

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Centro de Desarrollo e Investigación
en Física y Metrología



INTI



PCE

PLAN DE LA CALIDAD ELECTRICIDAD

Revisión: Agosto 2017

Este documento se ha elaborado con recursos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

PCE Lista de enmiendas: Agosto 2017

[illegible]

PCE Índice: Agosto 2017

NOMBRE DEL CAPITULO	REVISION
Índice	Agosto 2017
Plan de la Calidad Electricidad	Agosto 2017
Apéndice 1.1	Agosto 2017
Apéndice 1.2	Agosto 2017
Apéndice 2.1	Agosto 2017
Apéndice 2.2	Agosto 2017
Apéndice 2.3	Agosto 2017
Apéndice 2.4	Agosto 2017
Apéndice 2.5	Agosto 2017
Apéndice 2.6	Agosto 2017
Apéndice 2.7	Agosto 2017
Apéndice 3	Agosto 2017
Apéndice 4	Agosto 2017
Apéndice 5	Agosto 2017

REVISADO POR

FIRMA Y SELLO



Lic. LUCAS D. DI LILLO
COORD. ELECTRICIDAD
FÍSICA Y METROLOGÍA
INTI

REVISADO POR


FIRMA Y SELLO



ING. PATRICIA VARELA
COORD. CALIDAD Y ADMINISTRACIÓN
INTI - FÍSICA Y METROLOGÍA

APROBADO POR

FIRMA Y SELLO



Ing. JUAN A. FORASTIERI
DIRECTOR TÉCNICO
INTI - FÍSICA Y METROLOGÍA

PCE: Agosto 2017

1. Campos de actividad

Para cada área del PCE se establece un campo de actividades, según la definición del PG01. Cada campo de actividades está descrito en los Apéndices Nos 1.1 a 1.4 de este PCE, para cada una de sus 4 áreas.

2. Personal y signatarios

El personal que ejecuta en forma autónoma las tareas de calibración / ensayo descriptas en el MC del INTI - Física y Metrología y en los procedimientos específicos de la UTE, deberá cumplir los siguientes requisitos:

2.1. Requisitos de estudio:

Estos deberán ser, al menos, uno de los siguientes:

- a) egresado universitario con título de ingeniero o licenciado en física.
- b) técnico electricista, electrónico o electromecánico de nivel escolar secundario.
- c) estudiante de ingeniería en especialidades afines o estudiante de física.

2.2. Experiencia

Deberán acreditar experiencia en la realización de las calibraciones o ensayos para los cuales estén habilitados; dicha experiencia será adquirida realizando las tareas bajo la supervisión de un especialista.

2.3. Habilitación

La experiencia adquirida será evaluada por el coordinador de la UTE y el Director Técnico del INTI - Física y Metrología; cuando lo consideren formado, el coordinador de la UTE podrá habilitarlo incorporándolo en la base de datos utilizada en la UTE, donde se consigna una lista con los nombres del personal habilitado para realizar las actividades de calibración / ensayo contenidas en el campo de aplicación del PCE. La identificación es asociada con el/los procedimiento/s específico/s que correspondan. Las responsabilidades son las consignadas en el capítulo 4.6 del MC y las indicadas en cada PEE. Este registro se actualiza cada vez que se produce una modificación.

Es responsabilidad del coordinador de la UTE, mantener los registros de comprobación de la formación y capacitación del personal, de acuerdo a lo especificado en el capítulo 11 del MC.

3. Estructura edilicia, salas de medición y condiciones ambientales

En los Apéndices N° 2.1 a 2.7, desarrollado según el modelo del Apéndice 6 del PG01, se indican las salas donde se realizan las calibraciones/ensayos, incluyendo planos con la distribución de los elementos principales y equipos. Se indican también las condiciones ambientales y como son éstas mantenidas.

4. Procedimientos generales propios

No aplicable.

5. Procedimientos específicos

Es responsabilidad del personal técnico de la UTE, archivar copia de los certificados o informes de calibración/ensayo emitidos, según indicaciones de los procedimientos específicos correspondientes a cada área. El archivado de las mencionadas copias se efectuará según lo indicado en el capítulo 11 del MC.

PCE: Agosto 2017

6. Precauciones

Por su naturaleza, las tareas de calibración o ensayo que se realizan en la UT Electricidad son consideradas riesgosas para el personal que las realiza. En cada procedimiento específico deberán tenerse en cuenta las normas legales y técnicas respecto de la seguridad, mencionando las precauciones a tomar, especialmente durante los ensayos de alta tensión.

7. Procedimientos específicos del Laboratorio "Medidores Eléctricos"

PEE01: Medidores de energía eléctrica activa de inducción tetrafilar, clases 1 y 2, ensayos para aprobación de tipo, (según normas IRAM 2411/ parte II e IRAM 2413/80, parte II).

PEE02: Medidores de energía eléctrica activa de inducción monofásicos, clase 2, ensayos para la aprobación de tipo (según normas IRAM 2411/87 parte I e IRAM 2413/87, parte I).

PEE03: Medidores de energía eléctrica reactiva de inducción tetrafilar, clase 3, ensayos para la aprobación de tipo (según normas IRAM 2411/ parte III e IRAM 2413/80, parte III).

PEE04: Medidores de energía eléctrica activa de inducción, clases 0,5; 1 y 2 (según norma IEC 521/88).

PEE04A: Medidores de energía eléctrica activa de inducción, clases 0,5; 1 y 2, IEC 62052-11 e IEC 62053-11 (según normas IEC 62052-11 e IEC 62053-11).

PEE05: Medidores de energía eléctrica reactiva en corriente alterna, clase 3 (según norma IEC 145/63).

PEE06: Medidores de energía eléctrica activa de inducción monofásicos, clase 2, ensayos para la aceptación de lotes (según normas IRAM 2412-/87, parte I e IRAM 2413/87, parte I).

PEE07: Medidores de energía eléctrica activa de inducción trifásicos, clases 1 y 2, especificaciones para la aceptación de lotes (según normas IRAM 2412-/80, parte II e IRAM 2413/80, parte II).

PEE08: Medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna, clase 2, aceptación e inspección (según norma IEC 514/75).

PEE09: Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos clases 1 y 2 (según norma IEC 1036/96).

PEE09A: Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, clases 1 y 2; IEC 62052-11 e IEC 62053-21 (según normas IEC 62052-11 e IEC 62053-21).

PEE10: Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos clases 0,2S y 0,5S (según norma IEC 687/92).

PEE10A: Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, clases 0,2S y 0,5S; IEC 62052-11 e IEC 62053-22 (según normas IEC 62052-11 e IEC 62053-22).

PEE11: Medidores de energía eléctrica reactiva electrónicos, monofásicos y polifásicos clases 2 y 3 (según norma IEC 1268/95).

PEE11A: Medidores de energía eléctrica reactiva electrónicos, clases 2 y 3 ; IEC 62052-11 e IEC 62053-23 (según normas IEC 62052-11 e IEC 62053-23).

PEE12: Medidores de energía eléctrica equipos para su ensayo, según norma IEC 736/82.

PEE13: Medidores de energía eléctrica equipos para su ensayo, según IRAM 2414/93.

PEE14: Calibración del equipo de control del EEM.

PEE15: Medidores de energía eléctrica; Equipos para su ensayo

PEE16: Calibración de un medidor trifásico de energía eléctrica.

PEE17: Calibración de un medidor monofásico de energía eléctrica.

Procedimientos específicos del Laboratorio "Corriente Continua y bajas frecuencias"

PEE21: Calibración de Patrones de Transferencia de Tensión AC-DC.

PEE22: Calibración de Patrones de Transferencia de Corriente AC-DC.

PEE23A: Calibración de Patrones de Potencia y Energía (Método Térmico).

PEE23B: Calibración de Patrones de Potencia y Energía (Método muestreo)

PEE23C: Calibración de Patrones de Potencia y Energía (Por comparación directa)

PEE23D: Calibración de Patrones de Potencia y Energía (Método muestro sincrónico)

PEE24: Calibración de Patrones de transferencia de tensión AC-DC (Bajas Tensiones).

PEE31: Calibración de Capacitores Patrón.

PEE32: Calibración de Capacitores.

PEE33: Calibración de Patrones de inductancia.

PEE41: Calibración de Cajas de Resistencias.

PEE42: Calibración de Resistores - Puente DCC.

PEE43: Calibración de Resistores - Multímetro.

PEE45: Calibración de Resistores de Bajo Valor Ohmico

PEE46: Calibración de Resistores de alto valor.

PEE50: Calibración de Calibradores Multifunción y Multiproducto.

PCE: Agosto 2017

PEE51: Calibración de Multímetros de Alta Exactitud.
PEE52: Calibración de analizadores de desfibrilador
PEE53: Calibración de resistores de alto valor con un comparador criogenico de corriente

Procedimientos específicos del Laboratorio "Patrones Cuánticos"

PEE60: Calibración de Patrones de Tensión usando el efecto Josephson
PEE61: Calibración de Patrones de Resistencia usando el efecto Hall Cuántico
PEE62: Calibración de Osciladores, contadores y frecuencímetros.
PEE63: Calibración de electrómetros, nanoamperímetros y medidores de carga eléctrica
PEE64: Calibración de contadores y frecuencímetros en frecuencias arbitrarias
PEE65: Calibración de intervalos de tiempo (1pps) en receptores satelitales GPS
PEE66: Calibración de Patrones de tensión en Estado sólido

Procedimientos específicos del Laboratorio "Alta tensión"

PEE70: Procedimiento de calibración de transformadores de corriente
PEE71: Procedimiento de calibración de transformadores de tensión
PEE72: Procedimiento de calibración de transformadores de tensión de alta relación de transformación
PEE80: Procedimiento de calibración de step-up de la escala de alta tensión con transformadores de tensión
PEE81: Procedimiento de calibración de transformadores de medida de tensión con baja incertidumbre
PEE82: Procedimiento de calibración de transformadores de medida de corriente con baja incertidumbre

8. Patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en el Sistema de la Calidad

Fichas de equipos

Por cada equipo o instrumento de medición involucrado en el Sistema de la Calidad, se confecciona una ficha de equipo en la base de datos de la UTE, supervisada por el Coordinador.

Equipos que reciben recalibraciones externas

En el Apéndice 3, desarrollado según el modelo del Apéndice N° 7 del PG01, se detallan los patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en el PCE que reciben recalibraciones externas. Es responsabilidad del coordinador de la UT archivar los certificados originales de calibración externa, según especificaciones del capítulo 11 del MC o cargar dichos informes a la base de datos de la UT.

Equipos que reciben recalibraciones internas

En el Apéndice N° 4, desarrollado según el modelo del Apéndice N° 8 del PG01, se detallan los patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en el PCE que reciben recalibraciones internas. Es responsabilidad del coordinador de la UT archivar los certificados originales de calibración interna y/o los protocolos de calibración firmados, según lo especificado en el capítulo 11 del MC. Se cargarán dichos informes a la base de datos de la UT y el coordinador es el que autoriza la utilización de los mismos.

9. Participación en comparaciones interlaboratoriales

En el Apéndice N° 5, desarrollado según el modelo del Apéndice N° 9 del PG01, se detallan las participaciones en comparaciones interlaboratoriales. Es responsabilidad de coordinador de la UTE archivar el original del informe final o bien el conjunto de certificados originales de las comparaciones interlaboratoriales, según especificaciones del capítulo 11 del MC. Es responsabilidad del personal técnico de la UTE, archivar copia del informe final o bien del conjunto de certificados de las comparaciones interlaboratoriales, según especificaciones del capítulo 11 del MC.

PCE: Agosto 2017

10. Servicios de apoyo, proveedores externos

Bajo la responsabilidad del coordinador de la UTE, de acuerdo a lo requerido en el PG09 se mantienen registros de los proveedores principales, de los cuales el PCE obtiene los servicios y suministros requeridos. Estos registros se encuentran en Archivo digital en el servidor Calidad, ver capítulo 11 del MC.

11. Definiciones y abreviaturas

Se encuentran en el Manual de la Calidad del INTI - Física y Metrología y en las normas de referencia.

12. Apéndices y anexos

Tabla 1

APÉNDICE N°	TÍTULO
1.1	Magnitudes, objetos a calibrar, verificar o ensayar, servicios, campos de medida e incertidumbre mínima de medición posible: Área Medidores.
1.2	Magnitudes, objetos a calibrar, verificar o ensayar, servicios, campos de medida e incertidumbre mínima de medición posible
2.1	Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Magnitudes de influencia. Laboratorio de Medidores Eléctricos
2.2	Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Laboratorio de DC y bajas frecuencias Área capacidad e inductancia
2.3	Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Laboratorio de DC y bajas frecuencias Área transferencia AC-DC.
2.4	Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Laboratorio de DC y bajas frecuencias Área calibradores y multímetros.
2.5	Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Laboratorio de Patrones cuánticos Área patrones eléctricos primarios.
2.6	Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. . Laboratorio de Patrones cuánticos Área tiempo y frecuencia.
2.7	Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Laboratorio de Alta Tensión
3	Patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en el SC que reciben recalibraciones externas.
4	Patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en el SC que reciben recalibraciones internas.
5	Participación en comparaciones Internacionales.

PCE Apéndice 1.2: Agosto 2017

Magnitudes, objetos a calibrar, verificar o ensayar, servicios, campos de medida e incertidumbre mínima de medición posible: Área Medidores.

MAGNITUDES U OBJETOS A CALIBRAR / VERIFICAR / ENSAYAR	CAMPOS DE MEDIDA	INCERTIDUMBRE MÍNIMA DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES PROCEDIMIENTOS
Medidores de energía eléctrica activa de inducción tetrafilar, clases 1 y 2, ensayos para la aprobación de tipo	Ensayos para aprobación de tipo	Según norma IRAM 2411/ parte II	PEE 01 AP1 –PEE 01 Ensayo de tipo AP2 –PEE 01 Ensayo de rodamiento
Medidores de energía eléctrica activa de inducción monofásicos, clase 2, ensayo para la aprobación de tipo	Ensayos para aprobación de tipo	Según norma IRAM 2411/87 parte I	PEE 02 AP1 –PEE 02 Ensayo de tipo AP2 –PEE 02 Ensayo de rodamiento
Medidores de energía eléctrica reactiva de inducción tetrafilar, clase 3, ensayos para la aprobación de tipo	Ensayos para aprobación de tipo	Según norma IRAM 2411/94 parte III	PEE 03 AP1 –PEE 03 Ensayo de tipo AP2 –PEE 03 Ensayo de rodamiento
Medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna, clases 0,5, 1 y 2	Ensayos para aprobación de tipo	Según norma IEC IEC 521/88	PEE 04 AP1 –PEE 04, Medidor monofásico AP1 –PEE 04, Medidor trifásico
Medidores de energía eléctrica activa de inducción, clases 0,5; 1 y 2; IEC 62052-11 e IEC 62053-11	Ensayos para aprobación de tipo	Según norma IEC 62052-11 e IEC 62053-11; monofásicos y trifásicos	PEE 04A AP1-PEE 04A, monofásicos - conexión directa AP2-PEE 04A, monofásicos- conexión indirecta AP3-PEE 04A, trifásicos-conexión directa AP4-PEE 04A, trifásicos-conexión indirecta AP5-PEE 04A, Planilla del instrumental a utilizar
Medidores de energía eléctrica reactiva en corriente alterna, clases 3.	Ensayos para aprobación de tipo.	Según norma IEC 145/63.	PEE 05, AP1 –PEE 05 Formulario de valores medidor trifásico reactivo.
Medidores de energía eléctrica activa de inducción monofásicos, clase 2, ensayos para la aceptación de lotes	Especificaciones para la aceptación de lotes	Según norma IRAM 2412-I- monofásicos	PEE 06, AP1 –PEE 06 Formulario de valores medidor monofásico.
Medidores de energía eléctrica activa de inducción trifásicos, clases 1 y 2, especificación para la aceptación de lotes	Especificaciones para la aceptación de lotes	Según norma IRAM 2412-II-trifásicos	PEE 07, AP1-PEE 07 Formulario de valores medidor trifásico.
Medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna, clase 2, aceptación e inspección,	Ensayos para aprobación de tipo.	Según norma IEC 514, monofásicos y trifásicos	PEE 08, AP1-PEE 08, monofásicos AP2-PEE 08, trifásicos
Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos clases 1 y 2,	Ensayos para aprobación de tipo.	Según norma IEC 1036, monofásicos y trifásicos.	PEE 09, AP1-PEE 09, monofásicos AP2-PEE 09, trifásicos
Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, clases 1 y 2; IEC 62052-11 e IEC 62053-21	Ensayos para aprobación de tipo	Según norma IEC 62052-11 e IEC 62053-21; monofásicos y trifásicos	PEE 09A AP1-PEE 09A, monofásicos AP2-PEE 09A, trifásicos AP3-PEE 09A, Planilla del instrumental a utilizar

PCE Apéndice 1.2: Agosto 2017

MAGNITUDES U OBJETOS A CALIBRAR / VERIFICAR / ENSAYAR	CAMPOS DE MEDIDA	INCERTIDUMBRE MÍNIMA DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES PROCEDIMIENTOS
Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, monofásicos y polifásicos clases 0,2S y 0,5S.	Ensayos para aprobación de tipo.	Según norma IEC 687, monofásicos y trifásicos.	PEE 10, AP1-PEE 10, monofásicos, AP2-PEE 10, trifásicos.
Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, clases 0,2S y 0,5S; IEC 62052-11 e IEC 62053-22	Ensayos para aprobación de tipo	Según norma IEC 62052-11 e IEC 62053-22; monofásicos y trifásicos	PEE 10A AP1-PEE 10A, monofásicos AP2-PEE 10A, trifásicos AP3-PEE 10A, Planilla del instrumental a utilizar
Medidores de energía eléctrica reactiva electrónicos, monofásicos y polifásicos clases 2 y 3.	Ensayos para aprobación de tipo.	Según norma IEC 1268, monofásicos y trifásicos.	PEE 11, AP1-PEE 11, monofásicos, AP2-PEE 11, trifásicos.
Medidores de energía eléctrica activa electrónicos, clases 2 y 3; IEC 62052-11 e IEC 62053-23	Ensayos para aprobación de tipo	Según norma IEC 62052-11 e IEC 62053-23; monofásicos y trifásicos	EE 11A AP1-PEE 11A, monofásicos AP2-PEE 11A, trifásicos AP3-PEE 11A, Planilla del instrumental a utilizar
Medidores de energía eléctrica, equipos para su ensayo.	Determinación del error total	Según norma IEC 736, monofásicos y trifásicos	PEE 12, AP 1-PEE 12, monofásicos, AP 2-PEE 12, trifásicos
Medidores de energía eléctrica, equipos para su ensayo.	Determinación del error total	Según norma IRAM 2414, monofásicos y trifásicos.	PEE 13, AP 1-PEE 13, monofásicos, AP 2-PEE 13, trifásicos AP 3 –PEE13, puente voltimétrico
Calibración de equipo del EEM	Métodos de calibración del EEM	Según norma IRAM 2414	PEE 14 AP1-PEE 14 TPZ 301. Calibración del medidor AP2-PEE 14 TPZ 303. Calibración del medidor AP3-PEE 14 Calibración de control de los medidores
Medidores de energía eléctrica, monofásicos y polifásicos	Grado de protección	Según norma IEC 529/84	PEE 15
Calibración de un medidor trifásico de energía eléctrica	Métodos de calibración	Según norma IRAM 2414	PEE16 AP1-PEE16, Planilla de calibración
Calibración de un medidor monofásico de energía eléctrica	Métodos de calibración	Según norma IRAM 2414	PEE17 AP1-PEE17, Planilla de calibración

PCE Apéndice 1.2: Agosto 2017

Magnitudes, objetos a calibrar, verificar o ensayar, servicios, campos de medida e incertidumbre mínima de medición posible

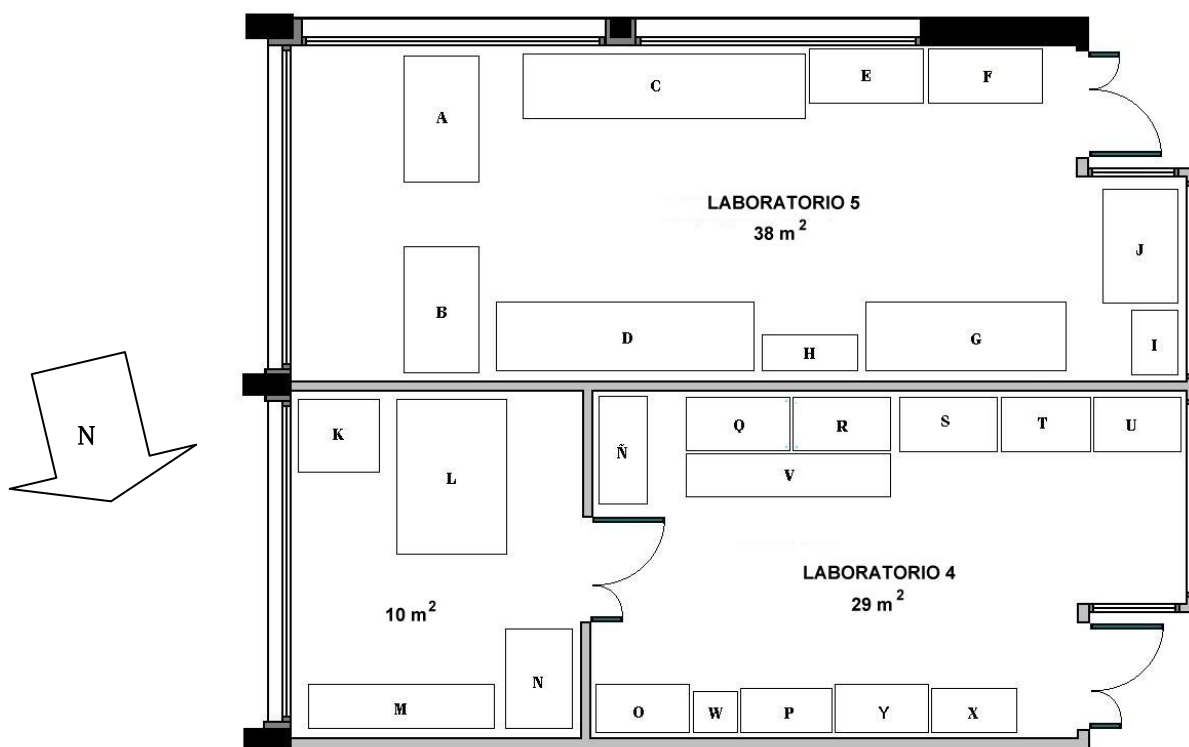
Las capacidades de medición y calibración de la UT están definidas y pueden consultarse en el Apéndice C del Bureau International des Poids et Mesures (BIPM).

http://kcdb.bipm.org/appendixC/EM/AR/EM_AR.pdf

PCE Apéndice 2.1: Agosto 2017

1. Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Área Medidores Eléctricos

Actualmente, el Área Medidores Eléctricos ocupa los laboratorios 4 y 5 de la Planta Alta del edificio 3-1 (ver capítulo 6.1.4 del MC).

**1.1. Nomenclatura del Laboratorio 4**

K	Control del grupo estabilizador.
L	Cámara térmica.
M	Bastidor para ensayo de rodamiento.
N	Armario.
Ñ	Biblioteca.
O	Mesa de trabajo.
P	Estantería.
Q	Mesa de trabajo
R	Mesa de trabajo.
S	Escritorio.
T	Escritorio.
U	Mesa.
V	Mesa de computación.
W	Armario.
Y	Mesa de trabajo

1.2. Nomenclatura del Laboratorio 5

A	Escritorio.
B	Escritorio.
C	Modular.
D	Mesa de contraste de medidores de energía.

PCE Apéndice 2.1: Agosto 2017

E	Biblioteca – Registros y Archivos.
F	Biblioteca – Registros y Archivos.
G	Bastidor para ensayo de medidores.
H	Mesa de contraste de medidores de energía.
I	Armario.
J	Mesa de computación.

2. Condiciones ambientales

Se considera lo expresado en distintas normas IRAM e IEC en lo que resulte aplicable para los ensayos de medidores eléctricos. En particular:

1. La temperatura ambiente del laboratorio estará comprendida entre 21 °C y 25 °C y la humedad relativa ambiente entre 30 % y 70 %
2. Exceptuando los ensayos de influencia de variación de la temperatura ambiente y de autocalentamiento, la temperatura ambiente media durante la realización de cada ensayo se encuentra entre los valores declarados en (a), no variando en más de $\pm 2^\circ\text{C}$.
3. Para medir la temperatura ambiente, se utilizan los instrumentos de medición descriptos en la Tabla 2.

Tabla 2 Magnitudes de influencia

Magnitud o determinación	Requisito y tolerancia (Según Normas IRAM e IEC)		Control
	Diaria	Variación durante el tiempo de medición	(instrumentos de medición-tipo)
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 18°C y 28°C	$\pm 2^\circ\text{C}$	N° de Serie E-1198 Termómetro de mercurio con bulbo de vidrio
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 18°C y 28°C	$\pm 2^\circ\text{C}$	N° de Serie TH5-C Termómetro e higrómetro digital. Se utiliza también para las mediciones "in situ".
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 18°C y 28°C	$\pm 2^\circ\text{C}$	N° de Serie TH5-D Termómetro e higrómetro digital. Se utiliza también para las mediciones "in situ".
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 18°C y 28°C	$\pm 2^\circ\text{C}$	N° de Serie TH-4 Termómetro e higrómetro digital. Se utiliza también para las mediciones "in situ".

a) Ni los procedimientos específicos utilizados en el área, ni las Normas a que éstos se refieren, plantean exigencia alguna con respecto a la humedad relativa ambiente, durante los ensayos.

b) La temperatura ambiente en los locales, es controlada y mantenida por un sistema de acondicionamiento central, para toda la planta alta del edificio 3/1, donde están ubicados los Laboratorios 4 y 5. Este sistema mantiene dicha temperatura ambiente en un valor de $(23\pm 2)^\circ\text{C}$.

c) A los efectos de minimizar los gradientes térmicos ambientales, en la planta alta del edificio 3/1, la construcción tiene las siguientes características: i) están semiespejadas las superficies exteriores de los vidrios de las ventanas del sector; ii) se ha colocado una pantalla parasol a una distancia aproximada de 1 m de las ventanas del pasillo central que dan al ONO; iii) las ventanas tienen doble vidrio; iv) las paredes exteriores son dobles, con cámara de aire en el medio

d) La temperatura ambiente durante la realización de los ensayos, se mide con el instrumental mencionado en la Tabla 2. Los valores así obtenidos, se incorporan en las planillas de medición, de acuerdo

PCE Apéndice 2.1: Agosto 2017

a lo dispuesto en los procedimientos específicos, constituyendo los registros de temperatura ambiente de dichos ensayos.

3. Ensayos que se realizan fuera de los Laboratorios 4 y 5.

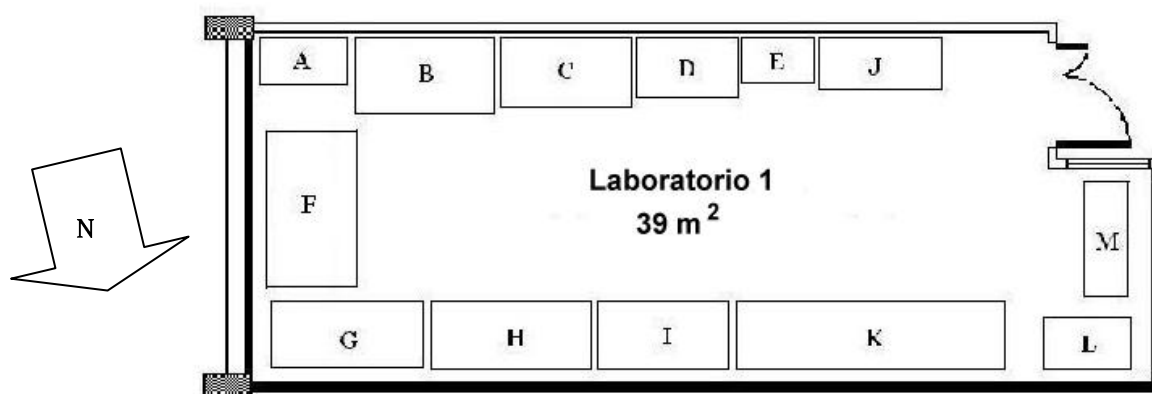
Ensayo de sobrecorriente de corta duración.
Laboratorio PCE N° 08. (ver Capítulo 6.1.4 del MC).
Ensayo de protección contra penetración de polvo.
Laboratorio PCL 86, subsuelo (ver Capítulo 6.1.6 del MC).
Ensayo de resistencia a las vibraciones.
Laboratorio PCA 63, (ver Capítulo 6.1.1 del MC).

Los procedimientos y Normas que se aplican, no plantean requerimientos ambientales específicos para los ensayos mencionados en este capítulo.

PCE Apéndice 2.2: Agosto 2017

1. Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Área capacidad e inductancia

Actualmente, el Área Capacidad e Inductancia ocupa el laboratorio 1 de la Planta Alta del edificio 3-1 (ver capítulo 6.1.4 del MC).

**1.1. Nomenclatura del Laboratorio 1**

- A.** Armario para papeles.
- B.** Computadora.
- C.** Mesa de calibración.
- D.** Vitrina.
- E.** Archivo.
- F.** Escritorio.
- G.** Mesa de calibración.
- H.** Mesa de calibración.
- I.** Mesa de calibración.
- J.** Biblioteca.
- K.** Armario.
- L.** Estante.
- M.** Mesa de calibración.

2. Condiciones ambientales

- a) La temperatura ambiente del laboratorio está comprendida entre 22°C y 24°C.

Tabla 3 Magnitudes de influencia

Magnitud o determinación	Requisito y tolerancia		Control (instrumentos de medición-tipo)
	Diaria	Variación durante el tiempo de medición	
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 22°C y 24°C	$\pm 1^\circ\text{C}$	Termo-higrómetro digital

- b) Humedad relativa : comprendida entre el 30 % y 70%.
- c) La temperatura ambiente en los locales, es controlada y mantenida por un sistema de acondicionamiento central, para toda la planta alta del edificio 3/1, donde está ubicado el Laboratorio 1. Este sistema mantiene dicha temperatura ambiente en un valor de $(23\pm 2)^\circ\text{C}$. A los efectos de minimizar los gradientes térmicos ambientales, en la planta alta del edificio 3/1, la construcción tiene las siguientes características: i) están semiespejadas las superficies exteriores de los vidrios de las ventanas del sector; ii) se ha colocado una pantalla parasol a

PCE Apéndice 2.2: Agosto 2017

una distancia aproximada de 1 m de las ventanas del pasillo central que dan al ONO; iii) las ventanas tienen doble vidrio; iv) las paredes exteriores son dobles, con cámara de aire en el medio.

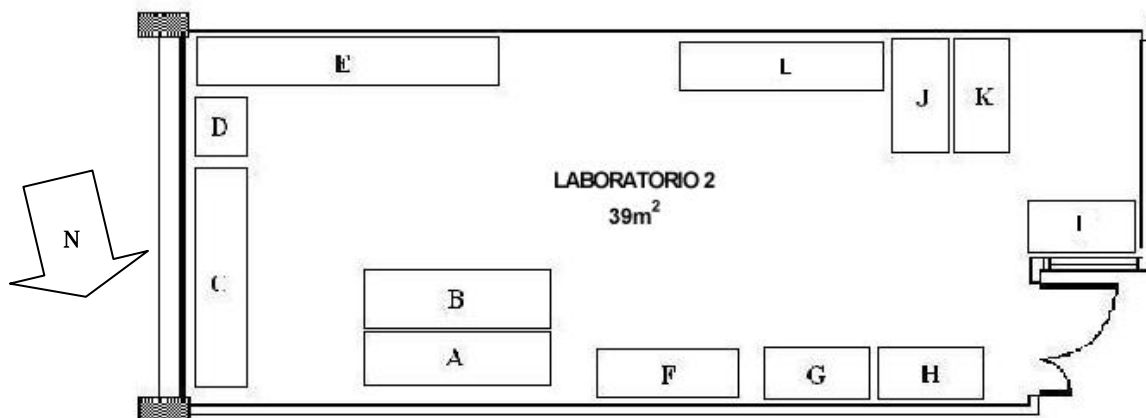
El laboratorio posee un sistema adicional de regulación de temperatura que lo mantiene dentro del rango $(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

La temperatura ambiente durante la realización de los ensayos, se mide con el instrumental mencionado en la Tabla 3. Los valores así obtenidos, se incorporan en las planillas de medición, de acuerdo a lo dispuesto en los procedimientos específicos, constituyendo los registros de temperatura ambiente de dichos ensayos.

PCE Apéndice 2.3: Agosto 2017

1. Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. área transferencia AC-DC.

Actualmente, el Área Transferencia AC-DC ocupa el laboratorio 2 de la Planta Alta del edificio 3-1 (ver capítulo 6.1.4 del MC).

**1.1. Nomenclatura del Laboratorio 2**

- A. Rack.
- B. Mesa de calibración.
- C. Computadoras
- D. Armario para papeles.
- E. Armario.
- F. Mesa de calibración.
- G. Escritorio.
- H. Armario.
- I. Computadora.
- J. Escritorio.
- K. Escritorio.
- L. Biblioteca.

1.2. Condiciones ambientales

- a) La temperatura ambiente del laboratorio está comprendida entre 21°C y 25°C.
- b) Para medir la temperatura ambiente, se utilizan los instrumentos de medición descriptos en la Tabla 4

Tabla 4 Magnitudes de influencia

Magnitud o determinación	Requisito y tolerancia		Control
	Diaria	Variación durante el tiempo de medición	(instrumentos de medición-tipo)
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 21°C y 25°C	± 2°C	Termohigrómetro digital

- c) Humedad relativa: entre el 30 % y el 70%.
- d) La temperatura ambiente en los locales, es controlada y mantenida por un sistema de acondicionamiento central, para toda la planta alta del edificio 3/1, donde está ubicado el Laboratorio 3. Este sistema mantiene dicha temperatura ambiente en un valor de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. A los efectos de minimizar los gradientes térmicos ambientales, en la planta alta del edificio 3/1, la construcción tiene las siguientes características: i) están semiespejadas las superficies exteriores de los vidrios de las ventanas del sector; ii) se ha colocado una pantalla parasol a una distancia aproximada de 1 m de las ventanas del pasillo central que dan al ONO; iii) las

PCE Apéndice 2.3: Agosto 2017

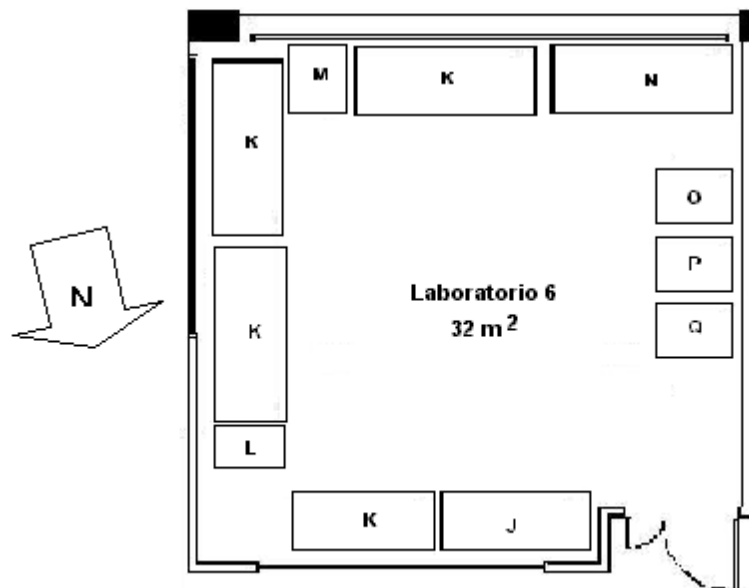
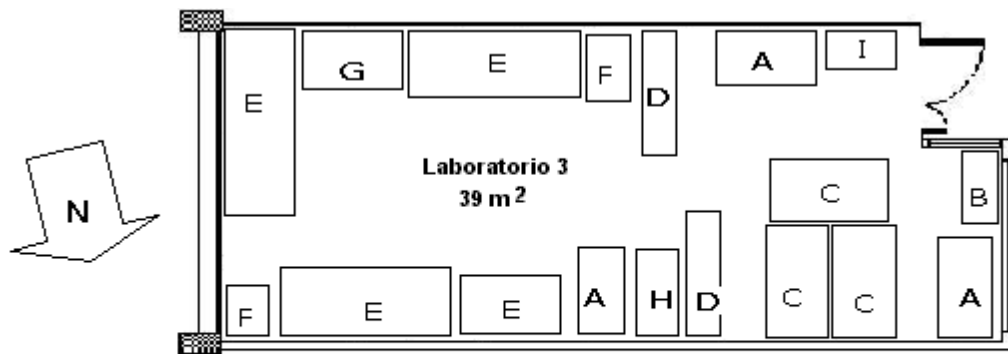
ventanas tienen doble vidrio; iv) las paredes exteriores son dobles, con cámara de aire en el medio

La temperatura ambiente durante la realización de los ensayos, se mide con el instrumental mencionado en la Tabla 4. Los valores así obtenidos, se incorporan en las planillas de medición, de acuerdo a lo dispuesto en los procedimientos específicos, constituyendo los registros de temperatura ambiente de dichos ensayos.

PCE Apéndice 2.4: Agosto 2017

1. Estructura edilicia, salas de medición. condiciones ambientales. área calibradores y resistores.

Actualmente, el Área Calibradores y Resistores ocupa los laboratorios 3 y 6 de la Planta Alta del edificio 3-1 (ver capítulo 6.1.4 del MC).

**1.1. Nomenclatura del Laboratorio 3**

- A. Mesa de PC
- B. Carpertero
- C. Escritorio
- D. Biblioteca
- E. Mesa de calibraciones
- F. Rack
- G. Baño de resistores
- H. Vitrina
- I. Armario de papeles

1.2. Nomenclatura del Laboratorio 6

- J. Puente de alto valor
- K. Mesa de calibración
- L. Armario
- M. Rack
- N. Escritorio
- O. Biblioteca
- P. Carpertero
- Q. Vitrina

PCE Apéndice 2.4: Agosto 2017

2. Condiciones ambientales

- a) La temperatura ambiente del laboratorio está comprendida entre 21°C y 25°C.
- b) Para medir la temperatura y la humedad relativa ambiente, se utilizan los instrumentos de medición descriptos en la Tabla 1.
- c) Humedad relativa ambiente: comprendida entre el 40% y el 70%.
- d) La temperatura ambiente en los locales, es controlada y mantenida por un sistema de acondicionamiento central, para toda la planta alta del edificio 3/1, donde están ubicados los Laboratorios 3 y 6. Este sistema mantiene dicha temperatura ambiente en un valor de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.
- e) A los efectos de minimizar los gradientes térmicos ambientales, en la planta alta del edificio 3/1, la construcción tiene las siguientes características: i) están semiespejadas las superficies exteriores de los vidrios de las ventanas del sector; ii) se ha colocado una pantalla parasol a una distancia aproximada de 1 m de las ventanas del pasillo central que dan al ONO; iii) las ventanas tienen doble vidrio; iv) las paredes exteriores son dobles, con cámara de aire en el medio.

La temperatura ambiente durante la realización de los ensayos, se mide con el instrumental mencionado en la Tabla 1. Los valores así obtenidos, se incorporan en los informes, de acuerdo a lo dispuesto en los procedimientos específicos, constituyendo los registros de temperatura ambiente de dichos ensayos

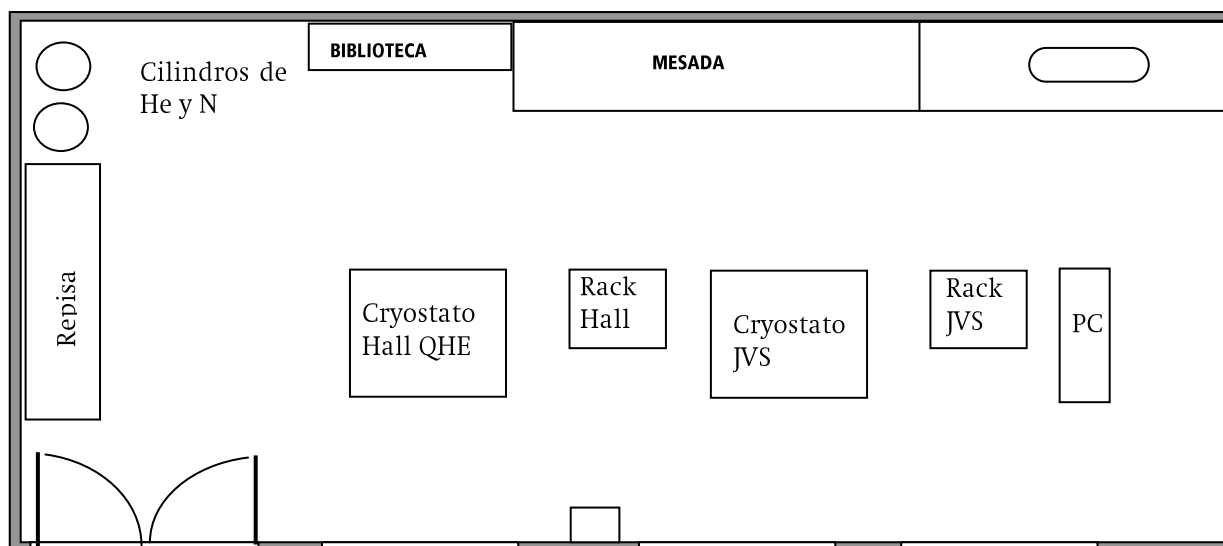
Tabla 5 Magnitudes de influencia

Magnitud o determinación	Requisito y tolerancia		Control (instrumentos de medición-tipo)
	Diaria	Variación durante el tiempo de medición	
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 21°C y 25°C	$\pm 1^\circ\text{C}$	Termómetro e higrómetro digital

PCE Apéndice 2.5: Agosto 2017

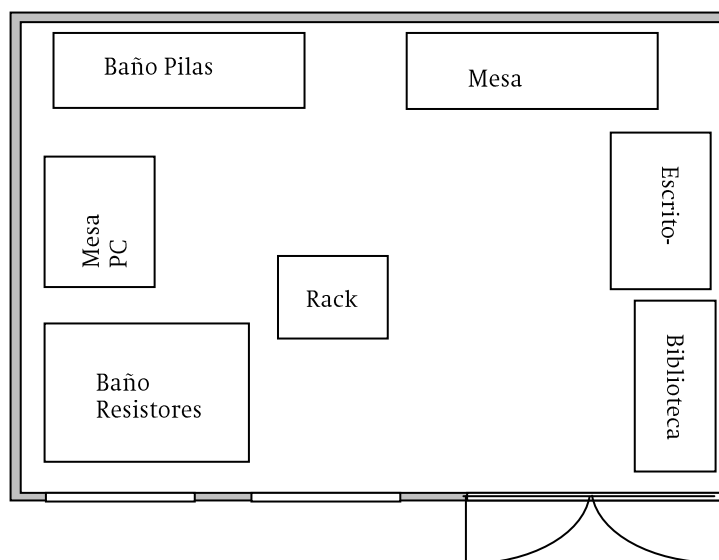
1. Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Área patrones eléctricos primarios

Actualmente, el Área Patrones Eléctricos Primarios ocupa los laboratorios 43/45 del sub-suelo del edificio 3-1 (ver capítulo 6.1.3 del MC).

**1.1. Nomenclatura del Laboratorio 43**

JVS: Josephson

QHE: Equipo Hall Cuántico



PCE Apéndice 2.5: Agosto 2017

2. Condiciones ambientales

- a) La temperatura ambiente del laboratorio está comprendida entre 21°C y 25°C.
- b) Para medir la temperatura y la humedad relativa ambiente, se utilizan los instrumentos de medición descritos en la Tabla 1.
- c) La temperatura ambiente en los locales, es controlada y mantenida por un sistema de acondicionamiento central, para todo el sub-suelo del edificio 3/1, donde están ubicados los Laboratorios 43/45. Este sistema mantiene dicha temperatura ambiente en un valor de $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$. El Laboratorio 45 cuenta además con un sistema de acondicionamiento propio.
- d) La temperatura ambiente durante la realización de los ensayos, se mide con el instrumental mencionado en la Tabla 1. Los valores así obtenidos, se incorporan en los informes, de acuerdo con lo dispuesto en los procedimientos específicos, constituyendo los registros de temperatura ambiente de dichos ensayos.

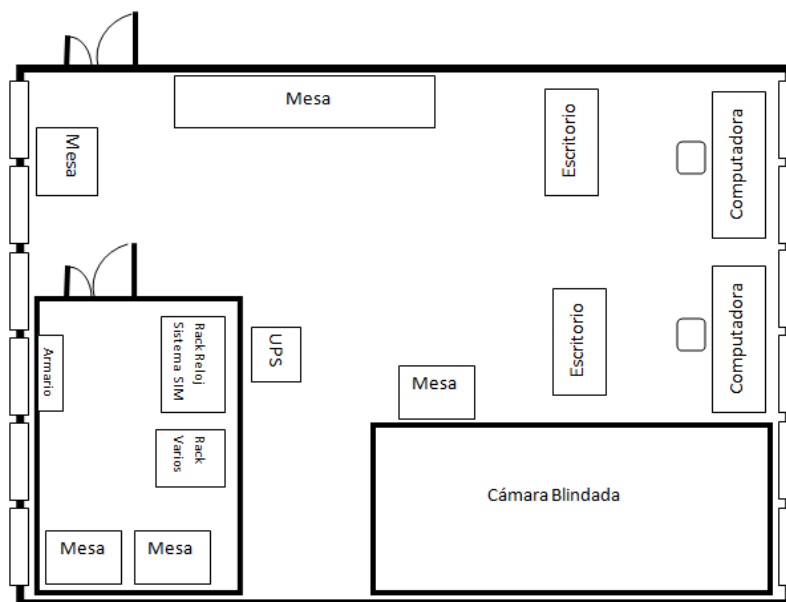
Tabla 6 Magnitudes de influencia

Magnitud o determinación	Requisito y tolerancia		Control
	Díaria	Variación durante el tiempo de medición	(instrumentos de medición-tipo)
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 21°C y 25°C	$\pm 1^\circ\text{C}$	Termómetro
Humedad Relativa ambiente	Comprendida entre 40% y 70 %	$\pm 10 \%$	Higrómetro digital

PCE Apéndice 2.6: Agosto 2017

1. Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Área tiempo y frecuencia.

Actualmente, el Área Patrones Eléctricos Primarios ocupa el laboratorio 8 PLANTA ALTA del edificio 3-1 (ver capítulo 6.1.3 del MC).

**2. Condiciones ambientales**

- La temperatura ambiente del laboratorio está comprendida entre 21°C y 25°C.
- Para medir la temperatura y la humedad relativa ambiente, se utilizan los instrumentos de medición descriptos en la Tabla 1.
- La temperatura ambiente en los locales, es controlada y mantenida por un sistema de acondicionamiento central, para todo el sub-suelo del edificio 3/1, donde están ubicados los Laboratorios 43/45. Este sistema mantiene dicha temperatura ambiente en un valor de $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$. El Laboratorio 45 cuenta además con un sistema de acondicionamiento propio.
- La temperatura ambiente durante la realización de los ensayos, se mide con el instrumental mencionado en la Tabla 1. Los valores así obtenidos, se incorporan en los informes, de acuerdo con lo dispuesto en los procedimientos específicos, constituyendo los registros de temperatura ambiente de dichos ensayos.

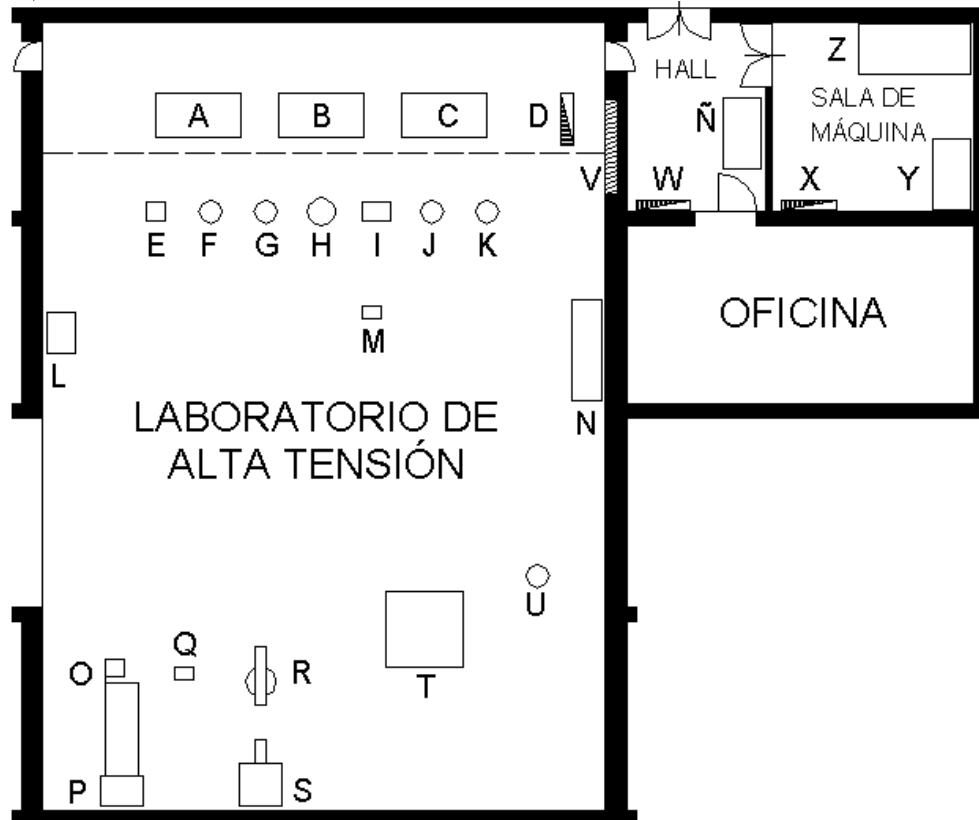
Tabla 7 Magnitudes de influencia

Magnitud o determinación	Requisito y tolerancia		Control (instrumentos de medición-tipo)
	Diaria	Variación durante el tiempo de medición	
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 21°C y 25°C	$\pm 1^\circ\text{C}$	Termómetro
Humedad Relativa ambiente	Comprendida entre 40% y 70 %	$\pm 10 \%$	Higrómetro digital

PCE Apéndice 2.7: Agosto 2017

1. Estructura edilicia, salas de medición. Condiciones ambientales. Laboratorio de Alta Tensión.

Actualmente, el Laboratorio de Alta tensión ocupa parte de planta baja del edificio 3-2 (ver capítulo 6.1.3 del MC).



A.- Mesa de ensayos para transformadores de medición.

Puente comparador para transformador de tensión, marca H&B, N° 24720.

Detector, marca H&B, tensión 220 V, frecuencia 50..60 Hz, 40 VA, N° 77028.

Amperímetro, marca H&B, N° 86.930125.

Voltímetro, marca H&B, N° 86.930125.

Caja de carga de corriente, marca H&B, modelo NBHKA, N° 700001.

Caja de cargas de tensión, marca H&B, modelo NBHKA, N° 700002.

B.- Mesa de ensayos para transformadores de medición.

C.- Mesa de servicios.

D.- Tablero: suministro eléctrico al laboratorio.

E.- Transformador patrón de tensión, marca SIEMENS, relación 750...4000/110-100 V, modelo VTT6, exactitud $\pm 0,03\% \pm 0,1$ min, frecuencia 50 Hz, carga 0...7 VA, N° 77713/15 Bv 1.

F.- Transformador patrón de tensión, marca CONIMED, relación 60/0,05-0,10 kV, modelo NT60, exactitud $\pm 0,01\% \pm 0,1$ min, frecuencia 50 Hz, carga 2 VA, N° 97010.

G.- Transformador patrón de tensión, marca Messwandler-Bau GMBH Bamberg, relación 13/0,11-0,10 kV, modelo NUEO 15, exactitud $\pm 0,015\% \pm 1,5$ min, frecuencia 50 Hz, carga 7,26-6 VA, N° 70/376 124.

H.- Transformador patrón de tensión, marca Messwandler-Bau GMBH Bamberg, relación $132/\sqrt{3} - 66 - 33/0, 11-0,10-0, 11/\sqrt{3} - 0, 10/\sqrt{3}$ kV, modelo NUEO 110, exactitud $\pm 0,015\% \pm 1,5$ min, frecuencia 50 Hz, carga 1670 Ω , N° 70/376 126.

PCE Apéndice 2.7: Agosto 2017

I.- Transformador patrón de tensión, marca Messwandler-Bau GMBH Bamberg, relación 3,75...50/0,11-0,10 kV, modelo NUZG 35, exactitud $\pm 0,005\% \pm 0,5$ min, frecuencia 50-60 Hz, carga 7,26-6 VA, N° 70/376 124.

J.- Bamberg, modelo TEOK600/300, frecuencia 50 Hz, N° 80/46112
Transformador patrón de tensión, marca Messwandler-Bau GMBH Bamberg, relación 110...750/110 V, modelo NUET 3, exactitud $\pm 0,01\% \pm 1$ min, frecuencia 50 Hz, carga 10 VA, N° 78/45733.

K.- Transformador patrón de tensión, marca Messwandler-Bau GMBH Bamberg, relación 750...3000/110 V, modelo NUET 3, exactitud $\pm 0,01\% \pm 1$ min, frecuencia 50 Hz, carga 10 VA, N° 78/45734.

L.- Fuente para transformador de tensión de 4 kV, frecuencia 50 Hz, N° I004112.

M.- Borneras de conexiones para transformadores de tensión.

N.- Stelltransformator (Autotransformador de salida variable), marca H&B, relación 380/0...380 V $\pm 2\%$, frecuencia 50Hz, 168 A, 60 kVA, N° 5955/1.

Ñ.- Computadora.

O.- Transformador patrón de corriente, marca H&B, relación 5...3000/5 A, exactitud $\pm 0,005\% \pm 0,5$ min, frecuencia 50-60 Hz, carga 0...15 VA $\cos \beta = 0,8...1$, N° 6812661

P.- Fuente para transformador de corriente de 3 kA, marca H&B, modelo ET20G sp, frecuencia 50 Hz, N° 20608/7

Q.- Borneras de conexiones para transformadores de corriente.

R.- Transformador patrón de corriente, marca H&B, relación 4000...10000/5 A, modelo Ti-51/S, exactitud $\pm 0,005\% \pm 0,5$ min, frecuencia 50 Hz, carga 0...5 VA, N° 6918433.

S.- Fuente para transformador de corriente de 10 kA, marca H&B, frecuencia 50 Hz

T.- Fuente para transformador de tensión de 600 kV, marca Messwandler-Bau GMBH.

U.- Fuente para transformador de tensión de 50 kV, marca CONIMED, modelo TM50-E, frecuencia 50 Hz, N° de serie 98030.

V.- Ubicación para filtros.

W.- Tablero: Acometida suministro eléctrico al laboratorio.

X.- Tablero: Contiene los contactores de maniobra y protecciones para los grupos convertidores de frecuencia.

Y.- Convertidor de frecuencia: 150-300 Hz.

Z.- Convertidor de frecuencia: 20-100 Hz 50 kVA.

2. Condiciones ambientales

- La temperatura ambiente del laboratorio está comprendida entre 21°C y 25°C.
- Para medir la temperatura y la humedad relativa ambiente, se utilizan los instrumentos de medición descriptos en la Tabla 1.
- La temperatura ambiente en los locales, es controlada y mantenida por un sistema de acondicionamiento central, para todo edificio 3-2. Este sistema mantiene dicha temperatura ambiente en un valor de $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$.

PCE Apéndice 2.7: Agosto 2017

Tabla 8 Magnitudes de influencia

Magnitud o determinación	Requisito y tolerancia		Control
	Diaria	Variación durante el tiempo de medición	(instrumentos de medición-tipo)
Temperatura ambiente en °C	Comprendida entre 21°C y 25°C	$\pm 1^{\circ}\text{C}$	Termómetro
Humedad Relativa ambiente	Comprendida entre 40% y 70 %	$\pm 10 \%$	Higrómetro digital

La temperatura ambiente durante la realización de los ensayos, se mide con el instrumental mencionado en la Tabla 1. Los valores así obtenidos, se incorporan en los informes, de acuerdo con lo dispuesto en los procedimientos específicos, constituyendo los registros de temperatura ambiente.

PCE Apéndice 3: Agosto 2017

Patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en el SC que reciben recalibraciones externas

La lista de los patrones y equipos de medición que son calibrados externamente se encuentran indicados en la base de datos de la unidad técnica Electricidad.

PCE Apéndice 4: Agosto 2017

Patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en el SC que reciben recalibraciones internas

La lista de los patrones y equipos de medición que son calibrados externamente se encuentran indicados en la base de datos de la unidad técnica Electricidad .

PCE Apéndice 5: Agosto 2017

PARTICIPACIÓN EN COMPARACIONES INTERNACIONALES

Las comparaciones internacionales en las que ha participado el INTI y en las futuras comparaciones en las que participará pueden consultarse en el Apéndice B del Bureau international des Poids et Mesures (BIPM)

http://kcdb.bipm.org/AppendixB/KCDB_ApB_search_result.asp?page=3&search=1&cmp_cod_search=&met_idy=3&bra_idy=0&epo_idy=0&cmt_idy=0&ett_idy_org=0&lab_idy=&cou_cod=AR