duración
    - 3.3.5. Alcance
    - 3.3.6. Forma...
    - 3.3.7. Efecto de transferencia de tensiones por el grupo de conexión del transformador
    - 3.3.8. Quiénes son afectados
    - 3.3.9 Causas de los huecos y micro cortes
    - 3.3.10. Fallas
    - 3.3.11. Descargas atmosféricas
    - 3.3.12. Carga normal (individual o con bajo nivel de agregación)

## VI. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS.

Exposición Oral, Resolución de Ejercicios, Visitas Técnicas, Prácticas de Laboratorio

## VII. MEDIOS AUXILIARES.

1. Pizarra
2. Marcadores.
3. Textos de apoyo.
4. Bibliografía de apoyo.

## VII. EVALUACIÓN

Requisito para el examen final.

Dos pruebas parciales de cuyos puntajes saldrá el promedio que dará derecho a los exámenes finales.

Examen final.

El examen final versará sobre la totalidad del contenido programático.

Calificación final.

La calificación final estará de acuerdo a la escala establecida por el Consejo Directivo de la Facultad.

## IX. BIBLIOGRAFIA.

- ❑ Medición de la Energía Eléctrica, Solón Medeiro Filho, 3ra. Edición, 1995
- ❑ Calidad de Potencia, Publicación del CIER, 1ra. Edición, 2005
- ❑ Mediciones Eléctricas, Colección SEAC, Última Edición

- ❑ Publication Handbook for Electricity Metering – Tenth Edition, 2002
- ❑ **Complementaria:** Nombre del texto. Autor. Nº de edición. Editorial. Año de publicación
- ❑ Mediciones y Pruebas Eléctricas y Electrónicas, W. Bolton, Última Edición, 1995