

||  ||
SISTEMA DE CALIDAD

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO
SISTEMA DE CALIDAD

Volumen VI



ISA Interconexión Eléctrica S A

333.7932
C733s
v.6
Ej.1

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

Comité para el Desarrollo y Estímulo a la Industria Nacional

SISTEMA DE CALIDAD

SISTEMA NACIONAL DE LABORATORIO

DESCRIPCION

Documento No. SC-D- 010 Rev.0

Aprobado por el Comité para el Desarrollo
y Estímulo a la Industria Nacional en el
Acta No. : _____

Mayo 19 de 1989

SISTEMA DE LABORATORIOS DEL
SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

INDICE

INTRODUCCION

I. INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

1. Metodología utilizada

2. Resultados

Cuadro 1: Resumen del Inventario Nacional de Laboratorios y Centros de Investigación

Cuadro 2: Porcentaje de entidades por especialidad

Cuadro 3: Número de entidades por zona según el tamaño

Anexo 1: Formulario de recolección de información

Anexo 2: Lista de entidades participantes y diccionario de pruebas.

II. DEFINICION DEL SISTEMA DE LABORATORIOS

1. Laboratorios de las áreas eléctrica ($\leq 34,5$ kV), física y química
2. Laboratorios de las áreas física y química
3. Laboratorios del área eléctrica (≤ 115 kV)
4. Relación de equipos de prueba e instrumentos principales

Anexo 3: Laboratorios de las áreas eléctrica, física y química.

Anexo 4: Otros laboratorios de las áreas física y química

Anexo 5: Laboratorios específicos del área eléctrica - alta tensión

Anexo 6: Laboratorios de las áreas eléctrica y fisicoquímica de EEEB.

INTRODUCCION

Con el paso de los años, la disponibilidad de energía eléctrica en forma regular, en cantidad adecuada a la demanda y a un costo razonable, se ha convertido en uno de los elementos más importantes para la vida y desarrollo de un país. Y se ha demostrado cada vez más claramente cómo tal disponibilidad de energía eléctrica depende no sólo de la potencia total instalada, sino también, en una notable medida, de la confiabilidad del sistema eléctrico en su conjunto y por tanto de los numerosos elementos que lo componen.

La mayor confiabilidad del servicio se logra verificando la calidad de los elementos que se adquieren y su correspondiente con las especificaciones, adaptando las especificaciones a las propias necesidades, analizando las fallas y sacando de ello enseñanzas útiles, favoreciendo el desarrollo de componentes más económicos, más confiables y más ajustados a las propias necesidades, racionalizando las propias instalaciones mediante la oportuna estandarización, optimizando el mantenimiento, etc.

Una valoración en términos costo-beneficio es posible en teoría pero no es fácil en la práctica. Es necesario a menudo hacer crecer la sensibilidad en los grandes usuarios hacia estos problemas, y a ello puede contribuir la utilización en Colombia de su capacidad de laboratorios e investigación y la disponibilidad en el país de un laboratorio nacional. La experiencia adquirida en otros países muestra por ejemplo cómo es posible hacer descender la tasa anual de fallas en muchos componentes

(transformadores, cables, interruptores, etc.) en relaciones hasta de 10 a 1 a la vuelta de pocos años de trabajo.

El Sector Eléctrico ha llegado al convencimiento que se pueden optimizar mejor los recursos disponibles en el país para la investigación, si en lugar de tratar de encontrar cada empresa sus propias soluciones, se busca en forma concertada una sola solución y se aplican nacionalmente los resultados encontrados optimizando los recursos disponibles, y optimizando el costo del servicio.

Por lo tanto el Sector Eléctrico coordinará las necesidades de investigación, surgidas de los seguimientos a la operación de los equipos y del sistema realizados por cada empresa. Un importante porcentaje de ésta se realizará en los laboratorios de las universidades, centros de investigación y empresas del Sector Eléctrico y otro gran porcentaje en particular, en los laboratorios de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, de acuerdo con lo adoptado en el Sistema de Calidad del Sector Eléctrico y para lo cual ISA coordinará la contratación de los servicios de prueba en los laboratorios con experiencia y capacidad para ejecutar los estudios planteados en el Programa Anual de Investigación Sectorial.

En la primera parte de este documento se presenta un resumen del proyecto "Inventario de laboratorios y Centros de Investigación relacionados con el Sector Eléctrico", en cuanto a la metodología utilizada y los principales resultados, sobre la infraestructura de laboratorios disponibles en el país.

En la segunda parte se presenta la definición de un sistema de laboratorios y un detalle de la capacidad de pruebas, de los equipos e instrumentos de aquellos laboratorios del país más importantes y relacionados con el Sector Eléctrico, discriminando en la parte eléctrica en dos niveles de tensión para 34.5 kV que es la capacidad actual que tiene el país y para

115 kV que se cubrirá con los laboratorios que tiene en proceso de instalación la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá.

El objetivo de este documento es consignar la información técnica sobre los laboratorios que permitan al Sistema de Calidad del Sector Eléctrico un análisis de la capacidad existente en el país y la determinación de la(s) entidad(es) que podría(n) prestar los servicios de prueba para la ejecución de un estudio de tipo experimental.

I. INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

El Sector Eléctrico Colombiano con la coordinación de Interconexión Eléctrica S.A. -ISA-, inició en el año de 1986 los llamados estudios preliminares para la definición del Proyecto Sistema de Calidad que se desarrollaría con la participación de Asistencia Técnica Italiana.

Entre estos estudios está el denominado "Inventario Nacional de Laboratorios y Centros de Investigación" que consiste en la recopilación de información sobre este tema, en 111 entidades públicas y privadas del país para desarrollar un directorio nacional y una base de datos para su permanente complementación y actualización, contribuyendo en esta forma al mejor conocimiento, mejor utilización de la capacidad de prueba e investigación existente en el país, mejor definición de las necesidades no cubiertas, así como para la ejecución del programa de investigación sectorial vigente utilizando los recursos disponibles.

1. METODOLOGIA UTILIZADA

Se realizaron las siguientes etapas:

- a. Elaboración y prueba de un formulario que recogiera información sobre la infraestructura existente en los laboratorios de prueba y ensayo de 111 entidades que tienen actividades relacionadas con el Sector Eléctrico.

La información clasificada en las áreas eléctrica y electrónica, física y química, fue la siguiente:

- Información general sobre la entidad
- Clasificación de especialidades por áreas
- Pruebas y/o ensayos
- Equipos de pruebas

- Programas de simulación
- Equipos de simulación
- Recursos humanos
- Información complementaria sobre la entidad

Otros detalles sobre los formatos utilizados pueden verse en el Anexo 1.

- b. Para recoger la información requerida en las diferentes entidades distribuidas en todo el país, se contrataron seis (6) universidades para la aplicación de este formulario a nivel regional. El CIDI de la Universidad Pontificia Bolivariana ejecutó la función de coordinación de las seis (6) universidades buscando la unidad de criterios en la recolección de la información y la homogeneidad de la misma. Las universidades que recogieron la información en cinco (5) zonas del país fueron las siguientes:

- Zona 1: Bogotá - Universidad Nacional. Seccional Bogotá
- Zona 2: Nororiental y sur - Universidad de los Andes - Bogotá
- Zona 3: Noroccidental - Universidad Nacional. Seccional Medellín
- Zona 4: Suroeste - Universidad del Valle - Cali
- Zona 5: Norte - Universidad del Norte - Barranquilla
Corporación Tecnológica de Bolívar - Cartagena

- c. Para efectos de manejar sistemáticamente el gran volumen de información y poderla divulgar más amplia y efectivamente, se contrató a la misma universidad (CIDI-Medellín) que desarrolló el formulario y coordinó el inventario a nivel nacional, para que construyera una base de datos (DBase III plus) con dicha información. La información más importante fue utilizada en la impresión del Directorio Nacional de Laboratorios y Centros de Investigación.

La información restante, la cual tiene un mayor detalle y se relaciona con características de los equipos de prueba, recursos humanos, programas de simulación digital, etc, se encuentra disponible en diskettes que contienen la correspondiente base de datos. Se dispone también del manual del usuario.

- d. Para un mayor conocimiento de los recursos existentes en las 111 entidades participantes, ISA publicó un Directorio Nacional entre todas las entidades participantes y ha enviado copias a las diferentes instituciones que la han solicitado. La información en diskettes de la base de datos y su manual del usuario se actualizarán periódicamente por parte de ISA para su entrega a los usuarios interesados.

2. RESULTADOS

Algunos de los resultados más importantes obtenidos con este proyecto son:

- a. En el Cuadro No. 1 se presenta un resumen de la clasificación y cantidad de empresas participantes según constitución, carácter y áreas en las diferentes zonas y total en el país.
- b. En el cuadro No. 2 se presenta el número y porcentaje de entidades con actividades en cada una de las especialidades de las áreas eléctrica y electrónica, física y química, que efectivamente respondieron la encuesta (Sección III).
- c. En el cuadro No. 3 se presenta el número de entidades por zona, agrupadas según sea el tamaño (en términos del número de especialidades), lo cual muestra que los grandes institutos de investigación se encuentran localizados en Bogotá, Cali y Medellín y que la mayoría son pequeños laboratorios de prueba con actividades en

las áreas física y química y están localizadas en todas las zonas del país.

- d. Las especialidades en orden decreciente en las cuales laboran un mayor porcentaje de entidades en el país, son las siguientes:

Areas eléctrica y electrónica: mediciones eléctricas, alta tensión, control e instrumentación.

Area física: Materiales, metrología y física de fluidos.

Area química: Química inorgánica, química ambiental y química orgánica.

- e. Los más grandes institutos de investigación y universidades en el país, de acuerdo con el numero de especialidades en que reportan labores son las siguientes:

<u>Descripción</u>	<u>Localización</u>	<u>No. Especial.</u>
Instituto de ensayos e investigación -IEI-	Zona 1	17
Instituto de Asuntos Nucleares	Zona 1	17
Universidad del Valle	Zona 4	17
Universidad Pontificia Bolivariana	Zona 3	15
Universidad Pedagógica y Tecnológica	Zona 2	11
Universidad Nacional - Manizales	Zona 3	11
Universidad de los Andes	Zona 2	10
Universidad Nacional de Medellín	Zona 3	10
Universidad Industrial de Santander	Zona 2	8
Universidad Nacional CEIF	Zona 1	8
Universidad Nacional - Facultad de ciencias	Zona 1	8
Ingeominas	Zona 1	7
Instituto de Investigaciones Tecnológicas	Zona 1	7

<u>Descripción</u>	<u>Localización</u>	<u>No. Especialid.</u>
Universidad Autónoma de occidente	Zona 4	7
Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-	Zona 3	7
Universidad del Norte	Zona 5	7

- f. A nivel del sector público las empresas con más laboratorios, según la cantidad de especialidades que han reportado, son las siguientes:

<u>Descripción</u>	<u>Localización</u>	<u>No. Especialid.</u>
Empresas Públicas de Medellín	Zona 3	10
Interconexión Eléctrica S.A.	Zona 3	10
Industria Militar - Indumil	Zona 1	9
Central Hidroeléctrica de Caldas -CHEC-	Zona 3	8
Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá	Zona 1	8
Corporación Autónoma Regional del Cauca -CVC-	Zona 4	7
Electrificadora de Boyacá	Zona 2	7
Termocartagena	Zona 5	7

- g. A nivel del sector industrial las empresas con más laboratorios, según la cantidad de especialidades que han reportado, son las siguientes:

<u>Descripción</u>	<u>Localización</u>	<u>No. Especialid.</u>
Siemens	Zona 1	12
Coltabaco	Zona 3	10
Colmotores	Zona 1	9
Monómeros Colombovenezolanos	Zona 5	9
Productora de papeles - Propal	Zona 4	8
CEAT General de Colombia	Zona 4	6
MVA de Colombia	Zona 1	6

En el Anexo 2 se presenta una lista de las entidades que participaron en el inventario y una descripción de las pruebas correspondientes a las diferentes especialidades y áreas estudiadas, codificadas en tal forma que pueda usarse en la segunda parte de este documento para derivar las pruebas que se ejecutan con un determinado equipo de ensayo.

Una completa evaluación de la calidad e idoneidad de los laboratorios, es otra etapa de este proyecto, la cual se emprenderá en forma paralela con la ejecución del Plan de Investigación Sectorial.

RESUMEN DEL INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

109-0						
SEGUN CONSTITUCION	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	TOTAL
PRIVADA	18	3	15	15	7	58
PUBLICA	6	2	6	3	6	23
OFICIAL	10	7	4	6	7	34
MIXTA	—	2	1	1	1	5
TOTALES	34	14	26	25	21	120

SEGUN CARACTER	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	TOTAL
INDUSTRIA	14	5	14	13	8	54
EMPRESA DE SERVICIO	6	6	5	6	8	31
UNIVERSIDAD	6	3	7	4	5	25
INVESTIGACION	8	—	—	2	—	10
TOTALES	34	14	26	25	21	120

SEGUN CLASIFICACION POR AREA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	TOTAL
ELECTRICA	22	8	22	17	12	81
FISICA	25	6	20	18	14	83
QUIMICA	24	11	15	19	12	81

PRESTAN SERVICIOS A TERCEROS	28	11	20	19	15	93
---------------------------------	----	----	----	----	----	----

ZONA 1 : BOGOTA, CUNDINAMARCA
 ZONA 2 : BOYACA, SANTANDERES, LLANOS ORIENTALES
 ZONA 3 : ANTIOQUIA, CALDAS, RISARALDA
 ZONA 4 : VALLE, CAUCA, NARIÑO, PUTUMAYO
 ZONA 5 : NORTE : CORDOBA, BOLIVAR, ATLANTICO, GUAJIRA

CUADRO No. 2

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

PORCENTAJE DE ENTIDADES POR ESPECIALIDAD (SECCION III)
(Base: 111 entidades)

110-0

Area: Electrica y Electronica

ESPECIALIDAD	CODIGO	ENTIDADES (Secc.II)	ENTIDADES (Secc.III)	PORCENT.
Alta Tension	E01	43	40	36.0
Analisis Sist. Potencia	E02	22	10	9.0
Control e Instrumentacion	E03	46	34	30.6
Instalac. Elec. y Alumbrado	E04	32	15	13.5
Maquinas Electricas	E05	46	31	27.9
Mediciones Electricas	E06	58	41	36.9
Tecnol. Equip. y Sist. Elec.	E07	22	14	12.6
Telecomunic. y Electronica	E08	45	34	30.6

Area: Fisica

ESPECIALIDAD	CODIGO	ENTIDADES (Secc.II)	ENTIDADES (Secc.III)	PORCENT.
Fisica de Fluidos	F01	28	24	21.6
Fisica de Materiales	F02	51	64	57.7
Geologia	F03	28	19	17.1
Mecanica Experimental	F04	28	21	18.9
Metrologia	F05	36	32	28.8
Optica	F06	22	12	10.8
Tecnol. Equip. y Sist. Mec.	F07	13	6	5.4
Termofisica	F08	27	11	9.9

Area: Quimica

ESPECIALIDAD	CODIGO	ENTIDADES (Secc.II)	ENTIDADES (Secc.III)	PORCENT.
Quimica Ambiental	Q03	37	37	33.3
Quimica de la Combustion	Q06	29	21	18.9
Electroquimica	Q07	29	16	14.4
Quimica Inorganica	Q08	50	41	36.9
Quimica Organica	Q09	43	34	30.6
Tecnol. Equip. y Proc. Quim.	Q10	9	4	3.6

CUADRO No. 3

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

Numero de entidades por zona segun el tamaño

111-0		NUMERO DE ENTIDADES POR ZONA					TOTALES	PORCENT.
RANGOS (*)	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5			
1 - 7	19	15	18	18	19	89	80.18	
8 - 14	6	3	6	2	1	18	16.22	
15 - 22	2	0	1	1	0	4	3.60	
TOTALES	27	18	25	21	20	111	100.00	

(*): Segun el numero de especialidades diligenciadas en la Seccion III por cada entidad.

II. DEFINICION DEL SISTEMA DE LABORATORIOS

Se presenta en esta parte del documento un conjunto de laboratorios seleccionados a partir de la información obtenida en el "Inventario Nacional de Laboratorios y Centros de Investigación", su correspondiente base de datos y directorio, teniendo en cuenta su experiencia operativa en la prestación de servicios de prueba y por contar con ciertos recursos para realizar pruebas, inspecciones e investigaciones en las áreas física, química y eléctrica (tensiones menores e iguales a 34.5 kV) que se relacionan con los equipos y elementos de los sistemas de distribución transmisión y generación de energía eléctrica.

Un segundo conjunto de laboratorios está constituido por aquellos actualmente en fase de implementación por parte de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá donde merecen especial atención los de la parte eléctrica (tensiones menores e iguales a 115 kV) y otras que complementan y refuerzan la parte física y química.

1. LABORATORIOS DE LAS AREAS ELECTRICA (≤ 34.5 kV), FISICA y QUIMICA

Son laboratorios que en las diferentes especialidades de las áreas eléctrica (tensiones ≤ 34.5 kV), física y química pueden prestar algunos servicios de prueba con relación a los programas de investigación del Sector Eléctrico. Las entidades que disponen de ellos son las siguientes:

<u>Institución</u>	<u>Sede</u>
Instituto de Ensayos e Investigaciones -IEI-	Bogotá
Universidad Nacional de Colombia	Bogotá
Centro de Control de Calidad y Metrología	Bogotá
Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá -EEEE-	Bogotá
Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín
Universidad Nacional de Medellín	Medellín

<u>Institución</u>	<u>Sede</u>
Empresas Públicas de Medellín	Medellín
Interconexión Eléctrica S.A.	Medellín
Universidad del Valle	Cali
Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga
Central Hidroeléctrica de Caldas -CHEC-	Manizales
Corporación Regional del Valle del Cauca -CVC-	Cali

2. OTROS LABORATORIOS DE LAS AREAS FISICA Y QUIMICA

Además de los laboratorios indicados prestan algunos servicios de prueba con relación a los programas de investigación sectorial en las áreas física y química, las siguientes entidades:

<u>Institución</u>	<u>Sede</u>
Instituto de Asuntos Nucleares -IAN-	Bogotá
Instituto de Investigaciones Tecnológicas -IIT-	Bogotá
Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-	Medellín-Cali
Universidad de Antioquia	Medellín
Universidad EAFIT	Medellín
Universidad de los Andes	Bogotá
Ingeominas	Bogotá
Instituto Colombiano del Petróleo	Cartagena- Barrancabermeja
Universidad Nacional de Manizales	Manizales
Universidad del Norte	Barranquilla

3. LABORATORIOS DE LAS AREAS ELECTRICA (≤ 115 kV) Y FISICO-QUIMICA DE EEEB

Son los laboratorios que en el área de alta tensión, medidores de energía, iluminación, pruebas a transformadores, pruebas termoeléctricas, pruebas de interruptores a baja tensión, aceites dieléctricos y ensayos mecánicos, están siendo instalados por la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá y que para 1990 tendrán totalmente en operación.

El laboratorio de alta tensión está en capacidad de ejecutar pruebas de impulso hasta 34,5 kV y capacidades de 5 MVA o hasta 115 kV y capacidades menores. También es posible realizar mediciones de descargas parciales y voltaje de radiointerferencia, tangente delta, frecuencia industrial hasta 400 kV y 400 KVA de capacidad, impulso de corriente hasta 100 kV y 80 KJ de capacidad.

4. RELACION DE EQUIPOS DE PRUEBA E INSTRUMENTOS PRINCIPALES

Una descripción más detallada de los equipos de prueba de los laboratorios de aquellas entidades mencionadas anteriormente, tomada a partir de la información de la base de datos y la información más reciente suministrada por las universidades Nacional de Bogotá, Industrial de Santander, del Valle y la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, es la siguiente:

ANEXO 3: LABORATORIOS DE LAS AREAS ELECTRICA, FISICA y QUIMICA

Contiene los equipos de prueba de los laboratorios de instituciones que podrían ofrecer servicios de pruebas en una o más especialidades de las áreas eléctrica, física y química con relación a los temas del Plan Anual de Investigación Sectorial. Las entidades son las indicadas en el numeral 1.

ANEXO 4: OTROS LABORATORIOS DE LAS AREAS FISICA Y QUIMICA

Contiene los equipos de prueba de los laboratorios de instituciones que en adición a los ya descritos pueden hacer pruebas en una o más especialidades de las áreas física y química.

ANEXO 5: LABORATORIOS ESPECIFICOS DE AREA ELECTRICA - ESPECIALIDAD ALTA TENSION

Contiene las características técnicas más importantes relacionadas con

Los laboratorios de la Universidad Industrial de Santander, Universidad del Valle y Universidad Nacional de Bogotá.

ANEXO 6: LABORATORIOS DE LAS AREAS ELÉCTRICA Y FÍSICO-QUÍMICA DE EEEB

Contiene las características técnicas más importantes de los laboratorios descritos en el numeral 3.

SISTEMA NACIONAL DE LABORATORIOS

ANEXO 1

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION
-FORMULARIO DE RECOLECCION DE INFORMACION (SECCIONES I, II, III)-

Medellín, mayo 1989

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

INSTRUCTIVO GENERAL

Metodológicamente el Inventario se ha dividido en dos etapas: la primera (Sección I y II del formulario) podría denominarse de recolección de información general y la segunda o etapa posterior (Sección III), que recopila información sobre aspectos cualitativos y cuantitativos de la entidad en cuanto a capacidad de equipos, pruebas y ensayos y otras actividades relacionadas con laboratorios y/o labores de investigación, como también los recursos humanos con que cuenta para su realización.

Para el diligenciamiento de las dos etapas se sugiere la designación de una persona de la entidad que actúe como coordinadora, la cual se encargará de informar y reunir al grupo de personas indicadas para suministrar información detallada acerca de los diferentes departamentos o secciones que realicen trabajos de laboratorio o de investigación.

Para la recolección de la información, se ha diseñado un formulario dividido en tres secciones, a saber:

Sección I- Información general sobre la entidad.

Esta primera sección del formulario, comprende algunos datos generales sobre la identificación de la entidad y su conformación como tal. Esta fase puede ser diligenciada por personal administrativo y/o directivo de la entidad.

Sección II- Información para clasificación de los laboratorios.

Se recopila en esta sección información acerca de los laboratorios con que cuenta la entidad. Con el fin de simplificar el manejo de dicha información, se han dividido los conocimientos científicos que son objeto de investigación, en tres áreas genéricas: Area Eléctrica y Electrónica, Area Física y Area Química; dentro de cada una de ellas se han definido especialidades en las cuales se enmarcan algunas actividades que se consideran como las más representativas.

Para lograr la mejor clasificación posible dentro de dicha división, la entidad deberá considerar las actividades más importantes realizadas en sus laboratorios y ubicarlas en las especialidades definidas, señalándolas con "X" en los espacios indicados para ello.

Téngase en cuenta que las actividades mencionadas dentro de cada especialidad son una referencia para que los laboratorios puedan ser clasificados; si un laboratorio realiza actividades no mencionadas en las especialidades, como por ejemplo, Investigación, Desarrollo, etc., debe clasificarse en la especialidad que considere conveniente, indicando en el párrafo "Otras" las actividades realizadas.

Si la entidad tiene en forma disgregada sus laboratorios en la misma ciudad, el coordinador nombrado para el diligenciamiento se deberá reunir con las personas que puedan suministrar toda la información concerniente a cada una de las áreas y especialidades y presentarla en un solo formulario. Si la entidad tiene laboratorios en otras ciudades, el coordinador deberá suministrar las copias del formulario necesarias para el diligenciamiento en cada una de ellas y reunir las para su entrega.

Para una mejor ilustración, se presenta a continuación la clasificación establecida para efectos de este estudio:

ESPECIALIDADES DEFINIDAS PARA CADA AREA

AREA ELECTRICA Y ELECTRONICA	AREA FISICA	AREA QUIMICA
Alta Tensión	Física de Fluidos	Agrícola(*)
Análisis de Sistemas de Potencia.	Física de Materiales	Alimentos(*)
Control e Instrumentación.	Geología	Ambiental
Instalaciones Eléctricas y Alumbrado	Mecánica Experimental	Biotecnología(*)
Máquinas Eléctricas	Metrología	Clinica(*)
Mediciones Eléctricas en Componentes y Materiales	Optica	Combustión
Tecnología aplicada a equipos y sistemas eléctricos	Termofísica	Electroquímica
Telecomunicaciones y Electrónica	Tecnología aplicada a equipos y sistemas mecánicos	Inorgánica
		Orgánica
		Tecnología aplicada a equipos y procesos químicos

(*):Especialidades que no se considerarán en la Sección III (Inventario de Laboratorios)

Es de anotar que la entidad debe señalar todas las actividades que realice, aun cuando éstas no se relacionen directamente con el Sector Eléctrico, v. gr. las actividades correspondientes a Química Agrícola, Química de Alimentos, Biotecnología y Química Clínica; dichas especialidades no entrarán a formar parte de este inventario, pero serán tenidas en cuenta en estudios posteriores por otras instituciones nacionales.

Una vez ubicados los Laboratorios dentro de la clasificación dada, deberá completar la siguiente información para cada Area (páginas 7, 11 y 15 de las áreas Eléctrica y Electrónica, Física y Química respectivamente).

- Localización de los Laboratorios: Indicar el nombre y dirección de los Laboratorios ubicados en la misma ciudad en la cual se está diligenciando el formulario. Indicar también las especialidades que se encuentran en dicha dirección, utilizando para ello la numeración establecida para cada especialidad.

- Area en metros cuadrados de los laboratorios que corresponden al área en cuestión, tanto la total construida como la disponible para futuras ampliaciones.

- Asesoría técnica recibida: Indicar el nombre de la entidad que la presta, el país de origen, tipo de asesoría (diseño, montajes, inspecciones, interventorias, capacitación, etc.), e indicar si es eventual o permanente.

- Asistencia técnica prestada: Indicar con "X" si la entidad presta Servicios Técnicos a terceros y si presta Asesoría Técnica a terceros.

- Afiliaciones con Institutos de Normalización o Bancos de Datos: Indicar el nombre de las Instituciones o Bancos de Datos (no incluir las bibliotecas y/o Centros de documentación utilizados por la entidad).

Si la entidad no se desempeña en algunas de las áreas y especialidades contempladas, debe dejarlas en blanco. Si considera necesario adicionar alguna otra información, utilice anexos con su respectiva referencia. PARA CADA UNA DE LAS AREAS TENGA SIEMPRE PRESENTE ESTE INSTRUCTIVO.

En cada una de las páginas de esta sección, en el encabezamiento, consignar el nombre de la entidad encuestada, la ciudad y la fecha (año, mes, día).

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

PRESENTACION

El Sector Eléctrico Colombiano, en la ejecución de su política de desarrollo y protección de la Industria Nacional, ha encontrado indispensable que concurren con un solo objetivo, el propio sector, el sector industrial y aquel de asistencia tecnológica pues solamente mediante un adecuado y mutuo apoyo es posible planear un desarrollo integral que logre sustituir gradualmente los productos importados por el sector, garantizando su buena calidad, confiabilidad y competitividad.

Por estos motivos, el Sector Eléctrico en su Comité para el Desarrollo y Protección de la Industria Nacional, aprobó como política especificar y comprar calidad, creando la necesidad y fomentando la disciplina de la prueba y ensayo como instrumentos de verificación de la calidad y desarrollo tecnológico en todos los suministros de origen nacional. Para dicha aplicación se requiere un conocimiento profundo de las características técnicas, administrativas y operativas de la infraestructura existente en Laboratorios y Centros de Investigación, con el fin de que entidades competentes reconozcan la validez de las pruebas y ensayos por ellos efectuados, se utilicen adecuadamente los equipos y servicios ofrecidos y existentes en el país y se aproveche la capacidad del recurso humano disponible.

DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El Sector Eléctrico Colombiano, con el apoyo y colaboración financiera de Colciencias y la participación del Centro de Investigaciones para el Desarrollo Integral -CIDI-, de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, ha diseñado un formulario que pretende consignar la información más relevante sobre las características de la institución y sus laboratorios, los equipos de prueba especializados, las pruebas y ensayos que puedan realizarse en estos laboratorios y el recurso humano destinado a estas labores.

OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Algunos de los objetivos inmediatos del proyecto son los siguientes:

- Conocimiento y mejor utilización de la capacidad instalada en el país en cuanto a servicios de Laboratorios y Centros de Investigación de utilidad en los proyectos del Sector Eléctrico.

- Conocimiento y mejor utilización de la capacidad instalada en el país en el Sector de energía eléctrica, para uso también de otras entidades de la economía nacional que han manifestado interés en el desarrollo del proyecto, tales como: Superintendencia de Industria y Comercio, Colciencias, Incomex, Ecopetrol, Fonade, ANDI, AICO, ACIC, Proexpo, entre otras, con varios de los cuales se está coordinando la realización del inventario.

- Elaboración del Directorio Nacional de Laboratorios y Centros de Investigación con la información básica, recopilada en el formulario, que permitirá utilizar en forma adecuada los servicios que allí se ofrecen. Dicho Directorio se someterá a actualizaciones periódicas.

- Como resultado de la evaluación del inventario y de acuerdo con la capacidad instalada, se determinarán las necesidades de refuerzo o ampliación que en este tipo de servicios deberá cubrir el Sector Eléctrico, definiéndose claramente: En qué aspectos es necesaria, en cuáles especializaciones; cuáles se podrán realizar reforzando la ya existente a nivel regional; cuáles deberán ser las nuevas instalaciones a nivel regional o nivel nacional; necesidades de mayor formación y capacitación del recurso humano, entre otros. Todo lo anterior conllevará a la implementación más racional y adecuada de un plan de desarrollo industrial a definir posteriormente.

- Creación posterior de un banco de datos con la información de la capacidad experimental existente en el país en las áreas relacionadas con los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

RECOMENDACIONES.

Comendidamente solicitamos que el suministro de esta información sea completa y precisa y que su participación sea lo más diligente posible, pues con la misma información figurará en el Directorio Nacional y será considerado dentro de los planes de desarrollo industrial y ampliación de la capacidad instalada en Laboratorios y Centros de Investigación que se tienen previstos en futuras etapas.

Dada la anterior premisa, nos permitimos solicitar a aquellas entidades de cualquier naturaleza jurídica que NO PRESTEN SERVICIOS A TERCEROS el diligenciamiento normal del formulario, ya que con esta misma consideración aparecerá en el Directorio y adicionalmente será vital para detectar las necesidades de complementación que a nivel de cualquier entidad se requieren en el país.

El Sector Eléctrico se encargará de enviar copia del Directorio Nacional de Laboratorios y Centros de Investigación a las instituciones participantes, cuando éste se encuentre disponible.

Con base en toda la información anterior se concluye que este inventario debe interpretarse como un instrumento que permita la mayor utilización de los recursos existentes en el país y no como un proceso de calificación o evaluación de la competencia técnica o idoneidad de los Laboratorios, actividad que no constituye el objetivo de este trabajo.

FORMULARIO PARA INVENTARIO NACIONAL
DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

INSTRUMENTO GENERAL PARA EL DILIGENCIAMIENTO DE LOS FORMATOS

Con base en la información proporcionada en las Secciones I y II del formulario, cada entidad se ha clasificado en las áreas y especialidades en las cuales trabaja. La información, que constituye propiamente el inventario de pruebas, equipos y de recursos humanos, se recolecta en formatos diseñados para tal propósito, para cada una de las áreas contempladas y en las especialidades que interesan al Sector Eléctrico.

Para una mejor ilustración, se presenta a continuación la clasificación establecida para efectos de este estudio:

ESPECIALIDADES DEFINIDAS PARA CADA AREA

AREA ELECTRICA Y ELECTRONICA	AREA FISICA	AREA QUIMICA
Alta Tensión	Fisica de Fluidos	Agrícola(*)
Análisis de Sistemas de Potencia.	Fisica de Materiales	Alimentos(*)
Control e Instrumentación.	Geología	Ambiental
Instalaciones Eléctricas y Alumbrado	Mecánica Experimental	Biotecnología(*)
Máquinas Eléctricas	Metrología	Clinica(*)
Mediciones Eléctricas en Componentes y Materiales	Optica	Combustión
Tecnología aplicada a equipos y sistemas eléctricos	Termofisica	Electroquímica
Telecomunicaciones y Electrónica	Tecnología aplicada a equipos y sistemas mecánicos	Inorgánica
		Orgánica
		Tecnología aplicada a equipos y procesos químicos

De esta manera, el nivel de esta segunda etapa -Sección III-, es descriptivo y para él se han señalado variables que permiten establecer el inventario de los laboratorios desde el punto de vista de las actividades y los recursos tanto técnicos como humanos, con que cuentan; aquí queda establecida una primera condición para el diligenciamiento, ella es el "qué hacen y con qué", puesto que las eventuales actividades que posibiliten los equipos existentes serán fruto de un análisis posterior, una vez conocida la disponibilidad técnica e institucional de los laboratorios.

(*): Especialidades que no se considerarán en esta Sección III. (No se incluyen Formatos para dichas especialidades).

A cada una de las variables seleccionadas se le han señalado indicadores, ordenados en formatos que permiten consignar la información y hacerla homologable de laboratorio a laboratorio. Es necesario entonces, que la entidad encuestada mantenga las mismas unidades de análisis de la primera etapa de esta investigación -correspondiente a las Secciones I y II ya diligenciadas-, ellas son: área Eléctrica y Electrónica, área Física y área Química y sus correspondientes especialidades. Las variables y sus correspondientes formatos son:

- Inventario de Pruebas y Ensayos- Formato F1
- Inventario de Programas de Simulación- Formato F2
- Inventario de Equipos- Formato F3
- Inventario de Equipos de Simulación- Formato F4
- Inventario de Recursos Humanos- Formato F5
- Información Complementaria.

La información consignada en estos formatos será materia de verificación posterior. Según la localización y distribución de los laboratorios de la entidad, existen las siguientes alternativas de diligenciamiento:

- En el caso de que la Entidad posea laboratorios en otras ciudades, toda la información para este inventario deberá diligenciarse en formatos separados para cada una de ellas, gestión de la cual es responsable el coordinador de cada entidad encuestada;

- Si la entidad tiene en forma disgregada sus laboratorios en la misma ciudad, el coordinador deberá informar a las personas que puedan suministrar toda la información concerniente a cada una de las áreas y especialidades y presentarla en un solo formulario.

En caso de que alguno de los formatos sea insuficiente para consignar toda la información, se adjuntan formatos sin clasificar para ser utilizados en la reproducción de los que se requieran, en las áreas y especialidades que lo demanden. Se deben llenar los espacios indicados en la parte superior de cada uno de dichos formatos.

PARA EL DILIGENCIAMIENTO DE CADA UNO DE LOS FORMATOS, TENGASE SIEMPRE EN CUENTA ESTE INSTRUCTIVO.

INVENTARIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, FORMATO F1

Se asume como unidad de análisis y registro temporal el lapso de tres (3) años anteriores a la fecha de diligenciamiento del formato, es decir, se deben consignar en la columna DENOMINACION DE LA PRUEBA O ENSAYO los ensayos y pruebas realmente significativos desde el punto de vista de su importancia y alcance, que el laboratorio haya ejecutado en este tiempo. En esta columna se deben utilizar sólo las denominaciones genéricas de las pruebas o ensayos, sin especificar aún el objeto de prueba, v.gr. aislamiento, prueba de impulso, compresión, contenido de agua, determinación de acidez, etc.

- Cada una de estas pruebas deberá tener su numeración consecutiva, en la columna "No.", así: 01, 02, 03,...

- Las columnas COD.PRUEBA, COD.NORMA y COD.MATER., serán utilizadas posteriormente para asignar una codificación, por lo que no deberán llenarse.

- En la columna CLASE señale con una "X" si la prueba o ensayo se efectúa en el Laboratorio o en el Campo; cuando dicha prueba se realice o haya realizado en ambas clases, se deben marcar las dos.

- En la columna CATEGORIA se clasifican las pruebas o ensayos según las siguientes definiciones, a las cuales les solicitamos acogerse, y para las cuales se deberá utilizar una o varias abreviaturas de las que se indican:

Pruebas de Rutina (PR): Son aquellas pruebas realizadas en materias primas, productos terminados o equipos, con el fin de verificar durante la producción si satisfacen determinadas características críticas y/o especificaciones. Las pruebas son hechas con el propósito de Control de Calidad.

Pruebas de Diseño (PD): Son pruebas realizadas en elementos, modelos de equipos con el fin de verificar condiciones de operación y diseño. Este tipo de pruebas se aplican a elementos o equipos que se fabrican por primera vez o en los que se van a aplicar condiciones de funcionamiento diferentes de las nominales. También se denominan "Pruebas Tipo" o "Pruebas Prototipo".

Pruebas de Aceptación (PA): Son pruebas realizadas en materias primas, productos terminados o equipos con el fin de verificar la conformidad con las características establecidas según normas bajo condición normal de servicio, o bajo condiciones especiales que hayan sido adicionalmente solicitadas en los pliegos de suministro al comprador. Estas pruebas se realizan de mutuo acuerdo entre fabricantes y compradores.

Ensayos (E): Son experimentaciones realizadas en materias primas, productos terminados o equipos con el fin de investigar, desarrollar o elegir materiales, productos o procesos (Investigación Aplicada).

- En la columna NORMAS UTILIZADAS, se deberán indicar las denominaciones de normas o especificaciones empleadas (ASTM, ISO, ANSI, AWS, ICONTEC, De Empresa, Propias, etc.). Además, de ser posible, se debe indicar cuándo la aplicación de la Norma ICONTEC es Oficial Obligatoria abreviando, en dicho caso, "ICONTEC OBL.". Preferiblemente, se debe consignar la denominación numérica de las Normas utilizadas.

- En la columna MATERIALES Y ELEMENTOS PROBADOS, deberán mencionarse los más importantes y exclusivamente aquellos suministros que se consideren de interés para el Sector Eléctrico, algunos de los cuales se presentan, a manera de guía, en la siguiente lista de objetos de prueba: (puede utilizar en dicha columna, la clasificación establecida -en la lista- para los objetos de prueba, así: A3, C2, etc. En caso de que deba consignar otros elementos fuera de los establecidos en la lista, puede emplear el nombre de dichos elementos, así: B8, E5, Cajas de Dispersión, etc.).

SUMINISTROS DEL SECTOR ELECTRICO

112-0

(OBJETOS DE PRUEBA)

A. GENERADORES Y MOTORES

1. Generadores Sincrónicos
2. Excitatrices Estáticas
3. Reguladores de Tensión, Frecuencia y Velocidad.
4. Motores

B. EQUIPOS DE CONTROL, MEDIDA, PROTECCION Y SENALIZACION DE BAJA TENSION

1. Suiches, Conmutadores, Selectores, Pulsadores.
2. Instrumentos indicadores y registradores de medidas
3. Relés de protección y auxiliares
4. Registradores y localizadores de fallas.
5. Contactores y arrancadores.
6. Fusibles y portafusibles
7. Microsuiches
8. Borneras
9. Anunciador de alarma y disparo
10. Interruptores de caja moldeada térmicos, magnéticos, etc
11. Cuchillas con o sin fusible
12. Lámparas de señalización
13. Tomas para servicios de fuerza y comunicación.
14. Transductores
15. Diodos, transistores, etc.
16. Contadores de Energía
17. Tableros de Control, Maniobra, Protección y Medida
18. Tableros de distribución de Baja Tensión.
19. Tableros de Celdas Blindadas

C. GRAPAS, CONECTORES, TERMINALES, EMPALMES Y ACCESORIOS.

1. De conductores
2. De equipos

D. CONDUCTORES

1. De cable desnudo
2. De cable aislado
3. De tubo o perfiles rígidos
4. De control
5. De comunicación
6. Varillas de puesta a tierra
7. De barras aisladas

E. ESTRUCTURAS METALICAS Y ACCESORIOS.

1. De torres de líneas, pórticos o soporte de equipos.
2. Bandejas portacables y accesorios.
3. Pernos de anclaje
4. Parrillas para cimentación
5. Perchas para aisladores

F. TRANSFORMADORES, AUTOTRANSFORMADORES Y ACCESORIOS

1. De generación
2. De transmisión
3. De distribución
4. De servicios especiales
5. De servicios auxiliares
6. De puesta a tierra
7. De excitación-generación
8. De arranque de motores

G. EQUIPOS PARA SERVICIOS ESENCIALES Y DE EMERGENCIA.

1. Baterias
2. Cargadores de Baterias
3. Inversores

H. POSTERIA Y ALUMBRADO

1. Pantallas y Reflectores
2. Lámparas (focos)
3. Fotoceldas
4. Postes de madera
5. Postes metálicos
6. Postes de concreto
7. Postes de materiales sintéticos.

SUMINISTROS DEL SECTOR ELECTRICO (Continuación)

CUADRO No. 1 (Continuación)

2

<p>I. AISLADORES, HERRAJES, ACCESORIOS.</p>	<p>L. EQUIPOS DE MANIOBRA, MEDIDA, PROTECCION DE ALTA TENSION.</p>
<p>1. De suspensión normal 2. De suspensión tipo niebla 3. Tipo poste o columna 4. Tipo espárrago (pin) 5. Tipo carrete 6. Tipo tensor 7. Tipo buje (pasatapas)</p>	<p>1. Interruptores 2. Seccionadores 3. Fusibles 4. Divisores Capacitivos de Tensión 5. Condensadores 6. Pararrayos 7. Compensadores</p>
<p>J. ACEITES-MATERIALES AISLANTES</p>	<p>M. MATERIALES Y ELEMENTOS DE CONSTRUCCION.</p>
<p>1. Aceite aislante de transformadores e interruptores. 2. Hexafloruro de azufre, cleofeno (askarel). 3. Barnices, lacas y pinturas 4. Resinas sintéticas 5. Papel y fibras orgánicas 6. Asbestos y otros materiales inorgánicos</p>	<p>1. Cementos, arenas, concreto, gravas, etc. 2. Suelos y rocas 3. Asfaltos y mezclas 4. Acero de refuerzo 5. Modelos hidráulicos</p>
<p>K. EQUIPOS DE COMUNICACION</p>	<p>N. EQUIPO MECANICO</p>
<p>1. Equipos de radio, HF, VHF, UHF, microondas, etc. 2. Equipos de onda portadora 3. Plantas telefónicas 4. Unidades de acople y terminales remotas (UTR) 5. Datos, Télex 6. Modems y unidades telegráficas. 7. Equipos para centros de control.</p>	<p>1. Turbinas 2. Válvulas, Bombas 3. Compuertas y Rejas 4. Tuberias de presión y accesorios 5. Puente-grúas y malacates 6. Sistemas de aire acondicionado. 7. Sistemas de extinción de incendios. 8. Sistemas de aire comprimido 9. Sistema de tratamiento de agua. 10. Máquinas y herramientas 11. Calderas y componentes 12. Carbón y combustible</p>

INVENTARIO DE PROGRAMAS DE SIMULACION, FORMATO F2

Este formato sólo deberá ser diligenciado por las entidades que en la primera etapa del Inventario se clasificaron dentro de las siguientes especialidades:

- Análisis de Sistemas de Potencia
 - Tecnología aplicada a Equipos y Sistemas Eléctricos
 - Tecnología aplicada a Equipos y Sistemas Mecánicos
 - Tecnología aplicada a Equipos y Procesos Químicos.
- En la columna NOMBRE DEL PROGRAMA, se debe consignar la denominación de los programas que utiliza la entidad aplicados específicamente en las especialidades mencionadas. En ellos se incluye los dedicados tanto al planeamiento y diseño de proyectos (Sistemas y Equipos), como a la operación y producción de los mismos; aquí se incluyen, por lo tanto, los programas propios de la Ingeniería Auxiliada por Computador -CAE-, Fabricación Auxiliada por Computador -CAM- y el Diseño Auxiliado por Computador -CAD-.
- Cada uno de estos programas deberá tener su numeración consecutiva en la columna "No.", así: 01, 02, 03,...
- Las columnas COD.PROGRAMA, COD.APLICAC., serán utilizadas posteriormente para asignar una codificación, por lo que no deberán llenarse.
- En la columna PROCEDENCIA indicar la fuente original del programa, tanto si es diseño propio como adquirido.
- En la columna METODOS UTILIZADOS indicar los métodos básicos de computación que emplea el programa.
- En la columna ACTUALIZACION indicar el año de la última actualización del programa o el año de adquisición de la versión con que se trabaja. En caso de que el programa esté todavía en la etapa de diseño, puede mencionarse dicha situación.
- En la columna APLICACIONES indicar la utilización que se le da al programa dentro de la entidad, como también otras posibles aplicaciones.
- En la columna OBSERVACIONES puede indicarse otras características del programa en cuestión, v.gr. si es utilizado para producción o investigación o desarrollo, si puede interactuar con otros programas y con cuáles, etc.

En caso de que alguna de las columnas no se adecúe a las características de los programas o demás actividades que la entidad realiza en las especialidades arriba mencionadas, se deberá indicar la información que considere conveniente, utilizando para ello el respaldo del formato y estableciendo la debida referencia.

INVENTARIO DE EQUIPOS, FORMATO F3

- Se deberán registrar solamente los equipos especializados utilizados en la realización de las pruebas consignadas en el formato F1 INVENTARIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS; por la tanto, no se deberán consignar aquellos equipos que presenten alguna de las siguientes características:

- * Uso exclusivo para Mantenimiento
- * Uso exclusivo para Docencia
- * Obsoleto
- * En mal estado

Así mismo se deberán indicar los equipos que considere de interés especial y que puedan prestar algún servicio en pruebas e Investigación Aplicada al Sector Eléctrico, aun cuando se empleen también en Mantenimiento y/o Docencia.

En la columna EQUIPO ESPECIALIZADO Y PRINCIPAL, se debe indicar sólo el nombre genérico del equipo, v.gr. Variac, chispómetro, máquina universal, espectrofotómetro, etc.

- La columna COD.EQUIPO, será utilizada posteriormente para asignar una codificación, por lo que no deberá llenarse.

- En la columna CANT. indicar la cantidad del equipo idéntico que presenta las características técnicas que especifica en las columnas correspondientes.

- Para cada equipo deben mencionarse las pruebas en las cuales es utilizado, colocando en la columna PRUEBAS Y/O ENSAYOS, el número con el que identificó dichas pruebas en el Formato F1 INVENTARIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS.

- En la columna MARCA-MODELO, se debe indicar la marca y el modelo del equipo en cuestión.

- En la columna correspondiente a RANGOS DE OPERACION, se deben indicar los rangos y escalas del Equipo Especializado en cuestión, con sus respectivas unidades. Se deben establecer como máximo los tres (3) rangos o escalas que se consideren más significativas o utilizadas.

- En la columna OTRAS CARACTERISTICAS TECNICAS, indicar datos sobre precisión, sensibilidad, operación (manual o automática), si el equipo es portátil, si posee microprocesador, etc.

- En la columna CALIBRACION, se debe indicar si ésta es propia o contratada, mencionando en este último caso el nombre de la entidad que presta dicho servicio.

- En la columna UTILIZACION (HORAS/MES), se debe estimar el número promedio horas/mes en que se utiliza el equipo en pruebas o investigación aplicada, con el fin de tener una idea aproximada de la disponibilidad del equipo en un momento dado.

Nota: en el caso de que el Equipo Especializado posea otros equipos complementarios o de apoyo y considere que son de interés, se deberán consignar por separado en el mismo formato.

INVENTARIO DE EQUIPOS DE SIMULACION, FORMATO F4

Este formato sólo deberá ser diligenciado por las entidades que en la primera etapa del Inventario se clasificaron dentro de las siguientes especialidades (para las cuales se diligenció el formato F2 INVENTARIO DE PROGRAMAS DE SIMULACION):

- Análisis de Sistemas de Potencia
 - Tecnología aplicada a Equipos y Sistemas Eléctricos
 - Tecnología aplicada a Equipos y Sistemas Mecánicos
 - Tecnología aplicada a Equipos y Procesos Químicos.
- La columna COD.EQUIPO ESPECIAL, será utilizada posteriormente para asignar una codificación, por lo que no deberá llenarse.
- En la columna EQUIPO ESPECIALIZADO indicar el nombre genérico del equipo que emplea en las especialidades mencionadas, sin utilizar la denominación de la marca o modelo, v.gr. microcomputador, computador, simulador analógico ,etc.
- En la columna CANT. indicar la cantidad del equipo idéntico que presenta las características técnicas que especifica en las columnas correspondientes.
- En la columna MARCA-MODELO indicar la marca y el modelo del equipo en cuestión.
- En la columna CARACTERISTICAS TECNICAS indique las características que posee el equipo, como por ejemplo:

EQUIPOS DIGITALES

Columna 1: Capacidad de memoria RAM, en Kb (Kilobyte)
Columna 2: Capacidad de memoria en disco duro, en Mb (Megabyte)
Columna 3: Longitud de palabra, en bits.

EQUIPOS ANALOGICOS

Columna 1: Capacidad de Amplificadores Operacionales (AO) que posee.
Columna 2: Magnitud de las señales que maneja
Columna 3: Tipos de Salida (TRC, Registro, Display, Conversores A/D, etc.).

- En la columna PROGRAMAS indique los programas que ejecuta con el equipo en cuestión, citando la numeración establecida por la entidad en el formato F2 INVENTARIO DE PROGRAMAS DE SIMULACION.
- En la columna AÑO DE ADQUISICION se debe indicar el año en que se adquirió el equipo en cuestión.
- En la columna EQUIPO PROPIO indicar con una "X" si el equipo es propio o no (alquilado).

INVENTARIO DE RECURSOS HUMANOS, FORMATO F5

El inventario de recursos humanos tiene como finalidad conocer el potencial humano con que cuenta la entidad, tanto propio como externo (asesores, especialistas, etc.), que realicen actividades referidas a pruebas, ensayos y programas de simulación, tanto a nivel de ejecución de éstos, como de asesoría y de Investigación Aplicada; en consecuencia, no se debe registrar personal exclusivamente:

- * Docente
- * De mantenimiento
- * Administrativo

Este formato se debe diligenciar por cada una de las tres áreas en que se han dividido los laboratorios (Eléctrica y Electrónica, Física y Química).

Para cada una de las personas consignadas, debe indicarse lo siguiente:

- Nombres y Apellidos Completos

- Especialidad o especialidades, estableciendo como máximo las cinco especialidades más importantes en las que se desempeña, considerando los siguientes códigos:

ELECTRICA Y ELECTRONICA:

- E01 Alta Tensión
- E02 Análisis de Sistemas de Potencia
- E03 Control e Instrumentación
- E04 Instalaciones Eléctricas y Alumbrado
- E05 Máquinas Eléctricas
- E06 Mediciones Eléctricas en Componentes y Materiales
- E07 Tecnología aplicada a Equipos y Sistemas Eléctricos
- E08 Telecomunicaciones y Electrónica.

FISICA:

- F01 Física de Fluidos
- F02 Física de Materiales
- F03 Geología
- F04 Mecánica Experimental
- F05 Metrología
- F06 Óptica
- F07 Tecnología aplicada a Equipos y Sistemas Mecánicos
- F08 Termofísica.

QUIMICA:

- Q01 Química Agrícola
- Q02 Química de Alimentos
- Q03 Química Ambiental
- Q04 Biotecnología
- Q05 Química Clínica
- Q06 Química de la Combustión
- Q07 Electroquímica
- Q08 Química Inorgánica
- Q09 Química Orgánica.
- Q10 Tecnología aplicada a Equipos y Procesos Químicos.

- La categoría de las personas, se asumirá como el nivel de instrucción acreditable más alto alcanzado, considerando los siguientes códigos:

PD Profesional con título de Doctorado
PM Profesional con título de Maestría
PE Profesional con Especialización
P Profesional
TG Tecnólogo
TI Técnico
AL Auxiliar de Laboratorio.

- Profesión: título académico obtenido (Ingo. Químico, Ingo. Mecánico, etc.).

- Especialización o especializaciones, consignando el título recibido a nivel de postgrado (Doctor en..., Master en..., etc.) o en estudios más aplicables según las características y requerimientos de este inventario.

- Cargo actual en la entidad. Para el personal externo indicar su condición de asesor o consultor.

- Experiencia profesional acumulada en las especialidades en que se desempeña, tanto la total (T), como en la entidad (E).

Nota: Cuando el profesional tenga una experiencia de más de cinco años en su especialidad, se sugiere anexar su hoja de vida actualizada.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se busca cualificar y complementar la información de los formatos anteriores; en ella se solicita que de manera global sean establecidos dichos datos, pues ellos en lo fundamental tratan de establecer el entorno de las actividades de los laboratorios. Se pide que se especifique con la mayor claridad posible las respuestas en la categoría "Otros" de las preguntas 2. y 4.

Esta Información Complementaria se debe diligenciar para cada una de las áreas en que se clasificó la entidad. En caso de que algunas de las preguntas requieran ser contestadas especificando por especialidad, puede utilizar anexos con su debida referencia.

Los espacios indicados por __/ serán utilizados para posterior codificación, por lo que no deberán llenarse.

FORMULARIO PARA INVENTARIO NACIONAL
DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

CLASIFICACION DE LOS LABORATORIOS DE
LA ENTIDAD (Según Secciones I y II)

ENTIDAD _____

DIRECCION _____

COORDINADOR DEL INVENTARIO EN LA ENTIDAD _____

CARGO ACTUAL DEL COORDINADOR _____

TELEFONO _____

CLASIFICACION DE LA ENTIDAD (se adjuntan formatos para las especialidades marcadas con "X").

AREA ELECTRICA Y ELECTRONICA	AREA FISICA	AREA QUIMICA
<input type="checkbox"/> Alta Tensión	<input type="checkbox"/> Fisica de Fluidos	<input type="checkbox"/> Agricola(*)
<input type="checkbox"/> Análisis de Sistemas de Potencia.	<input type="checkbox"/> Fisica de Materiales	<input type="checkbox"/> Alimentos(*)
<input type="checkbox"/> Control e Instrumentación.	<input type="checkbox"/> Geologia	<input type="checkbox"/> Ambiental
<input type="checkbox"/> Instalaciones Eléctricas y Alumbrado.	<input type="checkbox"/> Mecánica Experimental	<input type="checkbox"/> Biotecnologia(*)
<input type="checkbox"/> Máquinas Eléctricas	<input type="checkbox"/> Metrologia	<input type="checkbox"/> Clínica(*)
<input type="checkbox"/> Mediciones Eléctricas en Componentes y Materiales.	<input type="checkbox"/> Optica	<input type="checkbox"/> Combustión
<input type="checkbox"/> Tecnologia aplicada a equipos y sistemas eléctricos.	<input type="checkbox"/> Termofisica	<input type="checkbox"/> Electroquimica
<input type="checkbox"/> Telecomunicaciones y Electrónica.	<input type="checkbox"/> Tecnologia aplicada a equipos y sistemas mecánicos	<input type="checkbox"/> Inorgánica
		<input type="checkbox"/> Orgánica
		<input type="checkbox"/> Tecnologia aplicada a equipos y procesos quimicos

(*):Especialidades que no se tienen en cuenta en este Inventario.

FORMULARIO PARA INVENTARIO NACIONAL
DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

F O R M A T O S



ISA Interconexión Eléctrica S. A.

FORMATO F I

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

ENTIDAD: _____ FECHA: _____
Area: _____
Especialidad: _____
Responsable de la Información Suministrada: _____

INVENTARIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS



Table with 8 main columns: No., COD. Prueba, Denominación de la Prueba o Ensayo, Clase (Lab., Campo), Categoría (1), COD. Norma, Normas Utilizadas, COD. Mater., and Materiales y Elementos Probados.

18

(1) PR: Pruebas de Rutina, PD: Pruebas de Diseño, PA: Pruebas de Aceptación, E: Ensayos.



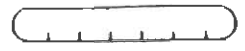
Interconexión Eléctrica S. A.

FORMATO F3

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

ENTIDAD: _____ FECHA: _____
 Area: _____
 Especialidad: _____
 Responsable de la Información Suministrada: _____

INVENTARIO DE EQUIPOS



COD. Equipo	Equipo Especializado y Principal (1)	Cant. (2)	Pruebas y/o Ensayos (3)	Marca - Modelo	Rangos de Operación	Otras Características Técnicas	Calibración	Utilización (horas/mes)

20

(1) Indicar sólo el nombre genérico del equipo.
 (2) Indicar la cantidad del equipo idéntico que presente las características que especifica.
 (3) Indicar en que Pruebas y/o Ensayos es empleado el equipo, citando la numeración establecida en el formato F1 "INVENTARIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS"

059-0



ISA Interconexión Eléctrica S. A.

FORMATO F 4

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

ENTIDAD: _____ FECHA: _____

Area: _____

Especialidad: _____

Responsable de la Información Suministrada: _____

INVENTARIO DE EQUIPOS DE SIMULACION

COD. Equipo Especial	Equipo Especializado (1)	Cant.	Marca - Modelo	Características Técnicas			Programas (2)	Año de Adquisición	(3) Equipo Propio	
				1	2	3			si	no

(1) Indicar el nombre genérico del equipo, v.gr. minicomputador, computador, simulador analógico, etc. 060-0
 (2) Indicar que programas ejecuta en dicho equipo, de acuerdo con la numeración establecida en el formato INVENTARIO DE PROGRAMAS DE SIMULACION (F2)
 (3) Indicar con una X si el equipo es propio o no.

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION

ENTIDAD _____ FECHA _____

Area: _____

Responsable de la información proporcionada: _____

INFORMACION COMPLEMENTARIA

1. Tiempo (en años) que llevan funcionando los laboratorios correspondientes a esta área: _____

2. Tipos de servicios prestados a terceros (marcar con "X"):

- a. ___ Pruebas de Laboratorio
- b. ___ Pruebas Especiales
- c. ___ Desarrollo de Prototipos
- d. ___ Desarrollo de Productos
- e. ___ Desarrollo de Procesos
- f. ___ Docentes o de Capacitación
- g. ___ Alquiler de Programas de Simulación
- h. ___ Ninguno
- ___ Otros (Especifique) _____

3. Tiene tarifas establecidas para los servicios prestados:

SI ___ (Anexar tarifas) NO ___

4. Tipos de entidades a las cuales presta servicios:

- a. ___ Universidades o Centros de Investigación
- b. ___ Empresas de Servicios Oficiales
- c. ___ Empresas de Servicios Privadas
- d. ___ Industrias
- ___ Otras (Especifique) _____

5. Se mantienen registros de las inspecciones, pruebas o informes técnicos realizados:

SI ___ NO ___

6. Posee taller de mantenimiento y/o de máquinas y herramientas:

SI ___ NO ___

062-0

ENTIDAD _____

FECHA _____

INFORMACION COMPLEMENTARIA (Continuación)

7. Mencionar los trabajos más importantes realizados o que se estén realizando. En caso de no poder suministrar el nombre del cliente o usuario, mencione el nombre del trabajo y el año.

NOMBRE DEL TRABAJO	CLIENTE O USUARIO	AÑO
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

8. Qué otro tipo de servicios podría prestar al Sector Eléctrico del país, considerando sus recursos actuales.

9. Mencione algunos de los planes de expansión del Laboratorio para los próximos años (equipos, bancos de pruebas, computador, personal, etc.) y las posibilidades de financiamiento con que cuenta para ello.

SISTEMA NACIONAL DE LABORATORIOS

ANEXO 2

INFORMACION DE REFERENCIA

- . LISTA DE ENTIDADES PARTICIPANTES EN DIRECTORIO NACIONAL DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION
- . DIRECTORIO DE PRUEBAS

Mayo 1989

CUADRO No. 1
INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS
Y CENTROS DE INVESTIGACION

113-0		ENTIDADES PARTICIPANTES
CODIGO	SIGLA	NOMBRE DE LA ENTIDAD
101		AVE COLOMBIANA LTDA.
102	AVIANCA	AEROVIAS NACIONALES DE COLOMBIA S.A.
103	CCCM	CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD Y METROLOGIA
104	CCA	COMPANIA COLOMBIANA AUTOMOTRIZ
105	COLMOTORES	FABRICA COLOMBIANA DE AUTOMOTORES
106		DOW QUIMICA DE COLOMBIA S.A.
107	EEEB	EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA
108	ETB	EMPRESA DE TELEFONOS DE BOGOTA
109	FADALTEC	FABRICA DE ALAMBRES TECNICOS S.A.
110	FAMELEC	FABRICA ANDINA DE MEDIDORES ELECTRICOS
111		FERROCARRILES NACIONALES DE COLOMBIA
112	GECOLSA	GENERAL DE EQUIPOS DE COLOMBIA S.A.
113	HIMAT	INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ADECUACION DE TIERRAS
114	INDUMIL	INDUSTRIA MILITAR
115		INDUSTRIAS TYF S.A.
116	INGEOMINAS	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS
117	IAN	INSTITUTO DE ASUNTOS NUCLEARES
118	IIT	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS
119		MVA DE COLOMBIA LTDA.
120	CODI-MOBIL	COLOMBIANOS DISTRIBUIDORES DE COMBUSTIBLES S.A.
121	PAVCO	PISOS DE ASFALTO Y VINILO DE COLOMBIA S.A.
122	TELECOM	EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES
123		SERVICIOS ELECTROINDUSTRIALES LKS
124		SIEMENS S.A.
125	CEIF	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-CENTRO DE EQUIPOS INTERFACULTADES
126		UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-FACULTAD DE CIENCIAS
127	IEI	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-INSTITUTO DE ENSAYOS E INVESTIGACIONES
128		ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA
129		INSTITUTO GEOFISICO DE LOS ANDES COLOMBIANOS
130		PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
131		UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
132		UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
133		UNIVERSIDAD LIBRE
134	ECOPETROL	EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS-DISTRITO DOL
201		ACERIAS PAZ DEL RIO
203	CENS	CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A.
204		ELECTRIFICADORA DE BOYACA S.A.
205	ESSA	ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A.
207	INTELSA	INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES S.A.
210		TERPEL BUCARAMANGA S.A.
211		GAMS LTDA.
215		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS
Y CENTROS DE INVESTIGACION

CUADRO No. 1 (Continuación)

ENTIDADES PARTICIPANTES

2

CODIGO	SIGLA	NOMBRE DE LA ENTIDAD
216	UIS	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
218		UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
219	ECOPETROL	EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS-DISTRITO CIB
220	ECOPETROL	EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS-DIVISION, EXE/ICF
221	ECOPETROL	EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS-DISTRITO ELC
222		CEMENTOS DIAMANTE S.A.-FABRICA DE CEMENTOS NORTE DE SANTANDER
301	ANDERCOL	ANHIDRIDOS Y DERIVADOS DE COLOMBIA S.A.
302	CELSA	COLOMBIANA DE LUMINARIAS Y TELECOMUNICACIONES S.A.
303	COLTABACO	COMPANIA COLOMBIANA DE TABACO S.A.
304		CONTROL SISTEMATIZADO LTDA.
305	CHEC	CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A.
306	EAFIT	ESCUELA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS Y TECNOLOGICAS
307	ELCO	ELECTRONICA COMUNICACIONES LTDA.
308		ELECTROPORCELANA GAMMA S.A.
309	EDA	EMPRESAS DEPARTAMENTALES DE ANTIOQUIA
310	EEFP de Medellín	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
311	ERECOS	EMPRESA DE REFRACTARIOS COLOMBIANOS S.A.
312		FASE TELECOMUNICACIONES
313		CEMENTOS RIOCLARO S.A.
314	ISA	INTERCONEXION ELECTRICA S.A.
315		POLITECNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID
316	SENA	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
317	SIMESA	SIDERURGICA DE MEDELLIN S.A.
318	SOFASA	SOCIEDAD DE FABRICACION DE AUTOMOTORES S.A.
319		FBM LTDA.
320		TRANSFORMADORES TPL S.A.
321		UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
322		UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SECCIONAL MANIZALES
323		UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SECCIONAL MEDELLIN
324	UPB	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
325		UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA
326		CEMENTOS CALDAS S.A.
401		CARTON DE COLOMBIA S.A.
402		CARVAJAL S.A.
403		CEAT GENERAL DE COLOMBIA S.A.
404	CIAT	CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
405		COBRES DE COLOMBIA S.A.
406		CONSTRUCCIONES TISSOT Y CIA S.A.
407	CVC	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA
408	CHIDRAL	CENTRAL HIDROELECTRICA DEL RIO ANCHICAYA LTDA.
409	FACOMEC	FABRICA COLOMBIANA DE MATERIALES ELECTRICOS S.A.

INVENTARIO NACIONAL DE LABORATORIOS
Y CENTROS DE INVESTIGACION

CUADRO No. 1 (Continuación)

ENTIDADES PARTICIPANTES

CODIGO	SIGLA	NOMBRE DE LA ENTIDAD
410		GOODYEAR DE COLOMBIA S.A.
411	INGEOMINAS	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS
412	PROPAL	PRODUCTORA DE PAPELES S.A.
413		COMPANIA QUIMICA BORDEN S.A.
414	SIDELPA	SIDERURGICA DEL PACIFICO S.A.
415		SINCRON DISEÑO ELECTRONICO LTDA.
416		SUCROMILES S.A.
417		TRANSFORMADORES DE COLOMBIA LTDA.
418		CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE
419		UNIVERSIDAD DEL CAUCA
420		UNIVERSIDAD DEL VALLE
421	CEDENAR	CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO S.A.
422		UNIVERSIDAD DE NARIÑO
423	EMCALI	EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI
424	ECOPETROL	EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS-DISTRITO DIS
425	ASTIN-SENA	CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO - REGIONAL VALLE
501		ALUMINIO REYNOLDS SANTO DOMINGO S.A.
502	CONASTIL	COMPANIA COLOMBIANA DE ASTILLEROS LTDA.
503		DISTRAL S.A.
504		ELECTRIFICADORA DE BOLIVAR S.A.
505		ELECTRIFICADORA DEL ATLANTICO S.A.
506		EMPRESA MUNICIPAL DE TELEFONOS DE BARRANQUILLA
507		ESCUELA NAVAL DE CADETES ALMIRANTE PADILLA
508		ESSO COLOMBIANA S.A.
509		MONOMEROS COLOMBO VENEZOLANOS S.A.
510	SENA	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
511	CORELCA	CORPORACION ELECTRICA DE LA COSTA ATLANTICA-TERMOBARRANQUILLA
512	CORELCA	CORPORACION ELECTRICA DE LA COSTA ATLANTICA-TERMOCARTAGENA
513	CORELCA	CORPORACION ELECTRICA DE LA COSTA ATLANTICA-TERMOGUAJIRA
514		TRANSFORMADORES DEL CARIBE LTDA.
515		UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
516		UNIVERSIDAD DE CORDOBA
517		UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO
518		CORPORACION UNIVERSIDAD DEL NORTE
519	UNIAL	UNION INDUSTRIAL Y ASTILLEROS BARRANQUILLA S.A.
520		PLASTICOS RALCO S.A.
521	ECOPETROL	EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS-DISTRITO CAR <NUEVA>

114-0

Area : ELECTRICA Y ELECTRONICA

Especialidad : Alta Tensión

Código	Descripción
E01001	Impulso de tensión
E01002	Tensión aplicada C.A.
E01003	Rigidez dieléctrica
E01004	Tensión de flameo al impulso
E01005	Tensión de flameo a frecuencia industrial
E01006	Tensión inducida
E01010	Resistencia de aislamiento
E01011	Descargas parciales
E01012	Tensión de encendido a frecuencia industrial
E01013	Tensión aplicada C.D.
E01017	Factor de potencia del aislamiento
E01021	Tensión de radiointerferencia (RIV)
E01022	Impulso de corriente
E01023	Tensión residual
E01024	Tangente delta y capacitancia

Especialidad : Control e Instrumentación

Código	Descripción
E03001	Inyección de corriente y/o tensión-Relés
E03002	Características técnicas-Contadores de energía
E03008	Aislamiento
E03013	Secuencia de fases
E03014	Angulo de fase
E03015	Tiempo de cierre y apertura-Relés
E03016	Simulación de señales
E03017	Calibración de instrumentos eléctricos de medición
E03019	Calibración y verificación de patrones de frecuencia
E03020	Verificación de instrumentos eléctricos de medición
E03021	Patronamiento de instrumentos eléctricos de medición
E03023	Influencia de campos magnéticos externos

Especialidad : Dispositivos de Instalaciones Eléctricas y Alumbrado

Código	Descripción
E04001	Tensión aplicada C.A.
E04002	Resistencia de aislamiento
E04003	Calentamiento
E04004	Factor de potencia
E04005	Operación-Vida útil
E04006	Pruebas fotométricas

Especialidad : Máquinas Eléctricas

Código	Descripción
E05001	Resistencia de aislamiento

Area : ELECTRICA Y ELECTRONICA

Especialidad : Máquinas Eléctricas

Código	Descripción
E05002	Tensión aplicada C.A.
E05003	Tensión inducida
E05006	Tensión aplicada C.D.
E05007	Verificación de la polaridad
E05008	Relación de transformación
E05009	Factor de potencia del aislamiento
E05012	Pérdidas y corriente sin carga
E05013	Pérdidas en carga-Tensión de corto circuito
E05014	Calentamiento
E05015	Sobrecarga
E05016	Velocidad
E05018	Secuencia de fases
E05019	Regulación
E05020	Eficiencia-Rendimiento
E05021	Circuito abierto-Curva de saturación
E05022	Rotor frenado
E05023	Funcionamiento con carga
E05025	Par de arranque
E05026	Inyección de corriente-Relación de transformación
E05028	Corto circuito-Curva de saturación
E05030	Funcionamiento en vacío-Diagrama circular
E05031	Capacidad para soportar el cortocircuito
E05032	Tangente delta y capacitancia
E05033	Nivel de ruido-Ondas armónicas

Especialidad : Mediciones Eléctricas en Componentes y Materiales

Código	Descripción
E06001	Resistencia de aislamiento
E06002	Factor de potencia del aislamiento
E06003	Medición de temperaturas
E06004	Localización de fallas
E06005	Resistencia de contacto
E06006	Medida de resistencia de puesta a tierra
E06007	Medición de parámetros eléctricos
E06012	Características magnéticas especiales
E06013	Calentamiento cíclico
E06014	Vida útil-Pilas y baterías
E06016	Características dispositivos de estado sólido
E06017	Medición de resistividad de suelos

Especialidad : Telecomunicaciones y Electrónica

Código	Descripción
E08001	Medición de ganancia
E08002	Calibración y ajuste de tarjetas y equipos electrónicos
E08003	Características de dispositivos de estado sólido

Area : ELECTRICA Y ELECTRONICA

Especialidad : Telecomunicaciones y Electrónica

Código	Descripción
E08004	Atenuación y pérdidas
E08005	Onda reflejada-Mediciones de impedancia
E08006	Mediciones de potencia
E08007	Medición de frecuencias
E08008	Distorsión
E08009	Mediciones de nivel
E08010	Mediciones de ruido
E08011	Inyección de señales
E08013	Corrimiento de frecuencias
E08015	Transmisión de datos
E08017	Verificación de equipos de control y comunicaciones
E08018	Mediciones de retardo
E08019	Pruebas de televisión
E08021	Intensidad de campo
E08022	Sensibilidad

Area : FISICA

Especialidad : Física de Fluidos

Código	Descripción
F01001	Pruebas de presión hidrostática
F01002	Pruebas de presión neumática
F01003	Determinación coeficiente de fricción en tuberías
F01006	Mediciones de velocidad del viento
F01007	Determinación características de máquinas hidráulicas
F01009	Determinación características instrumentos medición caudal
F01011	Determinación de características de bombas
F01012	Determinación características accesorios sistema hidráulico
F01013	Aforamiento de tanques
F01014	Calibración instrumentos medición de caudal
F01015	Simulación en canales
F01016	Simulación de presas
F01017	Simulación de modelos hidráulicos
F01018	Determinación de pérdidas en accesorios
F01019	Estudio de resaltos hidráulicos
F01020	Estudio de perfiles de flujo
F01021	Estudios de rugosidad en tuberías
F01024	Calibración instrumentos medición velocidad del viento
F01028	Pruebas de hermeticidad
F01029	Pruebas de vacío
F01030	Simulación de modelos electroneumáticos
F01031	Simulación de modelos oleohidráulicos
F01032	Estudios de golpe de ariete
F01034	Mediciones de presión
F01035	Determinación de características de ventiladores

Area : FISICA

Especialidad : Física de Materiales

Código	Descripción
F02001	Dureza Rockwell
F02002	Dureza Vickers
F02003	Dureza Brinell
F02004	Dureza superficial
F02005	Microdureza de aleaciones
F02006	Dureza Shore
F02007	Dureza
F02008	Resistencia a la torsión de elementos no metálicos
F02009	Embutido de metales
F02010	Resistencia a la compresión de elementos metálicos
F02011	Resistencia a la torsión de elementos metálicos
F02012	Impacto en metales
F02013	Análisis metalográficos
F02014	Tamaño de grano de aceros
F02016	Inclusiones metálicas en aceros
F02017	Resistencia a la tracción de elementos no metálicos
F02018	Resistencia a la tracción de elementos metálicos
F02020	Resistencia a la compresión de elementos no metálicos
F02021	Resistencia a la flexión elementos metálicos y estructurales
F02022	Aplastamiento transversal
F02023	Resistencia a la flexión de elementos no metálicos
F02027	Impacto en no metales
F02028	Cillazadura de elementos metálicos
F02029	Impacto
F02030	Envejecimiento acelerado de elementos no metálicos
F02031	Resistencia al rasgado
F02033	Doblado de elementos metálicos
F02034	Inspección radiográfica por Rayos X
F02035	Detección discontinuidades superficiales elementos metálicos
F02036	Inspección radiográfica por Rayos Gamma
F02037	Inspección por partículas magnéticas
F02038	Calificación de procedimientos de soldadura
F02039	Punzonado de elementos no metálicos
F02040	Análisis de impureza en materiales metálicos
F02041	Determinación de propiedades físicas de semiconductores
F02042	Conductividad de cerámicas
F02043	Análisis de impurezas en semiconductores
F02044	Detección de discontinuidades internas en tuberías
F02045	Contenido de humedad
F02046	Curvas de templabilidad de metales
F02047	Resistencia al desgarre
F02049	Tratamientos térmicos de metales
F02050	Tratamientos termoquímicos de metales
F02051	Inspección por líquidos penetrantes
F02052	Inspección por ultrasonidos
F02053	Resistencia a la abrasión
F02054	Envejecimiento acelerado de elementos metálicos
F02055	Absorción de humedad
F02056	Estabilidad dimensional

Area : FISICA

Especialidad : Física de Materiales

Código	Descripción
F02057	Pruebas de presión hidrostática
F02058	Análisis cristalográficos
F02060	Difracción de electrones en materiales cerámicos
F02061	Difracción de electrones en aleaciones
F02062	Microscopia electrónica
F02063	Caracterización de materiales por Rayos X
F02064	Pruebas de inflamabilidad
F02065	Pruebas de rigidez
F02066	Pruebas bajo ciclos térmicos
F02067	Pruebas de vacío
F02068	Cillazadura de elementos no metálicos
F02070	Pruebas de flexibilidad
F02071	Anclaje de fibras
F02073	Índice de fluidez
F02076	Determinación constantes elásticas de resortes
F02077	Inspección por corrientes de EDDY
F02078	Doblado de elementos no metálicos
F02079	Medición de espesores por ultrasonidos
F02080	Pruebas de fatiga
F02081	Medición espesores de recubrimientos metálicos
F02082	Peso de recubrimientos metálicos
F02084	Pruebas de choque térmico
F02085	Porosidad
F02086	Permeabilidad
F02087	Sellabilidad al calor
F02088	Microestructura de elementos no metálicos
F02089	Medición de espesores de recubrimientos no metálicos
F02090	Calidad de moldeo
F02091	Calidad de extrusión
F02092	Análisis de fallas en materiales de ingeniería
F02093	Nitruración de aceros en plasmas

Especialidad : Geología

Código	Descripción
F03001	Resistencia a la compresión
F03002	Peso específico
F03003	Resistencia a la flexión
F03004	Finura
F03005	Peso unitario
F03006	Granulometría
F03007	Resistencia al desgaste
F03008	Límites de consistencia
F03009	Fraguado
F03010	Compactación
F03011	Módulo de elasticidad
F03013	Inspección por ultrasonidos
F03014	Porcentaje de arcilla

Area : FISICA

Especialidad : Geología

Código	Descripción
F03015	Contenido de humedad
F03016	Permeabilidad
F03017	Resistencia a la tensión
F03018	Resistencia al corte
F03019	Prueba de solidez
F03020	Equivalencia de arena
F03021	Valor cementante
F03022	Consolidación
F03023	Expansión
F03024	Penetración
F03025	Viscosidad
F03026	Ductividad
F03027	Diseño de mezclas
F03028	Densidad
F03029	Efecto de impurezas orgánicas sobre resistencia
F03030	Prueba de absorción
F03031	Contenido de materia orgánica
F03032	Prueba de placa
F03033	Prueba triaxial
F03034	Resistividad
F03035	Dureza
F03038	Flotación
F03039	Ablandamiento
F03040	Punto de llama e ignición
F03041	Destilación
F03042	Contenido de asfalto
F03043	Adherencia
F03044	Porosidad aparente
F03045	Choque térmico
F03047	Carga puntual
F03048	Fracturamiento
F03051	Estabilidad
F03053	Sismicidad
F03057	Medición de vibraciones
F03058	Magnetometría
F03059	Estudio de la estructura del subsuelo
F03060	Análisis de secciones delgadas
F03061	Composición mineralógica
F03062	Análisis dilatométricas
F03063	Índice de hinchamiento
F03064	Fusibilidad de cenizas
F03065	índice de HARDGROOVE
F03066	Prueba de SHATTER
F03067	Análisis petrográficos
F03068	Plastometría
F03069	Determinación de microforaminíferos
F03070	Determinación de ambientes paleoecológicos
F03071	Determinación de edad de carbones
F03072	Análisis estratigráficos

Diccionario de Pruebas

7

Area : FISICA

Especialidad : Geología

Código	Descripción
F03073	Análisis elementales (analíticos o cuantitativos)
F03074	Estudios palinoestratigráficos
F03075	Análisis de grupos macerales
F03076	Pruebas de reflectividad
F03077	Estudio de sedimentos
F03078	Curvas de lavabilidad
F03079	Planimetría
F03080	Clasificación de suelos
F03081	Contenido de bitumen en mezclas
F03082	Pruebas de dispersividad
F03083	Contenido de agua
F03084	Punto de fusión
F03085	Solubilidad
F03086	Extracción centrífuga
F03087	Determinación de superficie específica
F03089	Calor de hidratación
F03092	Asentamiento
F03093	Refrentado de cilindros
F03094	Contenido de aire
F03095	Topografía
F03101	Mediciones hidrológicas
F03102	Detección de minerales
F03103	Módulo de reacción de suelos
F03104	Fluidez
F03105	Consistencia
F03106	Relaciones humedad-densidad
F03107	Resistencia al ataque por escoria
F03108	Impacto
F03109	Fotointerpretación
F03110	Estudios geotécnicos
F03111	Evaluación de yacimientos minerales
F03112	Estudios geomorfológicos
F03113	Exámenes espectrográficos

Especialidad : Mecánica Experimental

Código	Descripción
F04001	Pruebas de emisión acústica
F04002	Potencia al freno
F04003	Consumo de combustible en motores de combustión interna
F04004	Análisis de fallas en materiales de ingeniería
F04005	Medición y análisis de vibraciones
F04006	Medición y análisis de esfuerzos
F04008	Mediciones de desplazamiento
F04009	Mediciones de velocidad
F04010	Mediciones de aceleración
F04011	Mediciones de presión dinámica
F04012	Simulación de condiciones dinámicas

Area : FISICA

Especialidad : Mecánica Experimental

Código	Descripción
F04013	Medición y análisis de deformaciones
F04014	Balanceo dinámico
F04015	Medición y análisis de fuerzas
F04016	Medición y análisis de ruido

Especialidad : Metrología

Código	Descripción
F05001	Verificación de pasos de roscas
F05002	Verificación de pesos (masas)
F05003	Verificación de dimensiones
F05004	Verificación de excentricidad
F05005	Medición de fuerzas
F05006	Medición de deformaciones
F05007	Medición de desplazamientos
F05008	Verificación de concentricidad
F05009	Medición de rugosidad
F05010	Calibración instrumentos medición de caudal
F05011	Calibración instrumentos medición de presión
F05015	Calibración accesorios sistemas hidráulicos
F05016	Aforamiento de tanques
F05017	Verificación de rectitud
F05018	Verificación de redondez
F05019	Verificación de planitud
F05020	Verificación de angularidad
F05021	Medición de oscilación radial y axial
F05022	Verificación dimensiones de engranajes
F05023	Medición de nivel (horizontalidad)
F05025	Calibración instrumentos medición de temperatura
F05028	Calibración instrumentos medición de humedad
F05031	Calibración instrumentos medición de altura
F05032	Calibración instrumentos medición de velocidad del viento
F05034	Calibración instrumentos medición de aguas lluvias
F05035	Calibración instrumentos medición de radiación
F05036	Radiometría
F05037	Patronamiento instrumentos medición de longitud
F05038	Calibración de masas
F05039	Patronamiento de masas
F05040	Calibración de volúmenes
F05041	Patronamiento de volúmenes
F05042	Calibración instrumentos medición de longitud
F05043	Calibración instrumentos medición de masa
F05044	Patronamiento instrumentos medición de masa
F05045	Patronamiento instrumentos medición de temperatura
F05046	Patronamiento instrumentos medición de presión
F05047	Calibración instrumentos medición de densidad
F05048	Patronamiento instrumentos medición de densidad
F05050	Verificación instrumentos medición de masa

Area : FISICA

Especialidad : Metrología

Código	Descripción
F05051	Calibración de áreas
F05052	Calibración instrumentos medición de nivel
F05056	Patronamiento de calibres lisos pasa-no pasa
F05057	Patronamiento de calibres roscados pasa-no pasa
F05058	Calibración de accesorios para máquinas herramientas
F05069	Calibración instrumentos medición de ángulos
F05070	Calibración de planos de referencia
F05073	Calibración instrumentos eléctricos de medición
F05074	Patronamiento instrumentos eléctricos de medición
F05075	Calibración de contadores de energía

Especialidad : Optica

Código	Descripción
F06001	Caracterización óptica de materiales
F06002	Pruebas de estabilidad de color
F06004	Determinación de índices de refracción de materiales
F06005	Medición de espectros ópticos
F06006	Polarimetría
F06007	Estudio de superficies ópticas
F06009	Determinación foco de lentes
F06010	Determinación radio de curvatura de lentes
F06011	Potencia de lentes convergentes

Especialidad : Termofísica

Código	Descripción
F08001	Termografía
F08002	Termometría
F08006	Medición de radiación solar
F08007	Determinación propiedades termofísicas de materiales
F08008	Medición de transmitancia de materiales
F08009	Medición de reflectancia de materiales
F08010	Medición de absorvancia de materiales
F08011	Medición de emitancia de materiales
F08012	Estabilidad contra radiación ultra-violeta
F08013	Medición de conductividad térmica
F08014	Balances térmicos
F08015	Determinación de poder calorífico
F08017	Determinación de calor específico
F08018	Determinación de calor de vaporización
F08019	Determinación de calor de fusión
F08020	Consumo de combustible en motores de combustión interna
F08021	Determinación de confort térmico

Area : QUIMICA

Especialidad : Química Ambiental

Código	Descripción
Q03001	Medición de PH
Q03002	Conductividad
Q03003	Determinación de fósforo
Q03004	Determinación de hidracina
Q03005	Determinación de sílice
Q03008	Análisis de dureza
Q03009	Análisis de cloruros
Q03010	Determinación de alcalinidad
Q03012	Determinación de acidez
Q03013	Determinación de sulfatos
Q03014	Determinación de nitratos
Q03015	Determinación de nitritos
Q03016	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)
Q03017	Demanda química de oxígeno (DQO)
Q03018	Oxígeno disuelto
Q03019	Determinación de metales
Q03020	Análisis bacteriológicos
Q03021	Dióxido de carbono
Q03022	Análisis fisicoquímico de aguas
Q03023	Análisis de emisiones gaseosas
Q03024	Espectrometría de partículas y radiación gamma
Q03025	Determinación de nitrógeno 14 y 15
Q03026	Determinación de elementos que emiten radiación beta
Q03027	Análisis de nitrógeno orgánico y amoniacal
Q03028	Análisis turbidimétrico
Q03029	Medición de temperatura
Q03031	Contenido de aceites y grasas
Q03032	Determinación de sólidos
Q03033	Determinación de residuos volátiles
Q03035	Determinación del contenido de fenoles
Q03036	Análisis de hidrocarburos
Q03037	Análisis de sulfuros
Q03038	Determinación de contenido de detergentes
Q03039	Ensayos de tratabilidad
Q03040	Análisis de metales tóxicos
Q03041	Determinación de carbono orgánico
Q03043	Análisis de cloro residual
Q03044	Medición de radioactividad
Q03045	Análisis de color
Q03046	Medida del potencial Zeta
Q03047	Análisis de fluoruro
Q03048	Índice de Languelieir
Q03049	Demanda de cloro
Q03052	Material particulado atmosférico
Q03053	Determinación de óxidos de azufre
Q03054	Análisis de pesticidas
Q03055	Pruebas de función pulmonar
Q03057	Material particulado sedimentable
Q03058	Determinación de aerosoles bacterianos

Area : QUIMICA

Especialidad : Química Ambiental

Código	Descripción
Q03059	Clasificación de tamaño de partículas
Q03061	Estudio de constantes biocinéticas
Q03063	Ensayos de sedimentación
Q03064	Recuento total de microorganismos
Q03065	Pruebas para coliformes y enterococos
Q03066	Determinación de bacterias sulfurosas
Q03067	Determinación de bacterias ferruginosas
Q03068	Determinación de hongos
Q03069	Determinación de algas
Q03070	Ensayos de anaerobiosis -
Q03073	Oxidos de nitrógeno
Q03075	Análisis de sulfuros de hidrógeno
Q03077	Determinación de aldehidos
Q03079	Determinación de polvo respirable
Q03080	Mediciones de flujo
Q03081	Medición de monóxido de carbono
Q03082	Control de radiaciones ionizantes
Q03083	Determinación de ácidos volátiles
Q03084	Determinación de cianuros
Q03085	Medida de la capacidad de retención de polvos

Especialidad : Química de la Combustión

Código	Descripción
Q06001	Determinación de humedad
Q06002	Análisis inmediato
Q06003	Determinación de poder calorífico
Q06004	Determinación de azufre total
Q06005	Determinación de formas de azufre
Q06006	Análisis último
Q06007	Índice de aglomeración
Q06008	Fusibilidad de cenizas
Q06009	Análisis mineralógico
Q06011	Determinación de aceites livianos
Q06012	Análisis de alquitranes
Q06014	Ensayos de coquización
Q06015	Ensayo de licuefacción de carbones
Q06016	Análisis de gases de combustión
Q06018	Determinación de densidades
Q06019	Análisis granulométricos
Q06020	Índice de hinchamiento
Q06021	Ensayos de hidrogenación de carbón
Q06027	Curvas de lavabilidad
Q06028	Petrografía del carbón en pulidos
Q06030	Índice de molienda Hordgrave
Q06031	Viscosidad
Q06032	Propiedades de destilación
Q06033	Análisis de color

Area : QUIMICA

Especialidad : Química de la Combustión

Código	Descripción
Q06034	Punto de inflamación
Q06035	Punto de fluidez

Especialidad : Electroquímica

Código	Descripción
Q07001	Determinación de agentes corrosivos
Q07003	Medición de espesor de recubrimientos metálicos
Q07004	Prueba de resistencia a la corrosión x
Q07005	Prueba de elongación de pinturas
Q07006	Prueba de adherencia
Q07007	Finura de dispersión de pigmentos
Q07008	Ensayos de separación vehículo-base
Q07010	Determinación de dureza de recubrimientos
Q07011	Conductividad eléctrica
Q07012	Determinación de poder cubriente
Q07013	Análisis electrogravimétricos
Q07014	Determinación del peso galvanizado
Q07017	Resistencia a la oxidación
Q07018	Estudio de recubrimientos electrolíticos
Q07019	Estudio de cinética de reacciones
Q07021	Estabilidad térmica

Especialidad : Química Inorgánica

Código	Descripción
Q08001	Preparación de catalizadores
Q08003	Correlación matemática temperatura fusión-composición quími.
Q08005	Determinación de cloruros
Q08006	Determinación de sulfuros
Q08007	Determinación de humedad
Q08008	Análisis de carbón activado
Q08009	Análisis de composición química
Q08011	Determinación de densidades
Q08012	Análisis de pureza
Q08013	Análisis granulométricos
Q08015	Análisis de sulfitos
Q08017	Análisis de cal viva
Q08018	Determinación del calor de hidratación
Q08019	Análisis de sulfato de aluminio
Q08020	Poder de absorción
Q08021	Análisis de color
Q08023	Determinación de tiempos de fraguado
Q08024	Análisis de silico fluoruro de sodio
Q08026	Análisis de material filtrante
Q08027	Análisis de sulfatos
Q08028	Análisis de resinas de intercambio iónico

Area : QUIMICA

Especialidad : Química Inorgánica

Código	Descripción
Q08029	Determinación de contenido de sales
Q08031	Análisis de carbono y azufre
Q08032	Análisis de nitrógeno
Q08033	Análisis de baños fosfatizantes
Q08034	Determinación de actividad catalítica
Q08036	Ensayos de filtración
Q08038	Determinación del pH
Q08042	Determinación de uranio
Q08043	Determinación de elementos que contengan Beta (+,-)
Q08044	Retención de inmunizantes
Q08045	Ensayo en autoclave para determinar la expansión del cemento

Especialidad : Química Orgánica

Código	Descripción
Q09001	Ensayos de viscosidad
Q09002	Número de neutralización
Q09003	Análisis de azufre
Q09004	Determinación de goma
Q09005	Período de inducción
Q09006	Análisis de carbón residual
Q09007	Cenizas sulfatadas
Q09008	Punto de anilina
Q09009	Punto de humo
Q09011	Propiedades de destilación
Q09012	Índice de refracción
Q09013	Índice de separación de agua
Q09015	Punto de fluidez
Q09016	Tensión superficial e interfacial
Q09018	Determinación de metales
Q09020	Determinación de aromáticos
Q09022	Determinación de gravedad específica
Q09023	Punto de inflamación y chispa
Q09024	Determinación de color
Q09025	Contenido de agua y sedimentos
Q09027	Punto de goteo
Q09028	Determinación de presión de vapor
Q09029	Número de octano
Q09032	Índice de cetano
Q09033	Contenido de insaponificables
Q09034	Número de bromo
Q09035	Contenido de tetraetilo de plomo
Q09037	Prueba de emulsión
Q09038	Dilución por combustibles
Q09039	Determinación de insolubles
Q09040	Determinación de sales
Q09041	Número total ácido y básico
Q09042	Análisis de espuma

Area : QUIMICA

Especialidad : Química Orgánica

Código	Descripción
Q09043	Punto de penetración
Q09045	Cromatografía de gases
Q09046	Propiedades de extrema presión
Q09047	Análisis cualitativo por espectroscopía infrarroja
Q09048	Características de oxidación
Q09049	Ensayos de polietileno
Q09051	Contenido de materias volátiles
Q09057	Pérdidas por rodamiento
Q09058	Pérdidas de aceite
Q09060	Número de precipitación
Q09062	Estudios de resonancia nuclear magnética
Q09063	Estudios mediante espectrometría de masas
Q09064	Ensayos de vulcanización
Q09065	Determinación de formaldehidos
Q09066	Determinación de monómero libre
Q09067	Determinación de alcoholes
Q09068	Índice de yodo
Q09072	Análisis químico de cueros

CUADRO No. 1
SISTEMA NACIONAL DE LABORATORIOS

115-0

ANEXO 3

LABORATORIOS DE LAS AREAS ELECTRICA, FISICA Y QUIMICA

- . INSTITUTO DE ENSAYOS E INVESTIGACION -IEI-
- . UNIVERSIDAD NACIONAL DE BOGOTA
- . CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD Y METROLOGIA
- . EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA -EEEB-
- . UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
- . UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEDELLIN
- . EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
- . INTERCONEXION ELECTRICA S.A. -ISA-
- . UNIVERSIDAD DEL VALLE
- . UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
- . CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS -CHEC-
- . CORPORACION REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA -CVC-

116-0

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E01001	EQUIPO MODULAR PARA PRUEBA DE IMPULSO	0-140 kV
E01002	TRANSFORMADOR	0-1000 kV
E01003	EQUIPO PARA PRUEBA DE ACEITES	0-60 kV
E01003	EQUIPO PARA PRUEBA DE AISLAMIENTOS SOLIDOS	0-60 kV
E01010	MEGOMETRO	0,1 - 100 MΩ
E01022	GENERADOR DE IMPULSOS DE CORRIENTE	0-5000 A
E03021	CALIBRADOS DE INSTRUMENTOS ELECTRICOS	2E-03 - 1000V C.A.
E04002	MEGOMETRO	0,1 - 100 MΩ
E04003	MEDIDOR DE TEMPERATURA	-200-1500 °C
E04003	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	
E04005	CONTROL DIGITAL PARA ENSAYO DE BOMBILLAS	0-1000 horas
E04005	TRANSFORMADOR	220/220 V
E04005	VARIAC	0-260 V
E04005	VATIMETRO	0-140 W
E04006	ESTANTERIA PARA ENSAYO DE BOMBILLOS	
E04006	FOTOMETRO	0-20 pie. cd
E04006	INTEGRADOR LUMINOSO	0-4000 lm
E04006	TRANSFORMADOR	220/220 V
E04006	VARIAC	0-260 V
E04006	VATIMETRO	0-140 W
E05001	MEGOMETRO	0,1 - 100 MΩ
E06001	MEGOMETRO	0,0 - 100 MΩ
E06003	MEDIDOR DE TEMPERATURA	-200-1500 °C
E06003	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	
E06005	GALVANOMETRO DE MANCHA	1-50 mV
E06007	PUENTE UNIVERSAL	10E-10 - 10E-01 μF
E06012	PUENTE EPSTEIN	0 - 20000 gauss
E06013	MEDIDOR DE TEMPERATURA	-200 - 1500 °C
F01003	CALIBRADOR DE MANOMETROS	1-250 lbf/pulg ²
F01004	MOLINETE	0-3 m/s
F01011	TANQUE	0-20 m ³
F02001	DUROMETRO	0-100 RB, RC
F02003	DUROMETRO BRINELL	
F02005	MICRODUROMETRO	43,36 - 6954 VHN
F02008	MAQUINA DE TORSION	0-50 kg.cm
F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30000 kg
F02011	EQUIPO DE TORSION	0-60000 lbf.pulg
F02012	PENDULO DE IMPACTO	0-30 kg.m
F02013	EQUIPO PARA ATAQUE SUPERFICIAL	0-5 A
F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	5-1500 X
F02017	MAQUINA DE ENSAYOS HORIZONTAL	5-200 kg
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-30000 kg

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2.

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-200 t
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30000 kg
F02022	PRENSA HIDRAULICA	0-5000 kg
F02034	EQUIPO DE RAYOS X	200 kV
F02037	EQUIPO DE PARTICULAS MAGNETICAS	0-2000 A
F02049	DUROMETRO	41-104 RB
F02049	HORNO	0-500 GRADOS °C
F02049	HORNO TRIZONAL	0-1200 GRADOS °C
F02049	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	1000 X
F02049	MUFLA	0-1200 GRADOS °C
F02050	EQUIPO DE CONCENTRACION GASEOSA CON ALCOHOLES	0-950 °C
F02050	EQUIPO DE NITRURACION GASEOSA	
F02051	TINTAS PENETRANTES	
F02052	EQUIPO DE ULTRASONIDOS	HASTA 10 m EN ACERO
F02053	MAQUINA PARA ENSAYOS DE DESGASTE	
F02054	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	1 - 1500 X
F02055	MUFLA	20-200 °C
F02056	MUFLA	20 - 200 °C
F02057	PRENSA HIDRAULICA	0-3000 lbf/pulg ²
F02080	MAQUINA UNIVERSAL PARA FATIGA	0-2000 kg
F02090	MUFLA	20 - 200 °C
F02091	MUFLA	20 - 200 °C
F02092	ESTEROMETRO	10 X - 40 X
F03001	EXTRACTORA DE NUCLEOS	
F03001	MAQUINA DE COMPRESION	1000-20000 lbf
F03001	MAQUINA UNIVERSAL	100-500 kg
F03001	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-200 t
F03001	PRENSA PARA COMPRESION INCONFINADA	0-2 kg/cm ²
F03002	BALANZA ANALITICA	0-200 g
F03002	EQUIPO PARA GS	
F03002	FRASCO CHATELIER	18-24 cm
F03003	MAQUINA UNIVERSAL	100 - 5000 kg
F03003	VIGA BENKELMAN	0 - 200 pulg
F03004	PERMEABILIMETRO DE BLAINE	3-5 s
F03004	TAMICES	
F03005	BALANZA	0-20 kg
F03005	BALANZA ANALITICA	0-200 g
F03005	FRASCO CHATELIER	18-24 cm
F03006	EQUIPO PARA HIDROMETRIAS	
F03007	MAQUINA DE DESGASTE	MAX. 5 g. PESO FINAL
F03007	MAQUINA DE LOS ANGELES	MAX. 1500 g. PESO FINAL
F03008	EQUIPO PARA LIMITES DE ATTERBERG	
F03009	AGUJA DE VICAT	0-40 mm

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

3

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F03009	AGUJAS DE GUILLMOR	113,4 - 453,6 g
F03009	EQUIPO CONVENCIONAL	
F03010	EQUIPO PARA COMPACTACION HARVARD, MINIATURA	
F03011	MAQUINA DE COMPRESION	1000 - 20000 lbf
F03013	EQUIPO PARA VELOCIDAD DE ULTRASONIDOS	1-999 μ s
F03015	HORNOS PARA SECADO DE MUESTRAS	HASTA 110 $^{\circ}$ C
F03016	PERMEAMETRO	0-2 kg/cm ²
F03016	PERMEAMETRO PARA ARCILLAS	0-2 kg/cm ²
F03017	MAQUINA DE TENSION	0-2000 lbf/pulg ²
F03018	EQUIPO PARA PERFORACION MANUAL	
F03018	MAQUINA PARA CORTE DIRECTO	0-8 kg/cm ²
F03022	CONSOLIDOMETRO	0-32 kg/cm ²
F03022	CONSOLIDOMETRO LEYER MATIC	0-32 kg/cm ²
F03023	AUTOCLAVE	0-220 $^{\circ}$ C
F03024	EQUIPO CBR DE CAMPO	
F03024	EQUIPO CBR DE LABORATORIO	
F03024	EQUIPO PARA LIMITES DE ATTERBERG	
F03024	EQUIPO PARA PENETRACION DE ASFALTOS	0-2 pulg
F03024	EQUIPO PARA PERFORACION MANUAL	
F03025	EQUIPO DE VISCOSIDAD	0-1600 s
F03026	EQUIPO PARA DUCTILIDAD	0-150 cm
F03028	EQUIPO PARA DENSIDAD EN EL TERRENO	
F03033	MAQUINA PARA COMPRESION TRIAXIAL	0-10 bar
F03038	EQUIPO CONVENCIONAL	
F03039	EQUIPO PARA PENETRACION DE ASFALTOS	0 - 2 pulg
F03040	EQUIPO CONVENCIONAL	
F03042	EQUIPO PARA DESTILACION DE ASFALTOS	
F03043	EQUIPO CONVENCIONAL	
F03047	EQUIPO PARA CARGA PUNTUAL	0-20 kg/cm ²
F03048	FRENDA PARA COMPRESION INCONFINADA	0 - 50 kg/cm
F03051	EQUIPO PARA ESTABILIDAD MARSHALL	
F03051	EQUIPOS PARA DISEÑO HUBBARD FIELD	
F04002	DINAMOMETRO	1000-5000 rpm
F04003	ROTAMETRO	
F04004	ESTEROMETRO	10 x - 40 x
F04013	GRAFICADOR DE DEFORMACIONES	1-30 cm
F04013	MEDIDOR DE MICRODEFORMACIONES	10-10000 μ m

ENTIDAD :

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

4

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F05001	METROSCOPIO	0-300 mm
F05001	MICROSCOPIO	0-300 mm
F05003	INTERFEROMETRO PARA CALIBRACION DE BLOQUES PATRON	He: 0-20 mm
F05003	MASTER DE ALTURAS	0-310 mm
F05003	MEDIDOR UNIVERSAL DE LONGITUDES	0-100 mm
F05003	PROYECTOR DE PERFILES	X: 0-25 mm
F05006	GRAFICADOR DE DEFORMACIONES	1-30 cm
F05006	MEDIDOR DE MICRODEFORMACIONES	10-10000 µm
F05007	MEDIDOR DE MICRODEFORMACIONES	10 - 10000 µm
F05008	PROYECTOR DE PERFILES	X: 0 - 25 mm
F05009	RUGOSIMETRO	0-100 mm
F05010	CARRO MOLINETE	0-3 m/s
F05010	TANQUE	0-20 m ³
F05011	CALIBRADOR DE MANOMETROS	1-250 lbf/pulg ²
F05015	TANQUE	0-20 m ³
F05016	JUEGO DE SERAFINES	0,5 - 265 gal
F05019	MARMOL O MESA DE REFERENCIA	
F08002	MEDIDOR DE TEMPERATURA	-200-1500 °C
F08002	TERMOPARES	-100-900 °C
F08007	APARATO ORSAT	
F08007	HIGROMETRO	5-100% DE HUMEDAD RELATIVA
F08007	TANQUE DE MEDIDA	0-19000 cm ³
F08007	TERMOMETRO	0-50 °C
F08013	APARATO PARA DETERMINAR CONDUCTIVIDADES TERMICAS	
F08013	CROMATOGRAFO	0-100 lbf/pulg ²
F08014	CALORIMETRO	
F08020	ROTAMETRO	
Q03002	CONDUCTIMETRO	50 - 400 µmhos
Q03017	APARATO MEDICION DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	0 - 150 mg/l
Q03018	MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO	0 - 15 mg/l
Q03019	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	
Q03020	INCUBADORAS	
Q03023	APARATO ORSAT	
Q03027	APARATO KJELDAHL	N ₂ : 0 - 1%
Q03028	TURBIDIMETRO	0 - 150 NTU
Q03035	DESTILADOR	
Q03039	APARATO PARA REALIZAR PRUEBA DE JARRAS	21 - 60 rpm
Q03040	FOTOCOLORIMETRO	
Q03041	ANALIZADOR DE CARBONO ORGANICO	0 - 1500 mg/l
Q03043	DETERMINADOR AMPERIMETRICO DE CLORO	0 - 10 mg/l
Q06016	APARATO ORSAT	0 - 100 %

ENTIDAD : _____

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

5

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
Q07011	PUENTE WHEASTONE Y GALVANOMETRO	
Q07013	ELECTROANALIZADOR	
Q08011	FRASCO CHATELIER	
Q08013	PERMEABILIMETRO DE BLAINE	
Q08023	AGUJAS DE GUILLMOR	113,4 - 453,69
Q08045	AUTOCLAVE	0-600 °C
Q09001	VISCOSIMETRO SAYBOLT	
Q09011	APARATO PARA DESTILACION FRACCIONADA	
Q09022	DENSIMETRO API	9-101 grados API
Q09023	EQUIPO PARA PUNTO DE LLAMA	
Q09025	CENTRIFUGA	
E06013	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	
F02001	DUROMETRO	0 - 100 RA, RB, RC
F02005	MICRODUROMETRO	43,36 - 6954 VHN
F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 200000 lbf
F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 200000 kg
F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	1 - 1500 X
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 200000 lbf
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 200000 kg
F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30000 kg
F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 200000 lbf
F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 200000 kg
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 200000 lbf
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 200000 kg
E05012	PUNTE EPSTEIN	0 - 20000 Gauss
F02050	DUROMETRO	41 - 104 RB
F02050	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	100 X
F02054	MICRODUROMETRO	43,36 - 6954 VHN
F02054	MUFLA	0 - 1200 °C
F03022	CONSOLIDOMETRO	0 - 32 kg/cm ²
F03023	AUTOCLAVE	0 - 600 °C
F05007	MEDIDOR DE DEFORMACIONES	1 - 30 cm
F05008	MEDIDOR UNIVERSAL DE LONGITUDES	0 - 100 mm
F08014	TERMOMETRO	0 - 50 °C
Q03031	EXTRACTOR SOXHLET	

ENTIDAD: FACULTAD DE CIENCIAS (1)

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

6

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E06003	CRIOSTATO PARA HELIO LIQUIDO (METALICO-VIDRIO) (5)	1 - 3 K
E06003	CRIDTERMOMETRO	1,4 - 350 K
E06003	MEDIDOR DE VACIO (2)	10E-3 - 10E - 10 torr
E06003	MEDIDOR DE VACIO (3)	10E+3 - 10E-03 torr
E06006	MEDIDOR DE RESISTIVIDAD	3E-03 - 10E+03 Ω
E06007	CAMARA DE EVAPORIZACION DE PELICULAS DELGADAS METALICAS	10E-08 - 10E-03 torr
E06007	NANOVOLTIMETRO	10E-06 - 300 mV
E06012	CAMARA DE EVAPORIZACION DE PELICULAS DELGADAS METALICAS	10E-08 - 10E-03 torr
E06012	CAMARA DE PULVERIZACION CATODICA	10E-03 - 10E-09 torr
E06012	CRIOSTATO PARA HELIO LIQUIDO (METALICO-VIDRIO) (5)	1-300 GRADOS K
F01029	SISTEMA DE ALTO VACIO	PRESION FINAL: 1E-06 bar
F02058	CAMARA DE WEISSENBERG	0-60 kV
F02063	DIFRACTOMETRO DE RAYOS X PARA POLVO	60 kV
F03006	JUEGO DE TAMICES	40 μ m - 6,3 mm
F03006	MAQUINA DE VIBRACION	
F03028	GRAVIMETRO	0-4000 mgal
F03034	MEDIDOR DE RESISTIVIDAD	0,003 Ω - 100 k Ω
F03053	ESTACION SISMICA	60-120 db DE GANANCIA
F03053	SISMOGRAFO	MUESTREO: 1/8-4 m. REGISTRO: 1/8-4 s
F03057	SISMOGRAFO	MUESTREO: 1/8 - 4 m
F03058	MEDIDOR DE SUSCEPTIBILIDAD MAGNETICA	0-999E-03 UNIDADES S.I.
F03059	MEDIDOR DE RESISTENCIA	0,003 Ω - 100 k Ω
F03060	JUEGO DE CORTADORAS	
F03060	JUEGO DE PULIDORAS	ESPESOR MINIMO: 3 μ m
F03060	MICROSCOPIO DE POLARIZACION	35-500 X
F03061	MICROSCOPIO DE POLARIZACION	35 - 500 X
F04005	SISMOGRAFO	MUESTREO: 1/8 - 4 m
F05003	INTERFEROMETRO	HASTA 1 mm
F05003	RAYO LASER	6328 \AA
F05011	BALANZA DE PESO MUERTO	0-2 atmosferas
F05025	TERMOCUPLA PATRON	0-400 $^{\circ}$ C
F05025	TERMOMETRO PATRON	36-38 $^{\circ}$ C
F05037	BARRA PATRON	5 m
F05037	METRO PATRON	1 m
F05038	BALANZA DE CALIBRACION	1-500 kg
F05039	BALANZA DE CALIBRACION	1-500 kg
F05040	JUEGO DE VOLUMENES PATRON	20-1000 ml
F05040	SERAFIN PATRON	1 galon
F05040	VOLUMEN PATRON	5 dm ³
F05041	JUEGO DE VOLUMENES PATRON	20-1000 ml

ENTIDAD: FACULTAD DE CIENCIAS (2)

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

7

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F05041	SERAFIN PATRON	1 galon
F05041	VOLUMEN PATRON	5 dm ³
F05042	BARRA PATRON	5 m
F05042	METRO PATRON	1 m
F05043	JUEGO DE MASAS PATRON	1-500 mg
F05044	JUEGO DE MASAS PATRON	1-500 mg
F05045	TERMOCUPLA PATRON	0-400 °C
F05045	TERMOMETRO PATRON	36-38 °C
F05046	BALANZA DE PESO MUERTO	0-2 atmosferas
F05047	JUEGO DE PROBETAS PATRON	0-20 ml
F05048	JUEGO DE PROBETAS PATRON	0-20 ml
F06001	MICROSCOPIO DE POLARIZACION	
F06002	MICROSCOPIO DE POLARIZACION	
F08002	TERMOCUPLA PATRON	0-400 °C
F08002	TERMOMETRO PATRON	36-38 °C
F08007	AMPERIMETRO	1 mA - 5 A
F08007	MILIVOLTIMETRO	1 µV - 1000 V
F08007	PIRANOMETROS	10-3000 W/m ²
F08008	MILIVOLTIMETRO	1 µV - 100 V
F08009	MILIVOLTIMETRO	1 µV - 100 V
F08009	PIRGEOMETRO	4-100 µm
F08010	MILIVOLTIMETRO	1 µm - 100 V
F08011	MILIVOLTIMETRO	1 µV - 1000 V
F08011	PIRGEOMETRO	4-100 µm
F08012	MILIVOLTIMETRO	1 - µV - 1000 V
F08012	RADIOMETRO DE ULTRAVIOLETA	0 - 120 W/m ²
Q03085	INTERFEROMETRO	
Q03085	MICROSCOPIO DE POLARIZACION	
Q03085	RAYO LASER	6328 Å
E06007	CAMARA DE PULVERIZACION CATODICA	10E-03 - 10E-09 torr
F03053	ESTACION SISMICA	MUESTREO: 1 - 800 muestras/s
F03057	ESTACION SISMICA	60 - 120 db DE GANANCIA
F03057	ESTACION SISMICA	MUESTREO: 1 - 800 muestras/s
F03059	MEDIDOR DE RESISTENCIA	1 mV - 10 V
F03059	SISMOGRAFO	MUESTREO: 1/8 - 4 m
F03060	MICROSCOPIO DE POLARIZACION	35 - 600 X
F03061	MICROSCOPIO DE POLARIZACION	35 - 600 X
F03061	JUEGO DE CORTADORAS	
F03061	JUEGO DE PULIDORAS	ESPESOR MINIMO: 3 µm
F04005	ESTACION SISMICA	60 - 120 db DE GANANCIA
F04005	ESTACION SISMICA	MUESTREO: 1 - 800 muestras/s
F05025	TERMOMETRO PATRON	0 - 50 °C
F05025	TERMOMETRO PATRON	0 - 1 °C
F05025	TERMOMETRO PATRON	0 - 100 °C
F05038	BALANZA DE CALIBRACION	0 - 1 kg
F05038	BALANZA DE CALIBRACION	0 - 6 kg
F05038	BALANZA DE CALIBRACION	0 - 30 kg

ENTIDAD: FACULTAD DE CIENCIAS (3)

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

8

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F05039	BALANZA DE CALIBRACION	0 - 1 kg
F05039	BALANZA DE CALIBRACION	0 - 6 kg
F05039	BALANZA DE CALIBRACION	0 - 30 kg
F05040	VOLUMEN PATRON	1 galon
F05040	VOLUMEN PATRON	2 dm ³
F05040	VOLUMEN PATRON	20 dm ³
F05041	VOLUMEN PATRON	2 dm ³
F05041	VOLUMEN PATRON	20 dm ³
F05041	VOLUMEN PATRON	1 galon
F05043	JUEGO DE MASAS PATRON	1 - 5 kg
F05043	JUEGO DE MASAS PATRON	10 - 50 kg
F05043	JUEGO DE MASAS PATRON	100 - 250 kg
F05043	JUEGO DE MASAS PATRON	1 - 50 lb
F05043	JUEGO DE MASAS PATRON	1/16 - 1 lb
F05044	JUEGO DE MASAS PATRON	1 - 5 kg
F05044	JUEGO DE MASAS PATRON	10 - 50 kg
F05044	JUEGO DE MASAS PATRON	100 - 250 kg
F05044	JUEGO DE MASAS PATRON	1 - 50 lb
F05044	JUEGO DE MASAS PATRON	1/16 - 1 lb
F05045	TERMOMETRO PATRON	0 - 50 °C
F05045	TERMOMETRO PATRON	0 - 1 °C
F05045	TERMOMETRO PATRON	0 - 100 °C
F05047	JUEGO DE PROBETAS PATRON	0 - 50 ml
F05048	JUEGO DE PROBETAS PATRON	0 - 50 ml
F06002	RAYO LASER	6328 angstrom
F06002	INTERFEROMETRO	HASTA: 1 mm
F08002	TERMOMETRO PATRON	0 - 50 °C
F08002	TERMOMETRO PATRON	0 - 1 °C
F08002	TERMOMETRO PATRON	0 - 100 °C
F08008	PIRANOMETROS	10 - 3000 W/m ²
F08009	PIRANOMETROS	10 - 3000 W/m ²
F08010	PIRANOMETROS	10 - 3000 W/m ²
F08011	PIRANOMETROS	10 - 3000 W/m ²
F08012	PIRANOMETROS	10 - 3000 W/m ²

ENTIDAD : CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD Y METROLOGIA

117-0

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

1

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E01002	EQUIPO PROBADOR DE AISLAMIENTO	0-3 kV EN BAJA TENSION
E03002	EQUIPO PATRON PROBADOR DE CONTADORES	
E03008	EQUIPO PROBADOR DE AISLAMIENTO	0-3 kV
E03017	CONTADOR DE FRECUENCIA (3)	0,1 - 512E+06 Hz
E03017	EQUIPO PATRON PROBADOR DE CONTADORES	0-508 V
E03017	ESTABILIZADOR DE POTENCIA	0-120 V
E03017	GENERADOR SINTETIZADOR	0,1 - 1040 MHz
E03017	OSCILOSCOPIO	0-100 MHz
E03017	PATRON DE FRECUENCIA DE CESIO	0-0,1 MHz
E03017	PATRON DE FRECUENCIA DE RUBIDIO	0-0,1 MHz
E03019	COMPARADOR DE FASE	1-10 MHz
E03019	PATRON DE FRECUENCIA DE RUBIDIO	0-0,1 MHz
E03020	AMPLIFICADOR DE POTENCIA CA	100-1000 V
E03020	CALIBRADOR DE CORRIENTE CD	0-20 A
E03020	CALIBRADOR DE VOLTAJE CA	0-120 V
E03020	CALIBRADOR DE VOLTAJE CD	0-1100 V
E03020	CELDAS WESTON SATURADAS CD (8)	1,018170 V
E03020	DIVISORES DE REFERENCIA CD(2)	0-1000 V
E03020	JUEGO DE RESISTENCIAS PATRON	1E-03 - 1E+07 Ω
E03020	POTENCIOMETRO CD	0-2,111111 V
E03020	FUENTE MEDIDOR DE RESISTENCIA	10E-03 - 100E+06 Ω
E03021	EQUIPO PATRON PROBADOR DE CONTADORES	
E03023	EQUIPO PATRON PROBADOR DE CONTADORES	
E08003	GENERADOR SINTETIZADOR	0,1 - 1040 MHz
E08003	MEDIDOR SELECTIVO DE NIVEL	(-)137 - (+)13 dbm
E08006	MEDIDOR DE POTENCIA EN RADIO FRECUENCIA	0,1 - 300 mW
E08009	MEDIDOR SELECTIVO DE NIVEL	(-)137 - (+)13 dbm
F05002	BALANZA	0-1000 g
F05002	BALANZA PROTOTIPO	0-100 g
F05002	JUEGO DE PESAS	1-10 kg
F05002	PESA	50 kg
F05011	MANOMETRO DE PRECISION	-0,1 - 0,7 MPa
F05011	MANOMETROS DE CARATULA	-0,1 - 400 MPa
F05011	MANOMETROS DE PISTON (BANCOS DE PRUEBA)	-0,1 - 0,4 MPa
F05011	MANOMETROS DE PRECISION	0-60 kPa
F05040	JUEGO DE MATRACES AFORADAS	10-5000 ml
F05040	JUEGO DE RECIPIENTES METALICOS CON CUELLO GRADUADO	1 gal - 100 l
F05042	BASE GEODESICA	0 - 20 m
F05042	CAJA DE BLOQUES CALIBRE	0,5 - 100 mm

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F05042	CINTAS METRICAS PATRONES	0 - 20 m
F05042	COMPARADOR DE REGLAS	0-1 m
F05042	MICROMETRO CON COMPARADOR DE CARATULA INCORPORADA	0 - 25 mm
F05043	BALANZA	0 - 160 g
F05043	BALANZA PROTOTIPO	0 - 100 g
F05043	JUEGO DE PESAS	1 mg - 1 kg
F05043	PATRON NACIONAL DE MASA	1 kg
F05043	PESA	10 kg
F05046	BAROMETRO DE COLUMNA DE Hg	670 - 1100 mbar
F05046	MANOMETRO CAMPANA DE INMERSION	-1500 - 1500 Pa
F05046	MANOMETRO DE PRECISION	-0,1 - 0,7 MPa
F05046	MANOMETROS DE PISTON (BANCOS DE PRUEBA)	-0,1 - 0,4 MPa
F05046	MANOMETROS DE PISTON (BANCOS DE PRUEBAS)	0,5 - 110 MPa
F05046	MANOMETROS DE PRECISION	0-40 MPa
F05047	BANO TERMOSTATIZADO	4-92 °C
F05047	BALANZA	0,05 - 160 g
F05050	BALANZA	0-1000 g
F05050	BALANZA PROTOTIPO	0-100 g
F05050	JUEGO DE PESAS	1-10 kg
F05050	PESA	50 kg
F05051	PATRONES DE AREAS	0-100 dm ²
F05051	REGLAS PATRONES	0-1000 mm
F05051	REGLAS PATRONES	0-500 mm
F05052	CINTAS METRICAS PATRONES	0- 20 m
F05052	MARMOL DE MEDICION	
F05052	MARMOLES DE MEDICION	
F05052	NIVEL	
F05056	MICROMETRO DE PLATILLOS	20-45 mm
F05056	JUEGO DE MICROMETROS INTERIORES	10-75 mm
F05056	MICROMETRO DE PLATILLOS	0-20 mm
F05056	MICROMETROS DE EXTERIORES	0-25 mm
F05056	PIES DE REY	0-135 mm
F05069	CAJA DE BLOQUES CALIBRE ANGULARES	
F05070	TELESCOPIO AUTOCOLIMADOR	0 - 1 grado
Q08011	BALANZA	0,05 - 160 g
E03020	EQUIPO PATRON PROBADOR DE CONTADORES	0 - 508 V
E03020	ESTABILIZADOR DE POTENCIA	0 - 120 V
E03019	CONTADOR DE FRECUENCIA	0,1 - 512E+06 Hz
E03019	PATRON DE FRECUENCIA DE CESIO	0 - 0,1 MHz
E03023	ESTABILIZADOR DE POTENCIA	0 - 120 V
E03002	ESTABILIZADOR DE POTENCIA	0 - 120 V
E03021	ESTABILIZADOR DE POTENCIA	0 - 120 V

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

3

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E03017	TRANSFORMADOR PATRON DE CORRIENTE	0 - 6000 A
F05056	MICROMETROS DE EXTERIORES	25 - 50 mm
F05002	BALANZA	0 - 160 g
F05002	JUEGO DE PESAS	1 - 10 kg
F05002	PESA	10 kg
F05043	JUEGO DE PESAS	1 - 5 mg
F05050	BALANZA	0 - 160 g
F05050	JUEGO DE PESAS	1 - 10 kg
F05050	PESA	10 kg
F05050	JUEGO DE PESAS	1 - 10 kg
F05050	JUEGO DE PESAS	1 mg - 1 kg
F05050	PESA	20 kg
F05050	PESA	20 kg
F05050	PESA	50 kg
F05050	JUEGO DE PESAS	1 - 10 kg
F05050	JUEGO DE PESAS	1 mg - 1 kg
F05050	BALANZA	0 - 30 g
F05050	BALANZA	0 - 1600 g
F05050	BALANZA	0 - 10000 g
F05050	BALANZA	0 - 5 kg
F05050	BALANZA	0 - 50 kg
F05050	BALANZA	0 - 250 kg
F05051	REGLAS PATRONES	0 - 200 mm
F05051	REGLAS PATRONES	0 - 1000 mm
F05052	BASE GEODESICA	0 - 20 m
F05056	MAQUINA DE MEDICION EN TRES COORDENADAS	X: 0-400 mm Y: 0-100 mm Z: 0-145 mm
F05056	MICROMETRO DE FLATILLOS	45 - 70 mm
F05056	MICROMETRO DE PLATILLOS	70 - 95 mm
F05069	MARMOL DE MEDICION	
F05037	MAQUINA DE MEDICION EN TRES COORDENADAS	X: 0 - 400 mm Y: 0 - 100 mm Z: 0 - 145 mm.
F05057	JUEGO DE PUNTAS PARA ROSCADAS METRICAS	PASO: 0.5 - 9 mm
F05057	JUEGO DE PUNTAS PARA ROSCAS AMERICANAS	3 - 60 hilos/pulg
F05058	MAQUINA DE MEDICION EN TRES COORDENADAS	X: 0 - 400 mm Y: 0 - 100 mm Z: 0 - 145 mm
F05003	MAQUINA DE MEDICION EN TRES COORDENADAS	X: 0 - 400 mm Y: 0 - 100 mm Z: 0 - 145 mm

ENTIDAD: EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA -EEEB-

118-0	DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS		1
CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	
E01002	EQUIPO DE ALTA TENSION	0-400 kV	
E01002	GRUPO TRANSFORMADOR ELEVADOR	12-35 kV	
E01003	CHISPOMETRO	0-60 kV	
E01006	GRUPO MOTOR GENERADOR	0 - 1 kV	
E01010	MEGGER (3)	0-50000 MΩ	
E03002	CONTADOR PATRON PORTATIL	50E-03 - 100 A	
E03002	CONTADOR PATRON	20E+06 - 4E+06 imp/kWh	
E03002	GENERADOR DE IMPULSO	0-999999 impulsos	
E03002	MESA DE CALIBRACION	0,1 - 120 A	
E03013	ANALIZADOR DE CIRCUITOS	1 - 1000 A	
E03014	PROBADOR DE TRANSFORMADORES DE MEDIDA	5 - 2400/5 A	
E03017	TRANSFORMADOR CALIBRADOR PARA TTR	0,1 - 131	
E04002	MEGGER (3)	0-50000 MΩ	
E05001	MEGGER (3)	0-50000 MOHM	
E05002	EQUIPO DE ALTA TENSION	0-400 kV	
E05002	GRUPO TRANSFORMADOR ELEVADOR	12-35 kV	
E05003	GRUPO MOTOR GENERADOR	0-1 kV	
E05008	PROBADOR DE RELACION DE TRANSFORMACION (TTR)	0,00-130	
E05008	PROBADOR DE TRANSFORMADORES DE MEDIDA	5 - 2400/5 A	
E05012	GRUPO MOTOR-GENERADOR		
E05013	GRUPO MOTOR-GENERADOR		
E06001	MEGGER (3)	0-50000 MΩ	
E06003	HIGROMETRO DIGITAL	-10 - 70 °C	
E06003	MEDIDOR DE TEMPERATURAS(3)	0-700 GRADOS	
E06003	TERMOCUPLAS (30)	0-700 °C	
E06003	VARIAC (3)	0-600 V	
E06004	EQUIPO PARA PRUEBA Y, MEDICION DE CABLES DE ENERGIA		
E06004	RECEPTOR OPTICO DE A.F.		
E06004	TELEFLEX		
E06005	MICRO-OHMETER	0-1999 MOHM	
E06007	ANALIZADOR DE CIRCUITOS	1-1000 A	
E06007	PUENTE DE WHEATSTONE	1-1X10E6 OHM	
F02001	DUROMETRO UNIVERSAL	TODAS LAS ESCALAS ROCKWELL	
F02002	DUROMETRO UNIVERSAL		
F02003	DUROMETRO UNIVERSAL		
F03004	JUEGO DE MALLAS	MALLAS DE 6 A 20 UM	
F03004	ZARANDA		
F03005	EQUIPO PARA DETERMINAR GRINDABILIDAD		
G03001	POTENCIOMETRO	0 - 14	
G03002	CONDUCTOMETRO	1E-07 - 1E+07 μmhos/cm	
G03003	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS		
G03004	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS		

CUADRO No. 4 (Continuación)

Page No. 13
20.04.89

ENTIDAD: EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA -EEEB-

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
Q03005	FOTOCOLORIMETRO	
Q03019	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	
Q06002	HORNO VERTICAL HOSKINS	
Q06003	BOMBA ADIABATICA	0 A 10000 CAL/9
Q06004	BOMBA ADIABATICA	
Q08013	EQUIPO PARA DETERMINAR GRINDABILIDAD	
Q08013	JUEGO DE MALLAS	MALLAS : 6A 20UM
E03002	MESA DE PRUEBA	0 - 120 A
E06007	PUENTE DE WHEATSTONE	1E-04 - 110 Ω
Q03008		0 - 100 ppm CaCO3
Q03009		0 - 30 ppm CL-
E03023	EQUIPO PARA PRUEBA Y MEDICIONES DE CABLES DE ENERGIA	
E03023	MESA DE CALIBRACION	0,1 - 120 A
E03023	GENERADOR DE IMPULSO	0 - 999999999 impulsos
E03023	CONTADOR PATRON	20E+06 - 4E+06 imp/kwh
E03023	CONTADOR PATRON PORTATIL	50E-03 - 100 A
E03023	MESA DE PRUEBA	0 - 120 A

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Page No. 14
10/11/88

CUADPO No. 5

ENTIDAD : 324
PRUEBAS Y EQUIPOS

1

119-0				
CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
324	E01002	VARIAC C.A.	0 - 150 V	
324	E01003	TRANSFORMADOR	0-120 kV	
324	E01003	VARIAC C.A.	0-250 V	
324	E01005	TRANSFORMADOR	0- 120 kV	
324	E01010	GIGAΩHIMETRO	0 - .1E+05 MΩ	
324	E01012	TRANSFORMADOR	0 - 120 kV	
324	E04001	VARIAC C.A.	0 - 250 V	
324	E04002	GIGAΩHIMETRO	0 - 1E+05 MΩ	
324	E04003	AMPERIMETRO	0-750 mA	0-30 A
324	E04003	MEDIDOR DE TEMPERATURA DIGITAL	0-1200 ΩC	
324	E04005	BANCO DE CARGA RESISTIVA	0 - 6 kW	
324	E04005	CONTADOR DE IMPULSOS		
324	E04005	MOTOR-REDUCTOR		
324	E04005	REACTOR VARIABLE		
324	E04006	FOTOMETRO	0 - 1000	
324	E05008	VARIAC C.A.	0 - 250 V	
324	E05012	AMPERIMETRO	0 - 750 mA	0 - 30 A
324	E05033	OSCILOSCOPIO	0,01 - 20 V/cm	
324	E06001	GIGAΩHIMETRO	0 - 1E+05 MΩ	
324	E06007	FUENTE C.D.	0-12 V C.D.	
324	E06013	MEDIDOR DE TEMPERATURA DIGITAL	0-1200 ΩC	
324	E06013	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (6)		
324	E06013	VARIAC C.A.	0 - 250 V	
324	E06014	EQUIPO PROBADOR DE VIDA UTIL DE PILAS		
324	E06014	REGISTRADOR X-Y	1-10000 mV	
324	E06016	TRAZADOR DE CURVAS		
324	E08003	TRAZADOR DE CURVAS		
324	E08005	MEDIDOR DE IMPEDANCIA DE ANTENA	0-1 kΩ	
324	E08006	WATIMETROS RF	20 - 1000 W	
324	E08007	ANALIZADOR DE ESPECTROS		
324	E08011	GENERADOR DE BARRAS		
324	E08011	GENERADOR DE RF	320 - 110E+03 kHz	
324	E08021	MEDIDOR DE NIVEL DE CAMPO T.V.		
324	F01006	VELOMETROS		
324	F01011	RED DE HARDY CROSS		
324	F01018	RED DE HARDY CROSS		
324	F01020	CANAL DE PRUEBAS HIDRODINAMICAS	0-126 l/min	
324	F01020	TUNEL DE VIENTO		
324	F01034	MANOMETROS	0-4000 lbf/pulg ²	
324	F01035	TUNEL DE VIENTO		
324	F02001	DUROMETRO ROCKWELL	TODAS LAS ESCALAS ROCKWELL	
324	F02002	DUROMETRO VICKERS		
324	F02003	DUROMETRO BRINELL	30-500 BRINELL	
324	F02005	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0 - 600 X	

ENTIDAD :
 PRUEBAS Y EQUIPOS

2

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
324	F02006	DUROMETRO SHORE A	0-100 SHORE A	
324	F02007	DUROMETRO ROCKWELL	TODAS LAS ESCALAS ROCKWELL	
324	F02007	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0 - 600 X	
324	F02009	MAQUINA DE EMBUTIDO		
324	F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-40 t	
324	F02012	PENDULO DE IMPACTO TIPO CHARPY	0-30 kg.m	
324	F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	1000 X MAX	
324	F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0-600 X	
324	F02014	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	1000 X MAX	
324	F02014	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0-600 X	
324	F02016	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	1000 X MAX	
324	F02016	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0-600 X	
324	F02017	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-40 t	
324	F02022	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F02023	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F02027	PENDULO DE IMPACTO		
324	F02027	PENDULO DE IMPACTO TIPO IZOD	0-13 J	
324	F02028	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F02029	PENDULO DE IMPACTO TIPO CHARPY	0-30 kg.m	
324	F02033	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F02034	EQUIPO DE RAYOS X	HASTA 3 pulg EN ACERO	
324	F02037	EQUIPO DE PARTICULAS MAGNETICAS	2500 A MAX	
324	F02046	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0 - 600 X	
324	F02046	MUFLA	0-1000 °C	
324	F02049	MUFLA	0 - 100 °C	
324	F02051	TINTAS PENETRANTES FLUORESCENTES		
324	F02056	MUFLA	0-300 °C	
324	F02079	MEDIDOR DE ESPESORES POR ULTRASONIDOS	1,2 - 300 mm EN ACERO	
324	F02080	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F02081	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	1000 X MAX	
324	F02082	BALANZA ANALITICA	0-160 g	
324	F02092	DUROMETRO BRINELL	30 - 500 BRINELL	
324	F02092	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F02092	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	100 X MAX	
324	F02092	MICROSCOPIO ESTEREOSCOPICO	100 X MAX	
324	F04004	DUROMETRO BRINELL	30 - 500 BRINELL	
324	F04004	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F04004	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	100 X MAX	
324	F04004	MICROSCOPIO ESTEREOSCOPICO	100 X MAX	
324	F04005	ANALIZADOR DE VIBRACIONES Y RUIDO	0-130 dB	
324	F04006	EQUIPO DE FOTOELASTICIDAD		

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
324	F04006	INDICADOR DIGITAL DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES	INDICADOR CON PRECISION DE +/-1 μ pulg/pulg	
324	F04006	UNIDAD DE BALANCEO PARA INDICADOR DIGITAL DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES		
324	F04013	EQUIPO DE FOTOELASTICIDAD		
324	F04013	INDICADOR DIGITAL DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES	INDICADOR CON PRECISION DE +/-1 μ pulg/pulg	
324	F04013	UNIDAD DE BALANCEO PARA INDICADOR DIGITAL DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES		
324	F04016	ANALIZADOR DE VIBRACIONES Y RUIDO	0 - 30 dB	
324	F04016	AUDIOMETRO	0 - 130 dB	4000 Hz
324	F04016	DOSIMETRO	0-130 dB	
324	F05003	BLOQUES CALIBRE	0-100 mm	
324	F05003	CALIBRADORES PIE DE REY		
324	F05003	COMPARADORES		
324	F05003	PLANIMETRO POLAR		
324	F05003	TORNILLOS MICROMETRICOS	0-25 mm	
324	F05011	CALIBRADOR DE PESO MUERTO	0-300 kg/cm ²	
324	F05022	CALIBRADORES	0-130 mm ANCHO	0-100 mm ALTURA
324	F08021	SICROMETRO	0-50 μ C	
324	F08021	TERMIGROMETRO	-10 - 50 μ C	
324	F08021	TERMOMETRO DE GLOBO	-10 - 200 μ C	
324	F08021	TERMOMETROS	-10-200 μ C	
324	F08021	VELOMETROS		
324	Q03002	CONDUCTIMETRO		
324	Q03003	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03009	MUESTREADOR DE 5 GASES		
324	Q03013	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03014	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03015	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03016	MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO		
324	Q03018	MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO		
324	Q03019	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03027	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03027	MICROKJELDAHL		
324	Q03028	TURBIDIMETRO	0-1000 NTU	
324	Q03031	EXTRACTOR SOXHLET		
324	Q03035	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
324	Q03036	CROMATOGRAFO DE GASES	VARIABLE	
324	Q03038	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03039	EQUIPO TEST DE JARRAS		
324	Q03040	GENERADOR DE HIDRUROS		
324	Q03045	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03047	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03052	MUESTREADOR ALTO VOLUMEN	VARIABLE	
324	Q03053	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03053	MUESTREADOR DE 5 GASES		
324	Q03053	PH-METRO	0-14 PH	
324	Q03054	CROMATOGRAFO DE GASES	VARIABLE	
324	Q03057	MUESTREADOR POLVO SEDIMENTABLE.		
324	Q03059	CABEZAL ANDERSEN	VARIABLE	
324	Q03059	MICROSCOPIO	VARIABLE	
324	Q03059	TREN MUESTREADOR DE CHIMENEA	VARIABLE	
324	Q03064	MICROSCOPIO BINOCULAR		
324	Q03065	INCUBADORAS		
324	Q03066	INCUBADORAS		
324	Q03067	INCUBADORAS		
324	Q03068	MICROSCOPIO BINOCULAR		
324	Q03069	MICROSCOPIO BINOCULAR		
324	Q03070	CAMARA DE ANAEROBIOSIS OXID		
324	Q03073	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03075	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03077	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q03079	CALIBRADOR VOLUMETRICO	VARIABLE	
324	Q03079	MUESTREADOR DE BAJO VOLUMEN	VARIABLE	
324	Q03079	MUESTREADOR DE POLVO MSA	VARIABLE	
324	Q03080	BOMBA BENDIX		
324	Q03080	BOMBA DRAGUER		
324	Q03080	MEDIDOR KURTZ	VARIABLE	
324	Q03080	TUBOS PITOT MANOMETRO VELOMETRO	VARIABLE	
324	Q03081	ECOLAYZER.	0-2000 ppm	
324	Q03082	RADIACION IONIZANTE	0-1000 mer/hr	
324	Q03084	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q06002	HORNO PARA VOLATILES HOSHKINS		
324	Q06003	BOMBA CALORIMETRICA		
324	Q06004	BOMBA CALORIMETRICA		
324	Q06016	EQUIPO ORSAT		

ENTIDAD :
PRUEBAS Y EQUIPOS

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
324	Q06018	HIDROMETRO	0,7 - 1,0	1,0 - 1,2
324	Q06031	VISCOSIMETRO SAYBOLT	70 - 210 cP	
324	Q06033	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q08008	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q08009	ANALIZADOR DE CARBONO Y AZUFRE		
324	Q08009	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	DE ACUERDO CON ELEMENTO A DETERMINAR	
324	Q08009	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q08013	MOLINOS: MARTILLO, DISCO, MANDIBULA, BOLAS		
324	Q08013	ROT-AB, TAMICES SERIE TYLER	MALLA 50 - MALLA 400	
324	Q08017	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	DE ACUERDO CON EL ELEMENTO A ANALIZAR	
324	Q08019	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	DE ACUERDO CON EL ELEMENTO A ANALIZAR	
324	Q08019	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q08036	FILTROPRESAS		
324	Q08044	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA		
324	Q09001	VISCOSIMETRO SAYBOLT	70-210 cP	
324	Q09003	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q09016	TENSIOMETRO		
324	Q09018	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	DE ACUERDO CON EL ELEMENTO A DETERMINAR	
324	Q09024	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q09041	POTENCIOMETRO		
324	Q09045	CROMATOGRAFO DE GASES	VARIABLE	
324	Q09047	ESPECTROFOTOMETRO INFRARROJO	625 cm ⁻¹ - 4000 cm ⁻¹	
324	Q09049	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
324	Q09072	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	DE ACUERDO CON EL ELEMENTO A DETERMINAR	
324	E01002	TRANSFORMADOR	0 - 120 kV	
324	E01005	VARIAC C.A.	0 - 150 V	
324	E04001	TRANSFORMADOR	0 - 120 kV	
324	E04003	VOLTIMETRO (2)	0 - 750 V C.A.	0 - 600 V C.A. C.D.
324	E05013	VARIAC C.A.	0 - 250 V	
324	E06013	FUENTE C.D.	0 - 12 V C.D.	
324	F02007	DUROMETRO BRINELL	30 - 500 BRINELL	

ENTIDAD :
 PRUEBAS Y EQUIPOS

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
324	F02007	DUROMETRO VICKERS		
324	F02046	DUROMETRO ROCKWELL	TODAS LAS ESCALAS ROCKWELL	
324	F02092	DUROMETRO ROCKWELL	TODAS LAS ESCALAS ROCKWELL	
324	F02092	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0 - 600 X	
324	F02092	DUROMETRO VICKERS		
324	F02092	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0 - 600 X	
324	F02092	EQUIPO DE PARTICULAS MAGNETICAS	2500 A MAX.	
324	F02092	TINTAS PENETRANTES FLUORECENTES		
324	F02092	EQUIPO DE RAYOS X	HASTA 3 pulg EN ACERO	
324	F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 40 t	
324	F04004	DUROMETRO ROCKWELL	TODAS LAS ESCALAS ROCKWELL	
324	F04004	DUROMETRO VICKERS		
324	F04004	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0 - 600 X	
324	F04004	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0 - 600 X	
324	F04004	EQUIPO DE PARTICULAS MAGNETICAS	2500 A MAX.	
324	F04004	TINTAS PENETRANTES FLUORESCENTES		
324	F04004	EQUIPO DE RAYOS X	HASTA 3 pulg EN ACERO	
324	Q03003	MUESTREADOR DE 5 GASES		
324	Q03019	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	DE ACUERDO CON EL ELEMENTO A DETERMINAR	
324	Q03027	MUESTREADOR DE 5 GASES		
324	Q03040	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	DE ACUERDO CON EL ELEMENTO A DETERMINAR	
324	Q03068	INCUBADORAS AUTOCLAVE		
324	Q03073	MUESTREADOR DE 5 GASES		
324	Q03075	MUESTREADOR DE 5 GASES		
324	Q03077	MUESTREADOR DE 5 GASES		
324	Q03001	PH - METRO	0 - 14 pH	
324	Q09003	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	DE ACUERDO CON EL ELEMENTO A DETERMINAR	
324	Q09049	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	DE ACUERDO CON EL ELEMENTO A DETERMINAR	
324	F01035	VELOMETROS		
324	F01004	VELOMETROS		
324	E01013	FUENTE C.D.	0 - 5 kV C.D.	
324	E04003	PIROMETRO DE RADIACION	-30 - 1300 °C	

ENTIDAD :
PRUEBAS Y EQUIPOS

7

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
324	E04004	CÓSENOFIMETRO		
324	E04004	ANALIZADOR DE POTENCIA Y DEMANDA ELECTRICA		
324	E05002	EQUIPO DE ALTA TENSION	0 - 120 kV	
324	E05002	MOTORES		
324	E05002	GENERADORES		
324	E05006	FUENTE C.D.		
324	E05006	MOTORES		
324	E05006	GENERADORES		
324	E05007	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E05013	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E05015	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E05016	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E05018	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E05019	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E05021	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E05023	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E05028	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E05030	EQUIPO USUAL DE LABORATORIO		
324	E06007	ANALIZADOR DE POTENCIA Y DEMANDA ELECTRICA (PROGRAMABLE)		
324	E04006	ILUMINOMETRO	0 - 1000 lux	0 - 5000 lux
324	Q03024			
324	Q03065	AUTOCLAVE		
324	Q03066	AUTOCLAVE		
324	Q03067	AUTOCLAVE		
324	F01004	TUBO DE PITOT		
324	F08002	PIROMETRO DE RADIACION		
324	F08002	TERMOMETRO DIGITAL CON TERMOCUPLAS		
324	F08014	VELOMETROS		
324	F08014	TUBO DE PITOT		
324	F08014	PIROMETRO DE RADIACION		
324	F08014	TERMOMETROS		
324	F08014	EQUIPO ORSAT		
324	F08014	ANALIZADOR DE COMBUSTION		
324	Q06016	ANALIZADOR DE COMBUSTION		
324	Q06016	TUBO DE PITOT		
324	Q06016	VELOMETROS		
324	Q06016	TERMOMETROS		

ENTIDAD: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-MEDELLIN

120-0

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

1

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F01004	MEDIDOR DE CAUDAL EN TUBERIAS	5 - 50 m ³ /s
F01004	ROTAMETROS	0-50 l/min
F01004	TUBO DE PRANDTL	0-50 m/s
F01009	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA	0 - 150 m ³ /s
F01012	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA	0 - 150 m ³ /s
F01017	MANOMETROS	1-10 kg/s
F01017	MEDIDOR DE CAUDAL EN CANALES	5-150 m ³ /s
F01017	MEDIDOR DE CAUDAL EN TUBERIAS	5-50 m ³ /s
F01017	MOLINETES	
F01017	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA	0-150 m ³ /s
F01034	BAROMETRO	HASTA 250 lbf/pulg ²
F01034	MANOVACUOMETROS	600-780 mm Hg
F02001	DUROMETRO	
F02002	DUROMETRO	
F02003	DUROMETRO	
F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-10 t
F02011	AMPLIFICADOR DINAMICO	5 mV, 8 kHz
F02011	EXTENSOMETRO MECANICO	
F02011	PRENSA ELECTRICA	
F02012	PENDULO DE IMPACTO TIPO CHARPY	
F02013	MICROSCOPIO	2000X MAX.
F02014	MICROSCOPIO	2000 X MAX.
F02017	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 10 t
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-10 t
F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-10 t
F02023	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 10 t
F02033	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 10 t
F02033	PRENSA ELECTRICA	
F02034	EQUIPO DE RAYOS X	
F02046	EQUIPO PARA TEMPLABILIDAD	
F02051	TINTAS PENETRANTES	
F02052	EQUIPO DE ULTRASONIDOS	
F02068	PRENSA ELECTRICA	
F02092	MICROSCOPIO ESTEREOSCOPIO	
F03001	EXTRACTOR	
F03001	MAQUINA DE COMPRESION SIMPLE	0-500 lb
F03001	PRENSA MECANICA	0-200000 lbf
F03002	HORNO	0-550 gF
F03002	PICNOMETRO	1 - 1,5 grados API
F03002	VOLUMENOMETROS	
F03006	MALLAS	
F03006	ROTAP	
F03006	TAMICES	
F03008	EQUIPO DE CASAGRANDE	
F03010	JUEGO DE MOLDES PARA CBR	
F03015	BALANZA	0,01 - 1 g
F03015	HORNO	

Ministerio de Minas y Energia
BIBLIOTECA

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F03022	EQUIPO DE CONSOLIDACION	0-20 kg/cm ²
F03023	AUTOCLAVE	0-600 lbf/pulg ²
F03024	JUEGO DE MOLDES PARA DENSIDAD DE CAMPO	
F03024	PENETROMETRO	
F03026	DUCTILIMETRO	
F03028	BALANZA	0,01 - 1 g
F03030	HORNO	0-550 °F
F03030	VOLUMENOMETROS	
F03033	EQUIPO TRIAXIAL	0-1000 kg
F03038	FLOTADOR DE ALUMINIO	
F03039	ANILLO Y TERMOMETRO	
F04005	ACELEROMETROS	
F04005	EXCITADOR DE VIBRACIONES	45 Hz - 10 kHz
F04005	FILTRO DE BANDA PASANTE	0,2 - 20 kHz
F04005	GENERADOR DE FRECUENCIA	45 Hz - 10 kHz
F04005	MEDIDOR DE VIBRACIONES	0,3 - 15 kHz
F04005	OSCILOSCOPIO	50 MHz
F04005	OSCILOSCOPIO DE DEFORMACION	10 MHz
F04006	AMPLIFICADOR DINAMICO	5 mV, 8 kHz
F04006	EQUIPO DE FOTOELASTICIDAD POR REFLEXION	
F04006	INDICADOR DE DEFORMACION (E)	+/- 50000 µE
F04006	OSCILOSCOPIO	50 MHz, 140 kHz
F04009	MEDIDOR DE VIBRACIONES	0,3 - 15 kHz
F04009	OSCILOSCOPIO	50 MHz, 140 kHz
F04010	MEDIDOR DE VIBRACIONES	0,3 - 15 kHz
F04010	OSCILOSCOPIO	50 MHz, 140 kHz
F04013	AMPLIFICADOR DINAMICO	5 mV, 8 kHz
F04013	EQUIPO DE FOTOELASTICIDAD POR REFLEXION	
F04013	INDICADOR DE DEFORMACION (E)	+/- 50000 µE, 10 Hz
F04013	OSCILOSCOPIO	50 MHz, 140 kHz
F04014	ESTROBOSCOPIO	10-100 Hz
F04015	AMPLIFICADOR DINAMICO	5 mV
F04015	DEFORMIMETROS RESISTIVOS	+/- 15000 µE
F04015	DINAMOMETRO ELECTRONICO	0-20 t
F04015	INDICADOR DE DEFORMACION (E)	+/- 50000 µE
F04015	MEDIDOR DE FUERZA	0-20 t
F04015	OSCILOSCOPIO DE DEFORMACION	10 MHz
F04015	MEDIDOR DE RUIDO	0,2 Hz - 20 kHz
F05003	INSTRUMENTACION PARA METROLOGIA	
F05003	MARMOL DE MEDICION	
F05003	MICROMETROS PARA INTERIORES	15- 120 mm
F08002	TERMOSENSORES	-270-1370 °C
F08002	LECTORES DIGITALES DE TEMPERATURA	-100-999 °C

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F08006	PIRANOMETRO	0-12 mV
F08010	ALFATOMETRO	0-1 mV
F08011	EMISOMETRO	0-1 mV
F08013	BANO TERMOSTATICO	0-100 °C
F08013	TERMOSENSORES	-270 - 1370 °C
F08013	PLACA CALIENTE	0-150 °C
F08015	BOMBA CALORIMETRICA	19 - 35 °C
F08015	CALORIMETROS	200 - 500 g
Q03001	PH-METRO	
Q03002	CONDUCTIMETRO	
Q03003	FOTOCOLORIMETRO	
Q03005	FOTOCOLORIMETRO	
Q03013	FOTOCOLORIMETRO	
Q03014	FOTOCOLORIMETRO	
Q03016	ANALIZADOR DE OXIGENO	
Q03018	ANALIZADOR DE OXIGENO	
Q03019	FOTOCOLORIMETRO	
Q03027	FOTOCOLORIMETRO	
Q03028	TURBIDIMETRO	150 U DE T
Q03031	EXTRACTOR DE GRASAS	
Q03038	FOTOCOLORIMETRO	
Q03039	EQUIPO PARA ENSAYO DE JARRAS	0-120 rpm
Q03043	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	0 - 3 ppm
Q03045	FOTOCOLORIMETRO	
Q03049	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	0 - 3 ppm
Q03064	MICROSCOPIOS, CONTADOR DE COLONIAS	
Q03065	INCUBADORAS, AUTOCLAVE, HORNO ESTERILIZADOR	
Q03066	INCUBADORAS, AUTOCLAVE, HORNO ESTERILIZADOR	
Q03067	INCUBADORAS, AUTOCLAVE, HORNO ESTERILIZADOR	
Q03068	INCUBADORAS, AUTOCLAVE, HORNO ESTERILIZADOR	
Q03069	INCUBADORAS, AUTOCLAVE, HORNO ESTERILIZADOR	
Q03070	CAMARA DE ANAEROBIOSIS	
Q06003	BOMBA CALORIMETRICA	
Q06006	MACANAL 10 (ANALISIS ELEMENTAL)	
Q06014	HONO DE COQUIZACION	400 - 1400 °C
Q06020	INDICE DE HINCHAMIENTO	0-9 (TABLA)
Q06027	ROTES CON TAMICES	
Q06028	PULIDORAS	
Q08009	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION SEGUN EL ELEMENTO ANALIZADO ATOMICA	
Q08009	FOTOCOLORIMETRO	

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
Q08009	MICROANALIZADOR DE AZUFRE	
F01009	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA	0 - 300 m ³ /s
F01009	MEDIDOR DE CAUDAL EN CANALES	5 - 150 m ³ /s
F01009	MANOMETROS	1 - 10 kg/s
F01009	MOLINETES	
F01017	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA	0 - 300 m ³ /s
F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02011	AMPLIFICADOR DINAMICO	+/- 19999 μ E, 4 kHz
F02011	INDICADOR DE DEFORMACION (E)	+/- 50000 μ E, 10 Hz
F02011	INDICADOR DE DEFORMACION (E)	+/- 20000 μ E
F02011	DEFORMIMETROS RESISTIVOS	+/- 15000 μ E
F02017	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 10 t
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02023	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02033	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F03002	BALANZA	0,01 - 1 g
F03002	HORNO	
F03083	DESTILADOR DE VIDRIO	
F03016	PERMEABILIMETRO	
F04010	FILTRO DE BANDA PASANTE	0,2 - 20 kHz
F04010	ACELEROMETROS	
F04010	EXCITADOR DE VIBRACIONES	45 Hz - 10 kHz
F04006	AMPLIFICADOR DINAMICO	+/- 19999 μ E
F04006	DEFORMIMETROS RESISTIVOS	+/- 15000 μ E
F04006	OSCILOSCOPIO DE DEFORMACION	10 MHz
F04006	INDICADOR DE DEFORMACION (E)	+/- 20000 μ E
F04009	FILTRO DE BANDA PASANTE	0,2 - 20 kHz
F04009	ACELEROMETROS	
F04009	EXCITADOR DE VIBRACIONES	45 Hz - 10 kHz
F04013	AMPLIFICADOR DINAMICO	+/- 19999 μ E, 4 kHz
F04013	INDICADOR DE DEFORMACION (E)	+/- 20000 μ E
F04013	OSCILOSCOPIO DE DEFORMACION	10 MHz
F04013	DEFORMIMETROS RESISTIVOS	+/- 15000 μ E
F04014	MEDIDOR DE VIBRACIONES	0,3 - 15 kHz
F04014	FILTRO DE BANDA PASANTE	0,2 - 20 kHz
F04014	ACELEROMETROS	
F04015	INDICADOR DE DEFORMACION (E)	+/- 20000 μ E
F04015	AMPLIFICADOR DINAMICO	+/- 19999 μ E, 4 kHz
F04015	DINAMOMETRO ELECTRONICO	0 - 10 t
F04015	OSCILOSCOPIO	50 MHz, 140 kHz
F08013	LECTORES DIGITALES DE TEMPERATURA	-100 - 999 Ω C
Q03063	COLUMNA EN VIDRIO, COLUMNA EN ACRILICO	
E01003	EQUIPO DE RIGIDEZ DIELECTRICA DE SOLIDOS Y LIQUIDOS	

ENTIDAD: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-MEDELLIN

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

5.

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E01012	EQUIPO DE ENSAYO	0 - 100 kV C.A.
E01002	EQUIPO DE ENSAYOS	0 - 100 kV C.A.
E01013	EQUIPO DE ENSAYOS	0 - 140 kV C.D.
E01010	MEGGER	
E05002	EQUIPO DE ENSAYOS	0 - 100 kV C.A.
E05008	EQUIPO DE MEDIDA USUAL	
E05013	EQUIPO DE MEDIDA USUAL	
E05012	EQUIPO DE MEDIDA USUAL	
E05021	EQUIPO DE MEDIDA USUAL	
E06007	COSENOFIMETRO	
E06006	PUENTE DE WHEATSTONE	40E-03 - 50E+03 Ω
E06014	EQUIPO DE MEDIDA USUAL	
E06014	PUENTE DE WHEATSTONE	40X 10E-3 - 50X10E-3 ohm
E04004	COSENOFIMETRO	
E05001	MEGGER	
E01005	EQUIPO DE ENSAYOS	0 - 100 kV C.A.
E06007	EQUIPO DE MEDIDA USUAL	
E06007	PUENTE DE WHEATSTONE	40E-03 - 50E+03 Ω
E06007	REGISTRADOR DE VOLTAJE	
E06007	PUENTE DE THOMPSON	

CUADRO No. 7
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN

ENTIDAD: 310
PRUEBAS Y EQUIPOS

121-0		1	
310	E01003	MEDIDOR DE RIGIDEZ DIELECTRICA	0-100 kV
310	E01010	MEGGER	200000 MΩ
310	E01017	FACTOR DE POTENCIA	2 - 12 kV 0 - 200 mA
310	E03001	EQUIPO DE INYECCION DE CORRIENTE Y VOLTAJE PARA RELES	0 - 2500 A 0 - 300 V C.A.
310	E03002	MESA DE CALIBRACION	0 - 120 A, 3 x 440 / √3 V
310	E03017	TERMOMETRO DIGITAL (C/F), RTO	-219 - 664 °C
310	E04003	FUENTE ALTERNA	800 - 400 A
310	E05001	MEGGER	200000 MΩ
310	E05009	FACTOR DE POTENCIA	2 - 12 kV 0 - 200 mA
310	E05012	EQUIPO PARA PRUEBA DE TRANSFORMADORES	0 - 75 kVA
310	E05012	FACTOR DE POTENCIA	2 - 12 kV 0 - 200 mA
310	E05012	TTR	99-999
310	E05013	EQUIPO PARA PRUEBA DE TRANSFORMADORES	0 - 75 kVA
310	E05013	EQUIPO PARA PRUEBA DE TRANSFORMADORES TRIFASICOS	0 - 500 kVA: TRANSFORMADORES MONOFASICOS 0 - 167 kVA: TRANSFORMADORE TRIFASICOS
310	E06001	MEGGER	200000 MΩ
310	E06002	FACTOR DE POTENCIA	2- 12 kV 0 - 200 mV
310	E06003	TERMOMETRO DIGITAL	NOMINAL: 243 - 2471 EFECTIVO: 0 - °C
310	E06003	TERMOMETRO INFRARROJO	0 - 400 °C
310	E06005	MICROHMETRO	2 mΩ - 20 kΩ
310	E06005	MICROHMETRO DIGITAL	1 mΩ - 19,99 Ω
310	E06006	MEDIDOR DE RESISTIVIDAD VIBROGROUND	0 - 10 kΩ
310	E06007	MULTIMETRO DIGITAL PORTATIL	0 - 300 MΩ
310	E06007	OHMETRO	1E-02 - 1999 Ω
310	E08006	MONITOR DE RF	20 - 1000 MHz
310	E08006	VATIMETRO RF	30 - 300 MHz
310	E08007	MONITOR DE RF	20 - 1000 MHz
310	E08007	OSCILOSCOPIO RF	16 Hz
310	E08013	MONITOR DE RF	20 - 1000 MHz
310	E08013	OSCILOSCOPIO RF	16 Hz
310	E08017	HIT 81 BROWN BOVERY	50 - 9600 Bd
310	E08017	QBIK 203 ASEA	50-19200 Bd
310	E08022	MONITOR DE RF	20 - 1000 MHz
310	E08022	OSCILOSCOPIO RF	16 Hz
310	F01028	DETECTOR DE FUGAS SF6	0-300 ppm
310	F02003	DUROMETRO ANALOGO	ESCALAS ROCKWELL, BRINELL Y VICKERS.
310	F02004	DUROMETRO ANALOGO	ESCALAS ROCKWELL, BRINELL Y VICKERS
310	F02007	DUROMETRO ANALOGO	ESCALAS ROCKWELL, BRINELL Y VICKERS
310	F02010	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 4000 kg

ENTIDAD :
 PRUEBAS Y EQUIPOS

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
310	F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 100 t	
310	F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	5 - 2000 X	
310	F02017	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 100 t	
310	F02018	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 4000 kg	
310	F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 100 t	
310	F03006	AGITADOR DE TAMICES	CANASTAS 8 pulg, 6 pulg, 4 pulg.	
310	F03006	BALANZA ANALITICA	0 - 200 g	
310	F03006	HIDROMETRO DE SUELOS	0,995 - 0,038 S.G.	
310	F03008	CAZUELA CASA GRANDE		
310	F03010	COMPACTADOR PROCTOR	5,5 - 10 lb, 12 - 18 pulg	
310	F03015	BALANZA ANALITICA	0 - 200 g	
310	F03015	ESTUFA DE CALENTAMIENTO	HASTA 250 °C	
310	F03016	HORNO DE SECAMIENTO	HASTA 150 °C	
310	F03022	CONSOLIDOMETRO DE ANILLO FIJO	0 - 40 kg/cm ²	
310	F03024	EQUIPO DE PERFORACION POR PERCUSION	DIAMETRO: 13 - 21 m	
310	F03028	CONO DE ARENA	CAPACIDAD: 1 gal	
310	F03033	EQUIPO TRIAXIAL	0 - 500 lbf/pulg ²	
310	F03077	BALANZA ANALITICA	0 - 200 g	
310	F03083	HORNO DE SECAMIENTO	HASTA 150 °C	
310	F03103	EQUIPO CBR	0 - 5 t	
310	F03104	MESA DE FLUJO DE MORTEROS		
310	F03105	APARATO DE VICAT		
310	F04005	ANALIZADOR DE FRECUENCIA Y AMPLITUD	300 - 120000 cpm	
310	F04014	ANALIZADOR DE FRECUENCIA Y AMPLITUD	300 - 120000 cpm	
310	F05003	CALIBRADOR CON VERNIER	0 - 300 mm	
310	F05003	CALIBRADOR DE HOJAS	10 pulg x 250 m	
310	F05003	INDICADORES DE CARATULA CON BASE MAGNETICA	0 - 0,125 pulg	
310	F05003	MICROMETRO DE ESPESORES	0 - 25 mm	
310	F05003	MICROMETRO DE EXTERIORES	0 - 150 mm	
310	F05003	MICROMETRO DE LAMINAS	0 - 25 mm	
310	Q03001	PH-METRO	0 - 14	
310	Q03002	CONDUCTIMETRO	0 - 20000 µΩ	
310	Q03008	BURETAS AUTOMATICAS	0 - 10 ml	
310	Q03010	BURETAS AUTOMATICAS	0 - 10 ml	
310	Q03016	MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO	0 - 20 ppm	
310	Q03018	MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO	0 - 20 ppm	
310	Q03020	CONTADOR DE COLONIAS		
310	Q03020	INCUBADORAS, BAÑOS SEROLOGICOS	45,5 °C	
310	Q03020	MICROSCOPIO BINOCULAR, ESTEROSCOPIO BINOCULAR		
310	Q03027	DESTILADOR KJELDAHL	MUESTRAS 250 ml	
310	Q03028	TURBIDIMETRO	0 - 1000 NTU	
310	Q03039	JAR-TEST		

ENTIDAD :
PRUEBAS Y EQUIPOS

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
310	Q03043	BURETAS AUTOMATICAS	0 - 10 ml	
310	Q03045	COLORIMETRO	0-50 UNIDADES DE COLOR	
310	Q03046	MEDIDOR DE POTENCIAL ZETA		
310	Q03047	DESTILADOR HACH PARA FLUOR		
310	Q03049	BURETAS AUTOMATICAS	0 - 10 ml	
310	Q08009	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	200 - 1000 nm	
310	Q08011	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	200 - 1000 nm	
310	Q08017	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	200 - 1000 nm	
310	Q08019	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	200 - 1000 nm	
310	Q09016	TENSIOMETRO SUPERINTERFACIAL	0 - 90 dina/cm	
310	E01002	POTENCIAL C.A.		
310	F02001	DUROMETRO ANALOGO	ESCALAS ROCKWELL, BRINELL Y VICKERS	
310	F02002	DUROMETRO ANALOGO	ESCALAS ROCKWELL, BRINELL Y VICKERS	
310	F02020	PRENSA	0 - 40 t	
310	F02011	TORCOMETRO ANALOGO	5 - 175 lbf.pie	
310	F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 2000 kg	
310	F02010	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 100 kg	
310	F02010	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 2000 kg	
310	F02010	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 100 kg	
310	F02010	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 25 kg	
310	F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 2000 kg	
310	F02018	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 1000 kg	
310	F02018	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 100 kg	
310	F02018	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 2000 kg	
310	F02018	DINAMOMETRO ANALOGO	0 - 25 kg	
310	F03001	PRENSA PARA TUBERIAS DE CONCRETO	0 - 30 t	
310	E01013	EQUIPO DE ALTA TENSION C.D.	0 - 150 kV C.D.	
310	F03009	APARATO DE VICAT		
310	F03001	BASTIDOR DE CARGA	0 - 5 t	
310	F03001	EQUIPO DE COMPRESION DE CILINDROS	0 - 120 t	
310	F03001	PRENSA PARA TUBERIAS DE CONCRETO	0 - 40 t	
310	F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 2000 kg	
310	F02023	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 2000 kg	
310	F02017	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 2000 kg	
310	F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 2000 kg	

ENTIDAD : INTERCONEXION ELECTRICA S.A. -ISA-

122-0

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

1

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E01013	FUENTE DE ALTA TENSION	0-560 kV C.D.
E01017	EQUIPO MEDIDA C Y TANGENTE DELTA	1-111 pF
E01017	EQUIPO MEDIDA FACTOR DE POTENCIA (3)	
E05006	FUENTE DE ALTA TENSION	0-560 kV C.D.
E05008	TTR	0,001 - 129,9
E05009	EQUIPO MEDIDA C Y TANGENTE DELTA	1-111 pF
E05009	EQUIPO MEDIDA FACTOR DE POTENCIA (3)	
E06002	EQUIPO MEDIDA C Y TANGENTE DELTA	1-111 pF
E06002	EQUIPO MEDIDA FACTOR DE POTENCIA (3)	
E06007	KILOVOLTIMETRO DIGITAL	0-100 kV
E06007	PUENTE KELVIN	0,01 - 1111,1
F03001	EQUIPO PARA COMPRESION SIMPLE	
F03002	EQUIPO PARA DETERMINACION DE GRAVEDAD ESPECIFICA	
F03005	EQUIPO PARA DETERMINACION DE PESO UNITARIO	
F03006	HIDROMETROS	
F03006	TAMICES	
F03008	EQUIPO PARA DETERMINAR LIMITES DE ATTERBERG	
F03015	EQUIPO PARA DETERMINACION DE HUMEDAD	
F03016	PERMEAMETRO DE CABEZA CONSTANTE	
F03016	PERMEAMETRO DE COMPACTACION	
F03018	EQUIPO PARA CORTE DIRECTO	0-4 kN
F03022	CONSOLIDOMETRO	
F03023	CONSOLIDOMETRO	
F03028	EQUIPO PARA DENSIDAD EN CAMPO	
F03033	EQUIPOS TRIAXIALES ESTATICOS	0-10 kN
F03033	TRIAXIAL DINAMICO	CARGAS: 2080 kg
F03033	TRIAXIAL T-38	CARGA AXIAL: 200000 lb. PRESION CAMARA: 400 lbf/pulg2
F03106	EQUIPO HARVARD MINIATURA	
F03106	EQUIPO PARA PROCTOR MODIFICADO	
F03106	EQUIPO PARA PROCTOR NORMAL	
F08001	EQUIPO DE TERMOVISION	-30 - 130 °C
Q03001	PH-METRO	0-14
Q03002	CONDUCTIMETRO	
Q03003	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	
Q03008	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION SEGUN ELEMENTO ANALIZADO ATOMICA	

ENTIDAD : INTERCONEXION ELECTPICA S.A. -ISA-

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
Q03013	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	
Q03014	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	
Q03018	OXIMETRO	0-10 mg/l
Q03019	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION SEGUN ELEMENTO ANALIZADO ATOMICA	
Q03039	AGITADOR DE PALETAS CON ILUMINADOR DE FLOC.	
Q03052	MUESTREADOR DE PARTICULAS HI-VOL	
Q03053	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	
Q03053	MUESTREADOR DE 3 GASES	
Q09002	PH-METRO	0 - 14
Q09016	TENSIOMETRO	0-90 dina
Q09023	TEMPERATURA DE IGNICION	0-400 °C
Q09024	COLORIMETRO	0 - 8 µ
Q09025	TITULADOR COULOMETRICO KARL FISHER	10-100 mg
Q09045	GATOMETRICO DGA	0-100%
E01013	FUENTE DE ALTA TENSION	0 - 100 kV C.D.
E05006	FUENTE DE ALTA TENSION	0 - 100 kV C.D.
F08001	EQUIPO DE TERMOVISION	-20 - 850 °C

123-0

1

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
420	E01001	GENERADOR DE IMPULSO	0 - 120 kV C.D.	
420	E01002	TRANSFORMADOR DE ALTO VOLTAJE	500 - 300 kV C.A.	
420	E01003	CHISPOMETRO	0 - 60 kV	0 - 20 kV
420	E03001	FUENTE DE CORRIENTE	2,5 - 500 A	
420	E03017	VOLTIMETRO-AMPERIMETRO PATRON	0 - 750 V	0 - 30 A
420	E04003	FUENTE DE CORRIENTE	2,5 - 500 A	
420	E05002	TRANSFORMADOR DE ALTO VOLTAJE	500 - 300 kV C.A.	
420	E05023	TORQUIMETRO		
420	E06006	MEDIDOR DE RESISTENCIA DE TIERRA	0 - 500 Ω	
420	E06007	PUNTE KELVIN		
420	F01020	CANAL REVESTIDO		
420	F01031	BANCO OLEOHIDRAULICO	0 - 1000 lbf/pulg ²	
420	F01032	CANAL REVESTIDO		
420	F02011	MAQUINA PARA ENSAYOS DE TORSION		
420	F02017	MAQUINA PARA ENSAYOS DE TENSION	0 - 500 kg	
420	F02041	DETECCION SENSIBLE A FASE	1 MHz	
420	F02080	MAQUINA PARA ENSAYOS DE FATIGA		
420	F03001	PRESA HIDRAULICA	0 - 200000 lbf	
420	F03003	MAQUINA UNIVERSAL PEQUEÑA	0 - 20000 lbf	
420	F03004	MOLINO DE BOLAS		
420	F03017	MAQUINA DE TRACCION	10000 lbf/pulg ²	
420	F03017	MAQUINA UNIVERSAL PEQUEÑA	0 - 20000 lbf	
420	F03023	AUTOCLAVE	300 ATMOSFERAS	
420	F03104	MEZCLADORA		
420	F03105	MEZCLADORA		
420	F03113	ESPECTROGRAFO		
420	F04013	MEDIDOR DE DEFORMACION		
420	F05003	COMPROBADOR DE MEDIDAS	0 - 0,1 μ m	
420	F05003	MICROSCOPIO PARA HERRAMIENTAS		
420	F05003	PROYECTOR DE PERFILES		
420	F05008	MEDIDOR DE CONCENTRICIDAD		
420	F05008	PROYECTOR DE CENTRAJE		
420	F05009	MEDIDOR DE RUGOSIDAD		
420	F05011	CALIBRADOR DE MANOMETROS	0,1 - 300 kg/cm ²	
420	F05022	MEDIDOR DE ESPESORES		
420	F06001	MONOCROMADOR	0,2 - 40 μ m	
420	F08007	CRIOSTATO	HASTA -269 $^{\circ}$ C	
420	F08013	MICROVOLTIMETRO		
420	Q03022	CROMATOGRAFO DE GASES		
420	Q03022	FOTOMETRO DE LLAMA		
420	Q03022	CONDUCTIMETRO		
420	Q03022	PH-METRO CALORIMETRO		
420	Q03022	TURBIDIMETRO ANALIZADOR DE CARBONO TOTAL		
420	Q06003	BOMBA CALORIMETRICA		
420	Q08009	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION MULTIPLES ATOMICA		

ENTIDAD :
PRUEBAS Y EQUIPOS

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
420	Q08009	ESPECTROFOTOMETRO INFRARROJO		
420	Q08034	QUIMIABSORCION POR PULSOS		
420	Q08036	FILTRO PRENSA DEMARCOS		
420	Q09045	CROMATOGRAFO DE GASES		
420	F03053	SISMOGRAFOS	PERIODO CORTO	
420	F01004	MINIMOLINETE		
420	F03001	PRENSA HIDRAULICA		
420	F03001	PRENSA HIDRAULICA	0 - 300000 lbf	
420	F03001	UNIVERSAL PEQUEÑA	0 - 20000 lbf	
420	F03053	SISMOGRAFOS	PERIODO CORTO	
420	F03053	TELEMETRIAS COMPLETAS	UHF	
420	F03053	SEÑAL HORARIA POR SATELITE		

124-0

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
216	E01001	UNIDAD DE IMPULSOS	0 - 300 kV	
216	E01002	TRANSFORMADORES C.A.	0-300 kV	
216	E01003	CHISPOMETRO	0 - 60 kV	
216	E01004	UNIDAD DE IMPULSOS	0 - 300 kV	
216	E01005	CHISPOMETRO	0-60 kV	
216	E01005	TRANSFORMADORES C.A.	0 - 300 kV	
216	E01010	MEGGER	0-1000 Ω	
216	E01010	PUENTE DE WHEATSTONE	0-10 M Ω	
216	E05001	MEGGER	0-1000 Ω	
216	E05001	PUENTE DE WHEATSTONE	0-10 M Ω	
216	E05002	TRANSFORMADORES C.A.	0-300 kV	
216	E05007	AUTOTRANSFORMADOR	0-270 V	
216	E05008	AUTOTRANSFORMADOR	0-270 V	
216	E05014	TERMOCUPLA	40-120 $^{\circ}$ C	
216	E05014	TRANSFORMADOR		
216	E05015	TRANSFORMADOR		
216	E05020	TACOMETROS (2)	120-48000 rpm	
216	E05020	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (6)	500/5 A	
216	E05021	TACOMETROS (2)	120-48000 rpm	
216	E05021	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (6)	500/5 A	
216	E05028	TACOMETROS (2)	120-48000 rpm	
216	E05028	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (6)	500/5 A	
216	E06001	MEGGER	0-1000 Ω	
216	E06001	PUENTE DE WHEATSTONE	0-10 M Ω	
216	E06007	GALVOMETRO		
216	E06007	MULTIMETRO	0-15 kV	0-40 kV C.D
216	E06007	PUENTE DE IMPEDANCIAS	0 - 1,1 M Ω , 0 - 1 μ F, 0 - 1 μ H	
216	E06007	PUENTE DE WHEATSTONE	0 - 1,1 M Ω	
216	E06007	PUENTE DOBLE DE THOMPSON	0- 1 Ω	
216	E06007	REGULADOR DE INDUCCION		
216	E06007	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (12)	240/120 V	480/120 V
216	E06007	VATIMETRO MONO-TRIFASICO	0-20 kW	0-20 kW
216	E06007	VATIMETRO-VARIMETRO MONOFASICO (5)	0-3 kW	0-10 kW
216	E06007	VOLTIMETRO-AMPERIMETRO-FASIMETRO	0-600 V	0-2000 A
216	E06012	APARATO EPSTEIN	0-120 W, 45 - 65 Hz	
216	E08001	CONTADOR ELECTRONICO	1 - 1E+09 Hz	
216	E08001	GENERADOR DE SEÑALES	0,1 - 1 MHz	
216	E08001	OSCILOSCOPIO	0-20 MHz	
216	E08007	CONTADOR ELECTRONICO	1 - 1E+09 Hz	
216	E08007	GENERADOR DE SEÑALES	0,1 - 1 MHz	
216	E08007	OSCILOSCOPIO	0-20 MHz	
216	F02012	PENDULO DE IMPACTO	0-30 kg.m	

ENTIDAD :
PRUEBAS Y EQUIPOS

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
216	F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-40 t	
216	F03001	MAQUINA DE COMPRESION SIMPLE.		
216	F03003	VIGA BENKELMAN		
216	Q03018	MEDIDOR DE IONES CON ELECTRODOS SELECTIVOS	1 - 100 ppm	
216	Q03019	MEDIDOR DE IONES CON ELECTRODOS SELECTIVOS	1 - 100 ppm	
216	Q03027	MEDIDOR DE IONES CON ELECTRODOS SELECTIVOS	1 - 100 ppm	
216	Q03037	MEDIDOR DE IONES CON ELECTRODOS SELECTIVOS	1 - 100 ppm	
216	Q03047	MEDIDOR DE IONES CON ELECTRODOS SELECTIVOS	1 - 100 ppm	
216	Q03084	MEDIDOR DE IONES CON ELECTRODOS SELECTIVOS	1 - 100 ppm	
216	Q09047	ESPECTROFOTOMETRO INFRARROJO		
216	Q09062	ESPECTROMETRO RMN		
216	Q09063	ESPECTOMTRO UV-VIS		
216	Q09063	ESPECTROMETRO DE MASAS		
216	E06006	MEGGER	0 - 1000 Ω	
216	E06017	MEGGER	0 - 1000 Ω	
216	E06007	VATIMETRO MONOFASICO	0 - 0,75 kW	0 - 1,5 kW
216	E06007	VATIMETROS		
216	E01005	UNIDAD DE IMPULSOS	0 - 300 kV	
216	E01010	MEGGER	0 - 1000 Ω	
216	E05001	MEGGER	0 - 1000 Ω	
216	E05020	VATIMETRO		
216	E05021	VATIMETRO		
216	E05028	VATIMETRO		
216	E06001	MEGGER	0 - 100 Ω	
216	E06006	MEGGER	0 - 1000 Ω	
216	F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	5 - 1000 kg	
216	F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 4000 kg	
216	Q03009	MEDIDOR DE IONES CON ELECTRODOS SELECTIVOS	1 - 100 ppm	
216	E05012	VATIMETRO MONOFASICO	0 - 0,75 kw	0 - 1,5 kw
216	E05013	VATIMETRO MONOFASICO	0 - 0,75 kw	0 - 1,5 kw

ENTIDAD : CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

125-0

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

1

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E01003	PROBADOR DE ACEITE	0-60 kV
E01010	MEGGER	
E01017	MEDIDOR CAPACITANCIA - TANGENTE DELTA	0-12 kV
E03001	ANALIZADOR CONEXIONES	
E03001	PROBADOR RELES	1-5 A
E03002	EQUIPO DE ALTA PRECISION	0,2-120 A
E03002	EQUIPO DE PRECISION	0,2-120 A
E03002	PROBADOR CONTADORES	0,2-120 A
E03002	PROBADOR DE CONTADORES	10-590 V
E03015	OSCILOGRAFO	75 - 6,5 mA
E05001	MEGGER	
E05008	PROBADOR DE INTERRUPTORES	0-1000 A
E05009	MEDIDOR CAPACITANCIA - TANGENTE DELTA	0-12 kV
E06001	MEGGER	
E06002	MEDIDOR CAPACITANCIA - TANGENTE DELTA	0-12 kV
E06003	DETECTOR DE PUNTOS CALIENTES	
E06005	MEDIDOR DE PRECISION DE BAJAS RESISTENCIAS DE CONTACTO	0-2 $\mu\Omega$
E06007	PUNTE KELVIN	1E-06 - 1100 Ω
E08009	MEDIDOR DE NIVELES SELECTIVO	(-)80 - (+)42 dB
F02079	MEDIDOR DE ESPESORES POR ULTRASONIDO	1,2 - 300 mm EN ACERO
F04005	EQUIPO DE MEDICION DE VIBRACIONES Y BALANCEO	FRECUENCIA: 0-5000 ciclos/s. AMPLITUD: 0-300 mm
F04014	EQUIPO DE MEDICION DE VIBRACIONES Y BALANCEO	FRECUENCIA: 0-5000 ciclos/s. AMPLITUD: 0-300 mm
E03001	PROBADOR DE RELES	0 - 2,5 A

126-0

1

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
407	E01003	INSULATION 0,1 TESTER	0 - 60 kV	
407	E01010	BUCLA DE MURRAY DE ALTO VOLTAJE		
407	E03001	GENERADOR DE CORRIENTE	0-600 A	
407	E03001	EQUIPO PARA PRUEBAS DE RELES	220 V	0-36 A
407	E03001	MALETA MULTIAMP	0-500 A	
407	E03002	MESA CALIBRACION MANUAL		
407	E03002	PROBADOR DE CONTADORES	0,2 - 120 A 0 - 508 V	
407	E03014	MEDIDOR DE ANGULO		
407	E03015	REGISTADOR GRAFICO		
407	E03017	GENERADOR DE CORRIENTE	0 - 600 A	
407	E05001	BUCLA DE MURRAY DE ALTO VOLTAJE		
407	E05001	MEGGER DE AISLAMIENTO		
407	E06001	MEGGER DE AISLAMIENTO		
407	E06005	MEDIDOR RESISTENCIA DE CONTACTO		
407	E06006	MEGGER DE TIERRA	0 - 9,9 KΩ	
407	E06007	PUENTE DOBLE	0,1 - 110 Ω	
407	E08007	SCANNER	0-500 MHz	
407	E08017	ANALIZADOR VHF		
407	E08017	CARGA NO INDUCTIVA		
407	E08017	GENERADOR DE RF (2)	100E+03 - 500E+06 Hz	10 - 999E+0
407	E08017	MEDIDOR DE DESVIACION	0-20 kHz	
407	E08017	PLANTA TELEFONICA (5)		
407	E08017	SINADER	0 - 20 dB	
407	E08017	TEST SET		
407	E08017	VATIMETRO DIRECCIONAL		
407	E08017	VOLTIMETRO SELECTIVO		
407	F01028	DETECTOR DE FUGAS DE S.F.G.	3 ppm	
407	F03001	ANILLO GRADUADO	0-20000 lbf	
407	F03001	PRENSA HIDRAULICA	1 - 2000 kN	
407	F03003	PRENSA HIDRAULICA	1 - 2000 kN	
407	F03006	TAMICES	74 μm - 4 pulg	
407	F03007	MAQUINA DE LOS ANGELES	1000 g	
407	F03008	APARATO DE CASA GRANDE		
407	F03013	EQUIPO DE ULTRASONIDOS		
407	F03017	PRENSA HIDRAULICA	1 - 2000 kN	
407	F03018	APARATO DE CORTE DIRECTO	0-200 kg	
407	F03022	EQUIPO PARA CONSOLIDACION		
407	F03028	MEDIDOR DE DENSIDAD		
407	F04005	MEDIDOR DE VIBRACIONES	3-200 Hz	
407	Q03019	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA		
407	Q03039	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA		
407	Q03040	ANALIZADOR DE MERCURIO	0,01 - 9,0 mg	
407	Q03041	ANALIZADOR DE CARDONO ORGANICO		

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
407	Q03054	CROMATOGRAFO DE GASES		
407	Q03079	INDICADOR DIGITAL DE POLVO	0,001 - 100 mg/m ³	
407	E01003	INSULATION 0,1 TESTER	0 - 75 kV	
407	E03017	MALETA MULTIAMP	0 - 500 A	
407	F03053	SOSMOGRAFO MULTICANAL	50 - 200 ms	
407	Q03039	ANALIZADOR DE CARBONO ORGANICO		

CUADRO No. 1

SISTEMA NACIONAL DE LABORATORIOS

127-0

ANEXO 4

OTROS LABORATORIOS DE LAS AREAS FISICA Y QUIMICA

- . INGEOMINAS
- . INSTITUTO DE ASUNTOS NUCLEARES
- . INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETROLEO
- . INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS
- . SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
- . UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
- . UNIVERSIDAD EAFIT
- . UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
- . UNIVERSIDAD DEL NORTE

ENTIDAD: INGEOMINAS

128-0

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

1

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F03002	EQUIPO PARA GRAVEDAD ESPECIFICA VERDADERA	1 - 5 g/cm ³
F03002	EQUIPO PARA GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	HASTA 5 GEA
F03006	AGITADOR DE TAMICES	
F03006	JUEGO DE TAMICES	MALLA DE 20 A 200
F03007	EQUIPO PARA ENSAYO DEL TAMBOR	
F03015	EQUIPO PARA DETERMINAR HUMEDAD DE EQUILIBRIO	0-20%
F03061	JUEGO DE CORTADORAS	1200 - 1800 rpm
F03061	JUEGO DE PULIDORAS	150 - 550 rpm
F03061	MICROSCOPIO	5X - 12X
F03061	MICROSCOPIO PETROGRAFICO POLARIZANTE	2,8X - 480X
F03061	PULIDORA AUTOMATICA	0 - 100 rpm
F03062	DILATOMETRO	0 - 500 %
F03063	BANALZA ANALITICA	0 - 160 g
F03063	EQUIPO PARA INDICE DE HINCHAMIENTO	
F03063	HORNO	0 - 1100 °C
F03063	PIROMETRO	0 - 1200 °C
F03065	EQUIPO PARA DETERMINAR INDICE DE MOLIENDA	
F03065	MAQUINA HARDGRAVE	
F03066	EQUIPO PARA ROMPIMIENTO POR CAIDA	
F03067	MICROSCOPIO	5X - 12X
F03068	PLASTOMETRO TIPO GIESELER-HOEHNE	0 - 800 °C
F03069	CALENTADOR DE MICROSECCIONES	0 - 100 °C
F03069	JUEGO DE TAMICES	MALLAS 10 - 200
F03069	MICROSCOPIO OPTICO	12,5X - 100 X
F03069	VIBRADOR ULTRASONICO	40 kHz
F03070	MICROSCOPIO OPTICO	6 X - 200 X
F03071	MICROSCOPIO OPTICO	6 X - 200 X
F03072	MICROSCOPIO OPTICO	6 X - 200 X
F03073	MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO	1 - 160000 X
F03073	RECUBRIDOR DE MUESTRAS	0 - 5 mm
F03074	CENTRIFUGAS	0-3000 rpm
F03074	MICROSCOPIO	100 X - 1000 X
F03075	CORTADORA DE SECCIONES	
F03075	ESTUFA DE SECADO	0 - 150 °C
F03075	MICROMOLINO	MALLA 10 A 300
F03075	MICROSCOPIO DE POLARIZACION	100X
F03075	MICROSCOPIO PETROGRAFICO	500X
F03075	PULIDORA DE MUESTRAS DE PETROGRAFIA	

ENTIDAD: INGEOMINAS

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F03076	CORTADORA DE SECCIONES	
F03076	ESTUFA DE SECADO	0 - 150 °C
F03076	MICROMOLINO	MALLA 10 A 300
F03076	MICROSCOPIO DE POLARIZACION	100X
F03076	MICROSCOPIO PETROGRAFICO	500X
F03076	PULIDORA DE MUESTRAS DE PETROGRAFIA	
Q03022	COLORIMETRO	
Q03022	POTENCIOMETRO	PH: 0 - 14
Q03023	CROMATOGRAFO DE GASES	
Q06001	ESTUFA PARA HUMEDAD	
Q06003	CALORIMETRO ADIABATICO	0 - 10000 cal/g
Q06003	CALORIMETRO ISOTERMICO	0 - 10000 cal/g
Q06004	DETERMINADOR DE AZUFRE	0,05 % - 99,9 %
Q06005	EQUIPO PARA DETERMINAR FORMAS DE AZUFRE	0 % - 20 %
Q06006	ANALIZADOR C-H-N	C: 0,01 A 100 %
Q06008	APARATO PARA DETERMINAR FUSIBILIDAD DE CENIZAS	0 - 1600 °C
Q07003	ELCOMETRO	0 - 600 µm
Q07007	APARATO PARA FINURA DE DISPERSION	0 - 5 mils
Q07012	KRIPTOMETRO	0 - 50 KIC
Q08009	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	0,01 ppm - 10 %
Q08009	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE	0,01 ppm - 10%
Q08009	ESPECTROMETRO DE EMISION	0,01 ppm - 10%
Q09001	VISCOSIMETRO SAYBOLT Y CINEMATICO	1,8 - 3,5 cst
Q09023	APARATO PARA PUNTO DE INFLAMACION	0 - 200 °C
Q09042	APARATO PARA PRUEBA DE ESPUMA	
Q09045	CROMATOGRAFO DE GASES	
Q09047	ESPECTROFOTOMETRO INFRARROJO	
F03028	BALANZA ANALITICA	
F03015	BALANZA ANALITICA	R: 0 - 160 g
F03062	PIROMETRO	0 - 1200 °C
F03065	BALANZA ANALITICA	0 - 160 g
F03067	MICROSCOPIO PETROGRAFICO POLARIZANTE	2,8 X - 480 X
F03067	MICROSCOPIO	8X - 96X
F03067	JUEGO DE CORTADORAS	1200 - 1800 rpm
F03067	JUEGO DE PULIDORAS	150 - 550 rpm
F03067	PULIDORA AUTOMATICA	0 - 100 rpm
F03069	JUEGO DE TAMICES	MALLAS 10 - 200
Q03022	CONDUCTOMETRO	1 µmho - 1 mho
Q03022	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	0,01 ppm - 10 %

ENTIDAD: INGEOMINAS

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

3

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
Q03022	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA 0,01 rpm - 10 % Y VISIBLE	

INSTITUTO DE ASUNTOS NUCLEARES
CUADRO No. 3

ENTIDAD : 117
PRUEBAS Y EQUIPOS

129-0

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
117	E01010	MEDIDOR DE AISLAMIENTO	0-2000 MΩ	
117	E03017	CALIBRADOR DE MULTIMETROS	1 - 1000 V C.A., C.D.	1E-04 - 10 A
117	E03017	DECADA DE CONDENSADORES	2E-06 - 1000 μF	
117	E03017	DECADAS DE RESISTENCIAS	0,01 - 1000 Ω	100 - 1E+06 Ω
117	E03017	GENERADOR DE MARCAS	2E-09 - 5 s	
117	E03017	GENERADOR DE PULSOS	1 - 10E+06 Hz	
117	E03017	GENERADOR DE PULSOS PARA CALIBRACION DE LA INSTRUMENTACION NUCLEAR	1-100 pulsos /s	
117	E05001	MEDIDOR DE AISLAMIENTO	0-2000 MOHM	
117	E05016	TACOMETRO DIGITAL ESTROBOSCOPICO	0,5 - 999,9 rpm	
117	E06001	MEDIDOR DE AISLAMIENTO	0-2000 MΩ	
117	E06004	PROBADOR DE CABLES		
117	E06006	MEDIDOR DE TIERRAS	0,01 - 1000 Ω	
117	E06007	MULTIMETRO	0-70 kV	0-200 A
117	E06007	REGISTRADOR DE VOLTAJE C.A.	0-270 V	
117	E06007	SISTEMA MULTIPRUEBA	0-70 kV	0-200 A
117	E06012	ACELERADOR LINEAL DE IONES	0-200 kV	
117	E06016	INYECTOR DE PULSOS	0-100 Hz	
117	E06016	OROBADOR LOGICO DE CIRCUITOS INTEGRADOS (2)		
117	E06016	PINZA LOGICA	0-18 V	
117	E08001	SISTEMA MULTIPRUEBA	0 - 70 kV	0 - 200 A
117	E08003	INYECTOR DE PULSOS	0-100 Hz	
117	E08003	PROBADOR LOGICO DE CIRCUITOS INTEGRADOS (2)		
117	E08003	PINZA LOGICA	0-18 V	
117	E08007	SISTEMA MULTIPRUEBA	0 - 70 kV	
117	E08010	SISTEMA MULTIPRUEBA	0 - 70 kV	0 - 200 A
117	F02001	DUROMETRO		
117	F02002	DUROMETRO		
117	F02003	DUROMETRO		
117	F02005	MICRODUROMETRO		
117	F02013	EQUIPO PARA PULIDO ELECTROLITICO		
117	F02013	LIMPIADOR ULTRASONICO		
117	F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	MAX 1600X	
117	F02034	EQUIPO DE RAYOS X	60-300 kV	5 mA
117	F02035	DETECTOMETRO		
117	F02036	FUENTE DE COBALTO 60	4 pulg EN ADELANTE	EN ACERO
117	F02036	RADIOISOTOPOS DE IRIDIO 192	1 - 2,5 pulg EN ACERO	
117	F02037	EQUIPO DE PARTICULAS MAGNETICAS	HASTA 300 A	
117	F02038	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA	10A/20V-400A/36V	
117	F02038	EQUIPO DE SOLDADURA MINIWIG	HASTA 200 ma	
117	F02040	ACELERADOR LINEAL DE IONES	0-200 kV	

ENTIDAD :
 PRUEBAS Y EQUIPOS

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
117	F02041	ACELERADOR LINEAL DE IONES	0 - 200 kV	
117	F02042	ACELERADOR LINEAL DE IONES	0 - 200 kV	
117	F02043	ACELERADOR LINEAL DE IONES	0 - 200 kV	
117	F02044	FIBROSCOPIO		
117	F02052	ECOGRAFO	HASTA 4 MHz	
117	F02052	EQUIPOS DE ULTRASONIDO	HASTA 4 MHz	
117	F02052	REFLECTOSCOPIO	0,4 - 25 MHz	
117	F02079	MEDIDOR DE ESPESORES POR ULTRASONIDOS	1,2 - 300 mm	
117	F03015	EQUIPO DE DENSIDAD Y HUMEDAD	800 - 2800 kg/m ³	0 - 100 %
117	F03028	EQUIPO DE DENSIDAD Y HUMEDAD	800 - 2800 kg/m ³	0 - 100 %
117	F03042	EQUIPO PARA DETERMINACION DE CONTENIDO DE ASFALTO	0-100%	
117	F03101	ESCALIMETROS Y SONDAS	0-900000 cpm	
117	F03102	ANALIZADOR DE URANIO	0-1 PARTES POR BILLON	
117	F03102	CENTELLADOR	1-1000 cuentas/s	
117	F03102	DEGASIFICADOR		
117	F03102	DETECTOR DE RADON	0-5 cuentas/s	
117	F03102	DETECTOR PORTATIL DE PERFILAJE GAMA		
117	F03102	ESPECTROMETRO	0-8 cuentas/s	
117	F03102	GAMAMETRO	0-5000 cuentas/s	
117	F05035	EQUIPOS DE RAYOS X	0-320 kV	0-30 mA
117	F05035	ESTANDARES SECUNDARIOS (DOSIMETROS NIVEL TERAPEUTICO)	0 - 10 Roentgen	
117	F05035	FUENTE DE COBALTO 60	88 ROENTGEN/min	
117	F05035	IRADIADOR PANORAMICO	0,1 - 200 mcurios	
117	F05036	DENSITOMETRO		
117	F05036	SCINTILOMETRO	0-15000 cuentas/s	
117	F05036	SISTEMA MANUAL DE TERMOLUMINISCENCIA	1 mREM - 80 kREM	
117	Q03001	PEATRIMETRO DIGITAL	PH: 0 - 14	
117	Q03019	ANALIZADOR DE CATIONES Na Y K	1 - 500 ppm	
117	Q03019	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	1 ppm - 20 %	
117	Q03019	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
117	Q03024	ANALIZADOR MULTICANAL		
117	Q03025	ANALIZADOR DE NITROGENO 15	1 µg - 1000 mg	
117	Q03026	DETECTOR DE CENTELLEO LIQUIDO	20 pcurios - 10000 curios	
117	Q03027	DIGESTORES KJELDAHL		
117	Q03028	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
117	Q08009	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	1 ppm - 20 %	
117	Q08009	ESPECTROFOTOMETRO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X	100 ppm - 10 %	

CODIGO	CODIGO PRUEBA	EQUIPO DESCRIPCION	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	OTRAS
117	Q08009	ESPECTROFOTOMETRO DE RAYOS X	100 ppm - 10%	
117	Q08009	ESPECTROFOTOMETRO ULTRAVIOLETA Y VISIBLE		
117	Q08009	MICROPROCESADOR IONICO	0,001 - 1000 ppm	
117	Q08042	ANALIZADOR DE URANIO	0,001 - 1000 ppm	
117	Q08042	FLUORIMETRO	5 - 10 ppm	
117	Q08043	DETERMINADOR DE B+-	0 - 1000 ppm	
117	F03102	ESPECTROMETRO	0 - 1000 cuentas/s	
117	F05035	FUENTE DE CESIO 137 (IRRADIADOR)		

ENTIDAD: ECOPETROL DISTRITO CAR

130-0	DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS		1
CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	
E01002	IMPULSE CABLE FAULT	0-25 kV	
E01003	SECADORA Y FILTRADORA DE ACEITE		
E03001	DEFASADOR	0-240 V	
E03001	FRECUENCIOMETRO		
E03001	MAQUINA UNIVERSAL (2)	2,5 - 500 A	
E03001	MAQUINA UNIVERSAL- ESTADO SOLIDO		
E03015	DEFASADOR	0-240 V	
E03015	FRECUENCIOMETRO		
E03015	MAQUINA UNIVERSAL (2)	2,5 - 500 A	
E03015	MAQUINA UNIVERSAL- ESTADO SOLIDO		
E06005	MICROOHMIMETRO	0-200 Ω	
E06006	MEGGER DE PUESTA A TIERRA	0-300 mΩ	
E06007	MICROOHMIMETRO	0-200 Ω	
Q03002	CONDUCTIVIMETRO	50 - 20000 μmho	
Q03003	ESPECTROFOTOMETRO, UV-VIS		
Q03013	ESPECTROFOTOMETRO, UV-VIS		
Q03014	ESPECTROFOTOMETRO, UV-VIS		
Q03015	ESPECTROFOTOMETRO, UV-VIS		
Q03019	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA		
Q03027	ESPECTROFOTOMETRO, UV-VIS		
Q03035	ESPECTROFOTOMETRO, UV-VIS		
Q03036	CROMATOGRAFO DE GASES		
Q03036	ESPECTROFOTOMETRO IR		
Q03037	ESPECTROFOTOMETRO, UV-VIS		
Q03045	ESPECTROFOTOMETRO, UV-VIS		
Q09001	VISCOSIMETRO		
Q09003	ANALIZADOR DE AZUFRE	0-100%	
Q09004	BAMOS DE AIRE CALIENTE	0-32 ΩF	
Q09005	EQUIPO PARA PERIODO DE INDUCCION		
Q09006	EQUIPO PARA CARGON CONRADSON		
Q09008	EQUIPO PARA PUNTO DE ANILINA		
Q09009	EQUIPO PARA PUNTO DE HUMO		
Q09011	DESTILADOR AL VACIO	0,1 - 10 mmHg	
Q09012	REFRACTOMETRO	1,30 - 1,70 unid.	
Q09015	EQUIPO PARA PUNTO DE FLUIDEZ		
Q09016	TENSIOMETRO	0-90 dinas/cm	
Q09018	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA		
Q09023	EQUIPO PARA CHISPA, ABIERTO Y CERRADO	0-230 ΩF	
Q09024	COLORIMETRO ASTM, COLORIMETRO SAYBOLT	0-8 unidades	
Q09028	EQUIPO PARA RVF		

ENTIDAD: ECOPETROL DISTRITO CAR

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
Q09029	MAQUINA PARA NUMERO DE OCTANOS 0-100 oct	
Q09035	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	
Q09037	EQUIPO PARA EMULSION	

CUADRO No. 4 (Continuación)

Page No. 9
04/26/89

ENTIDAD : ECOPETROL. BARRANCABERMEJA

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

3

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E01003	RESISTENCIA DIELECTRICA	50000 kV
E01013	FUENTE VARIABLE	0-30 kV C.D.
E03001	PROBADOR DE BREAKERS	0-5000 A
E03001	PROBADOR DE BREAKERS Y RELES	0-500 A
E03001	PROBADOR DE RELES	0-100 A
E03001	PROBADOR HEATERS	0-200 A
E03014	DEFASADOR (2)	0-360 grados
E03014	MEDIDOR DE ANGULOS	0-220 V
E04004	MEDIDOR DE FACTOR DE POTENCIA	30-99,9%
E04006	LUXOMETRO	0-1000
E05008	PROBADOR DE RELACION DE VUELTAS-TTR	0-130
E05014	TERMOMETRO	(-)50 - 500 9C
E05016	FUENTE VARIABLE	0-30 kV C.D.
E05016	TACOMETRO DIGITAL	100-30000 rpm
E05018	SECUENCIMETRO (2)	120-480 V
E06003	TERMOMETRO DIGITAL	0-600 9F
E06004	FUENTE VARIABLE	0-30 kV C.D.
E06006	MEGGER DE TIERRA (2)	0,01 - 300
E08003	ANALIZADOR LOGICO	
E08003	OSCILOSCOPIO	500 MHz
E08006	GENERADOR DE SEÑALES	0,1 - 990 MHz
E08006	MONITOR DE SERVICIOS	127-13 dBm
E08007	CONTADOR DE FRECUENCIA	10-520 MHz
E08007	OSCILOSCOPIO	500 MHz
Q06003	CALORIMETRO PARR	
Q09003	DETERMINADOR DE AZUFRE	0,06 - 8%
Q09006	ANALIZADOR DE CARBON LECO	0,005 - 5%
Q09011	UNIDAD PILOTO DE DESTILACION	20 l
Q09018	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	
Q09045	CROMATOGRAFO DE GASES	
Q09046	ENSAYO TIMKEN, EXTREMA PRESION	40 - 100 lb
Q09047	ESPECTROSCOPIO INFRARROJO	
Q09048	ESTABILIDAD A LA OXIDACION	
Q09049	EXTRUSOR 1 - 1/2 PULG SELLADORA	
Q09049	IMPACTO AL DARDO	
E04006	LUXOMETRO	0 - 2000
E08007	EQUIPO DE FRECUENCIA	20 - 50+06 Hz

ENTIDAD : ECOPETROL, EL CENTRO

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

4

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
Q03001	PH-METRO	0 - 14 PH
Q03003	FOTOTESTER	0 - 35 ppm
Q03023	FYRITE	0 - 21 % PARA U2
Q03028	TURBIDIMETRO	0 - 150 ppm SiO2
Q08009	SACUDIDOR DE MALLAS	4 - 325 MALLAS
Q09001	VISCOSIMETRO SAYBOLT	70 - 210 GF
Q09011	EQUIPO DESTILACION	
Q09041	PH-METRO	0 - 14 PH
Q09045	CROMATOGRAFO	100 %

ENTIDAD: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS

131-0

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

1

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F02001	DUROMETRO ROCKWELL	TODAS LAS ESCALAS ROCKWELL
F02005	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	5 - 2000 X
F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	5 - 2000 X
F03006	JUEGO DE TAMICES	0,0974 - 4,75 mm
F03007	APARATO DE TUMBLER	1400 rpm
F03028	EQUIPO PARA MEDIR DENSIDAD	0 - 1 pie3
F03062	DILATOMETRO DE 1 MUESTRA	0 - 1000 g C
F03062	DILATOMETRO DE 7 MUESTRAS	0 - 800 g C
F03063	QUEMADOR PARA INDICE DE HINCHAMIENTO	0 - 1000 g C
F03064	ESTUFA ELECTRICA	0 - 275 gC
F03064	HORNO PARA FUSIONES	0 - 1500 gC
F03064	MUFLA	0 - 1200 gC
F03065	EQUIPO PARA DETERMINAR INDICE DE HARDGROOVE	200 rpm
F03066	APARATO DE SHATTER	0 - 25 kg
F03067	MICROBALANZA	0,001 - 0,1 g
F03067	MICROSCOPIO PETROGRAFICO	5 - 2000 X
F03067	PRENSA	0 - 2400 lbf/pulg2
F03067	PULIDORA	1140 - 1720 rpm
F05002	BALANZA ANALITICA	0 - 160 g
F05003	DISPOSITIVOS ESPECIALES	
G03001	POTENCIOMETRO	PH:0 - 14
G03003	COLORIMETRO	
G03005	ESPECTROFOTOMETRO DE LUZ UV-VIS, INFRARROJO	
G03013	COLORIMETRO	
G03014	COLORIMETRO	
G03015	COLORIMETRO	
G03017	EQUIPO PARA DETERMINAR DQO	
G03019	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	
G03027	COLORIMETRO	
G03029	COLORIMETRO	
G03031	APARATO PARA DETERMINACION DE CANTIDADES DE ACEITES Y GRASAS	1 mg - 160 g
G03035	EQUIPO DE DESTILACION	
G03036	CROMATOGRAFO DE GASES	0,05 - 10 ppm
G03038	COLORIMETRO	
G06001	HORNO PARA MATERIA VOLATIL	0 - 1200 g C
G06002	HORNO PARA MATERIA VOLATIL	0 - 1200 g C
G06003	BOMBA CALORIMETRICA, CALORIMETRO REGISTRO CONTINUO	0 - 4000 cal/g
G06004	HORNO DE COMBUSTION PARA ANALISIS DE AZUFRE	
G06005	HORNO PARA FUSIONES	
G06008	HORNO PARA FUSIONES	0 - 1500 gC
G06009	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	

ENTIDAD: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIFOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIFO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
Q06011	CROMATOGRAFO DE GASES	0,05 - 10 ppm
Q06012	CROMATOGRAFO DE GASES	0,05 - 10 ppm
Q06014	HORNO DE COQUIZACION	
Q06015	REACTOR DE HIDROGENACION	0 - 400 gC
Q06020	QUEMADOR PARA INDICE DE HINCHAMIENTO	0 - 10000 gC
Q06030	EQUIPO PARA DETERMINAR INDICE DE HARDGROOVE	200 rpm
Q07003	ELECTRONIC THICKNESS TESTER	0 - 1 E-05 pulg
Q07004	CAMARA DE NIEBLA SALINA	0,5 - 3,5 atm
Q07004	POTENCIOSTATO	50 μ A - 1 A
Q07014	BALANZA	0 - 160 g
Q08007	TITULADOR DE AGUA KARL FISHER	1 E-06 g/gal - 10 ppm
Q08009	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	
Q08044	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	
Q09023	TAZA PARA DETERMINACION DE PUNTO INFLAMACION	
F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	1 g - 500 kg
F02017	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	1 g - 500 kg

ENTIDAD: SENA MEDELLIN

132-0

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

1

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E01003	CHISPOMETRO	0 - 60 kV
E06007	PUENTE DE MAXWELL(2)	0,001 - 10 mH
E06007	PUENTE DE SAUTY	
E06007	PUENTE DE THOMSON(2)	0,001 - 10 mH
E06007	PUENTE DE WHEATSTONE (2)	
F01011	UNIDAD DE ENSAYO HIDRAULICO	CAUDAL: 0 - 15 gal/min
F01017	UNIDAD DE ENSAYO HIDRAULICO	CAUDAL: 0 - 15 gal/min
F01030	BANCO DE MONTAJE ELECTROMAGNETICO	0 - 7 bar
F01030	BANCO DE MONTAJE NEUMATICO	0 - 7 bar
F01031	BANCO DE MONTAJE HIDRAULICO	0 - 3000 lbf/pulg ²
F02001	DUROMETRO ROCKWELL	
F02002	DUROMETRO	
F02003	DUROMETRO	
F02005	MICRODUROMETRO VICKERS	
F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-30 t
F02011	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02012	PENDULO DE IMPACTO TIPO CHARPY E IZOD	0 - 300 J
F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	50 - 1500 X
F02014	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	50 - 1500 X
F02016	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	50 - 1500 X
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02020	PRENSA HIDRAULICA	0 - 250000 lbf
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02028	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F02037	EQUIPO DE PARTICULAS MAGNETICAS	80 A C.C, 70 A C.A.
F02052	EQUIPO DE ULTRASONIDOS	10 mm - 5 m EN ACERO
F03001	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 30 t
F03002	FRASCO DE LECHATLIER	0 - 24 cm ³
F03006	TAMICES	
F03008	CAZUELA CASAGRANDE	
F03016	PERMEAMETRO	
F03028	CONO DE DENSIDADES	MANUAL
F03092	CONO DE ABRAS	0 - 30 cm
F05003	JUEGO DE GALGAS	0 - 200 mm
F05003	MICROMETROS	0 - 200 mm
F05003	PIES DE REY	0 - 200 mm
F05008	EQUIPO PARA MEDICIONES DE FORMA Y CONCENTRICIDAD	
F05009	RUGOSIMETRO	RECORRIDO: 0 - 25 mm
F02001	DUROMETRO	
F02002	DUROMETRO	
F02003	DUROMETRO	
F03009	AGUJA DE VICAT	MANUAL
F03014	MESA DE FLUJO	

ENTIDAD: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

133-0

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E01010	MEGGER	2 - 200 MΩ
E01013	PROBADOR DE AISLAMIENTO DE BT	0 - 1 kV
E05007	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0-440 V C.A.
E05007	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0 - 240 V C.A.
E05007	RESISTENCIAS VARIABLES	14,4 - 3400 Ω
E05008	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0-440 V C.A.
E05008	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0-240 V C.A.
E05008	RESISTENCIAS VARIABLES	14,4 - 3400 Ω
E05012	AMPERIMETRO C.A.	0-40 A
E05012	FRECUENCIMETRO	100 - 150 V
E05012	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0 - 240 V C.A.
E05012	OSCILOSCOPIO DE DOS CANALES	0 - 600 V
E05012	VATIMETRO	0 - 3 kW
E05013	AMPERIMETRO C.A.	0-40 A
E05013	FRECUENCIMETRO	100 - 150 V
E05013	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0 - 240 V C.A.
E05013	OSCILOSCOPIO DE DOS CANALES	0-600 V
E05013	VATIMETRO	0 - 3 kW
E05014	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0 - 240 V C.A.
E06001	MEGGER	2 - 200 MΩ
E06007	FUENTE DE WHEATSTONE LCR	0,1 - 1 MΩ
E06012	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0 - 240 V C.A.
E06012	VOLT. OHM-MILIAMPERIMETRO	0 - 500 V
F02001	DUROMETRO	TODAS LAS ESCALAS ROCKWELL
F02003	DUROMETRO	
F02005	DUROMETRO	
F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 60000 kg
F02012	PENDULO DE IMPACTO TIPO CHARPY, IZOD, TENSION POR IMPACTO	0 - 300 J
F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	5 - 2000 X
F02014	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	5 - 2000 X
F02016	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	5 - 2000 X
F02017	MAQUINA PARA ENSAYOS DE TENSION	0 - 400 N
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 60000 kg
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 60000 kg
F02034	EQUIPO DE RAYOS X	300 kV, 5 mA
F02037	EQUIPO DE PARTICULAS MAGNETICAS	0 - 750 A

CUADRO No. 7 (Continuación)

Page No. 15
20.04.89

ENTIDAD: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F02049	HORNOS DE RESISTENCIA	1200 °C MAXIMO
F02051	TINTAS PENETRANTES	
F02052	EQUIPO DE ULTRASONIDO	
F02079	MEDIDOR DE ESPESORES POR ULTRASONIDOS	1,2 - 300 mm EN ACERO
F06004	BANCO OPTICO	
F06004	COMPENSADOR DE BABINET	
F06004	GONIOMETRO	
F06005	BANCO OPTICO	
F06006	COMPENSADOR DE BABINET	
F06007	GONIOMETRO	
Q03001	POTENCIOMETRO	0 - 14
Q03002	CONDUCTIMETRO	AMPLIO
Q03003	SPECTRONIC-20	
Q03014	SPECTRONIC-20	
Q03015	SPECTRONIC-20	
Q03018	MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO	0 - 20 mg/l
Q03019	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA.	
Q03020	CONTADOR DE COLONIAS, CAMARA DE ANAEROBIOISIS MICROSCOPICOS, ESTEREOSCOPIOS.	
Q03027	MICROKJELDAHL	
Q03028	TURBIDIMETRO	0 - 1000 UT
Q03036	CROMATOGRAFO DE GASES	
Q03039	EQUIPO DE JARRAS	0 - 100 rpm
Q03040	ABSORCION ATOMICA SIN LLAMA	0,01 - 5 mg
Q03045	COLORIMETRO	
Q03047	SPECTRONIC-20	
Q03052	CONIMETRO	VARIABLES
Q03052	HIGH - VOL	
Q03054	CROMATOGRAFO DE GASES	
Q03055	SPIROMETRO	
Q03057	BOMBA DE MUESTREO	
Q03057	COULTER COUNTER	30 - 400 µm
Q03061	MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO	0 - 20 mg/l
Q06006	ANALIZADOR DE C,H,N	
Q06021	CROMATOGRAFO DE GASES	
Q08001	ABSORCION ATOMICA	
Q08001	CROMATOGRAFO DE GASES	
Q08001	POROSIMETRO	
Q08003	ABSORCION ATOMICA	
Q08003	DETERMINADOR DE PUNTOS DE FUSION	HASTA 1500 °C
E04002	PROBADOR DE AISLAMIENTO DE B. T.	
E04002	MEGGER	
E05012	FLENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0 - 440 V C.A.

ENTIDAD: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

3

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
E05013	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0 - 440 V C.A.
E06012	OSCILOSCOPIO DE DOS CANALES	0 - 600 V
E06012	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0 - 440 V C.A.
E04006	LUXOMETRO DIGITAL	20/200/2000 lx
E04004	MEDIDOR DE POTENCIA Y FACTOR DE POTENCIA	20/200 kW, 20/200 kvar, 20/200 kVA
Q09018	COLORIMETRO	
Q08032	MICROJELDAHL	
Q08007	KARL FISHER	
E05008	MULTIMETRO DIGITAL	0 - 750 V C.A.
E05007	MULTIMETRO DIGITAL	0 - 750 V C.A.
Q08009	ESPECTROMETRO DE EMISION	
Q08009	DETERMINADOR LECD PARA C Y S	
E05014	FUENTE DE TENSION C.C. Y C.A. TRIFASICA REGULABLE	0 - 440 V C.A.
F02002	DUROMETRO	
F02002	DUROMETRO	

ENTIDAD: EAFIT

134-0	DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS		1
CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	
F01009	CANAL PARA FLUJO ABIERTO	440 gal/min	
F01017	CANAL PARA FLUJO ABIERTO	440 gal/min	
F01018	RED DE TUBERIA		
F01019	CANAL PARA FLUJO ABIERTO	440 gal/min	
F01032	CANAL PARA FLUJO ABIERTO	440 gal/min	
F02007	DUROMETRO	0 - 200 t	
F02010	MAQUINA DE ENSAYOS DE TRACCION-COMPRESION	0 - 200 t	
F02012	PENDULO DE IMPACTO	0-300 J	
F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	0-1000 X	
F02018	MAQUINA DE ENSAYOS DE TRACCION-COMPRESION	0-200 t	
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	120 kN	
F02021	MAQUINA DE ENSAYOS DE TRACCION-COMPRESION	0 - 200 t	
F02051	TINTAS PENETRANTES		
F02052	EQUIPO DE ULTRASONIDOS		
F02080	MAQUINA PARA FATIGA SEGUN RR MOORE	0-90 kg/mm ²	
F03001	MAQUINA DE ENSAYOS DE TRACCION-COMPRESION	0 - 200 t	
F03001	PENETROMETRO DE BOLSILLO	0-5 MPa	
F03001	PENETROMETRO PROCTOR		
F03003	MAQUINA DE ENSAYOS DE TRACCION-COMPRESION	0 - 200 t	
F03006	HIDROMETROS		
F03006	TAMICES		
F03008	CAZUELA CASAGRANDE		
F03009	PENETROMETRO DE FRAGUADO		
F03010	EQUIPO PROCTOR MODIFICADO		
F03010	EQUIPO PROCTOR NORMAL		
F03011	COMPRESOMETRO		
F03015	HORNO	HASTA 150 °C	
F03016	PERMEAMETROS		
F03017	MAQUINA DE ENSAYOS DE TRACCION-COMPRESION	0 - 200 t	
F03017	MAQUINA DE FLEXOTRACCION		
F03018	VELETA	0-26 t/m ²	
F03018	VELETA DE BOLSILLO	0-1 kg/cm ²	
F03022	CONSOLIDOMETRO		
F03023	AUTOCLAVE		
F03024	EQUIPO CBR IN SITU		
F03026	DUCTILOMETRO	1-150 cm	
F03027	MAZCLADORA		
F03028	EQUIPO CONO Y ARENA		
F03028	VISCOSIMETRO		
F03032	PLACA		
F03040	COPA CLEVELAND		

ENTIDAD: EAFIT

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F03051	EQUIPO MARSHALL	
F03060	MICROSCOPIO PETROGRAFICO	
F03067	MICROSCOPIO PETROGRAFICO	
F03104	MESA DE FLUJO	
F03105	AUTOCLAVE	
F03109	ESTEREOSCOPIOS DE ESPEJO	
F04005	EQUIPO DE MEDICION DE VIBRACIONES	
F04006	PUENTE DE WHEASTONE	
F04010	SENSORES PIEZOELECTRICOS	
F04013	PUENTE DE WHEASTONE	
F04014	EQUIPO DE MEDICION DE VIBRACIONES	
F04015	SENSORES PIEZOELECTRICOS	
F05003	FORMOMETRO	0-1000 μ m
F05003	MICROSCOPIO DE TALLER	75 X 150 mm
F05009	RUGOSIMETRO	0-250 μ m
F05042	PATRONES DE CARAS PARALELAS	1,005 - 100 mm
F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	120 kN
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	120 kN
F03006	TAMICES	
F03024	EQUIPO CBR	

ENTIDAD: UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

135-0	DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS		1
CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	
E03016	CONTADOR- TEMPORIZADOR UNIVERSAL		
E03016	FRECUENCIOMETRO	0-125 MHz	
E03016	MULTIPLEXOR PROGRAMABLE CON INTERFASE IEEE		
E03016	TERMOMETRO DIGITAL		
E03017	CALIBRADOR PORTATIL		
E03017	SINTETIZADOR DE FUNCIONES (2)		
E03017	VOLTIMETRO PROGRAMABLE		
E05016	ESTROBOSCOPIO		
E06016	OSCILOSCOPIO CON MEMORIA	0-100 MHz	
E08003	OSCILOSCOPIO CON MEMORIA	0-100 MHz	
F01001	MANOMETROS		
F01004	CORRIENTOMETRO PARA RIOS	CAUDALES MAYORES DE 10 m/s	
F01007	MANOMETROS		
F01007	TACOMETROS		
F01007	TORQUIMETRO OPTICO	0,012 HP/rpm	
F01012	MANOMETROS		
F01014	RECIPIENTES CALIBRADOS	2 m ³	
F02007	DUROMETRO		
F02012	PENDULO DE IMPACTO		
F02013	MICROSCOPIO DE REFLEXION	50 X - 1000 X	
F02017	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 60000 lbf	
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 60000 lbf	
F02020	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 60000 lbf	
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 60000 lbf	
F02023	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 60000 lbf	
F02027	PENDULO DE IMPACTO		
F04005	ESTROBOSCOPIO		
F04005	MEDIDOR DE ONDAS DE PRESION Y VIBRACIONES		
F04005	SENSOR DE IMPULSOS Y CHOQUE		
F04005	VIBROMETRO		
F04006	EQUIPOS DE MEDICION CON EXTENSOMETROS		
F04008	ESTROBOSCOPIO		
F04008	MEDIDOR DE ONDAS DE PRESION Y VIBRACIONES		
F04008	SENSOR DE IMPULSOS Y CHOQUE		
F04008	VIBROMETRO		
F04009	ESTROBOSCOPIO		
F04009	MEDIDOR DE ONDAS DE PRESION Y VIBRACIONES		
F04009	SENSOR DE IMPULSOS Y CHOQUE		
F04009	VIBROMETRO		
F04010	VIBROMETRO		
F04011	SENSOR DE IMPULSOS / CHOQUE		
F04012	MEGA VIBRATORIA		

ENTIDAD: UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F05010	RECIPIENTES CALIBRADOS	2 m ³
F05011	CALIBRADOR DE PESO MUERTO	HASTA 2000 lbf/pulg ²
F05015	MANOMETROS	
F05025	CALIBRADOR ELECTRONICO DE TERMOPARES	
F08002	TERMOMETROS DIGITALES	
Q03014	ESPECTROFOTOMETRO VISIBLE	
Q03015	ESPECTROFOTOMETRO VISIBLE	
Q03017	DIGESTOR DE REFLUJO	
Q03018	ELECTRODO SELECTIVO DE O ₂	
Q03021	ELECTRODO SELECTIVO DE CO ₂	
Q03023	ANALIZADOR ELECTRONICO DE GASES	
Q03023	ANEMOMETRO DIGITAL	
Q03023	FLUJOMETRO DE GASES	
Q03027	CROMATOGRAFO DE GASES	
Q03027	DESTILADOR MICROJELDAHL	
Q03027	ELECTRODO SELECTIVO DE NH ₃	
Q03027	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	
Q03027	ESPECTROFOTOMETRO VIS	
Q06034	TERMOMETROS DIGITALES	
Q09001	VISCOSIMETRO SAYBOLT	
E03016	EMULADOR HP 64000	
E06016	TRAZADOR DE CURVAS	
E08003	TRAZADOR DE CURVAS	
F01007	TORQUIMETRO OPTICO	0,012 HP/rpm
F04010	ESTROBOSCOPIO	
F04010	MEDIDOR DE ONDAS DE PRESION Y VIBRACIONES	
F04010	SENSOR DE IMPULSOS Y CHOQUE	
F04011	MEDIDOR DE ONDAS DE PRESION Y VIBRACIONES	
F04012	SENSOR DE IMPULSOS Y CHOQUE	
F05015	TORQUIMETRO OPTICO	0,012 HP/rpm

ENTIDAD : CORPORACION UNIVERSIDAD DEL NORTE

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

1

136-0

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F02007	DUROMETRO	
F02010	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-50 t
F02013	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	MAX 400 X
F02018	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-50 t
F02021	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0-50 t
F02028	MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	0 - 50 t
F02046	EQUIPO DE TEMPLABILIDAD JOMINY	
F02053	MAQUINA DE DESGASTE	
F02080	MAQUINA DE FATIGA	
F03001	MAQUINA DE COMPRESION	0-250000 lbf
F03002	BOMBA DE VACIO	
F03006	JUEGO DE TAMICES	
F03007	MAQUINA DE LOS ANGELES	
F03008	JUEGO DE TAMICES	
F03010	EQUIPO DE COMPACTACION	
F03016	PERMEAMETRO	
F03018	MAQUINA PARA CORTE DIRECTO	
F03022	CONSOLIDOMETRO	0-16 t/pie2
F03024	EQUIPO CBR	
F03028	CONO PARA DENSIDAD	
F03033	MAQUINA TRIAXIAL	
F03042	MAQUINA CENTRIFUGADORA DE ASFALTO	
F03051	EQUIPO MARSHALL	
F03080	CAZUELA DE CASA GRANDE	
F03080	HIDROMETRO	
F03080	JUEGO DE TAMICES	
Q03001	PH-METRO	PH:0-14
Q03019	ESPECTROFOTOMETRO	
Q03039	APARATO DE JARRAS	0-100 rpm
Q07001	BANCO DE CORROSION	
Q08038	PH-METRO	PH:0-14
F03006	CAZUELA DE CASA GRANDE	
F03006	HIDROMETRO	
F03008	CAZUELA DE CASA GRANDE	
F03008	HIDROMETRO	

ENTIDAD: MONOMEROS COLOMBO VENEZOLANOS

137-0	DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS		1
CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	
E01002	PROBADOR DE AISLAMIENTO	0-75 kV	
E01003	PROBADOR DE RIGIDEZ DIELECTICA (2)	0-60 kV	
E03001	PROBADOR DE RELEVOS	0-100 A	
E03015	MEDIDOR DE INTERRUPTORES	5000-30 min	
E05002	PROBADOR DE AISLAMIENTO	0-75 kV	
F02013	METASCAP		
F02034	EQUIPO DE RAYOS X		
F02052	EQUIPO DE ULTRASONIDO	POROSIDAD DE: 1/4-1 pulg	
F02079	EQUIPO DE ULTRASONIDO	10 mm - 1 m DE ESPESOR	
F02089	EQUIPO PARA DETECTAR AISLAMIENTO NO METALICO	2-10 mm	
F04005	ANALIZADOR DE VIBRACIONES		
F04005	FILTRO VECTOR DIGITAL COMPLETO		
F04005	MEDIDOR DE VIBRACIONES		
F04005	MEDIDOR DE VIBRACIONES COMPLETO		
F04005	MEDIDOR-ANALIZADOR PORTATIL DE VIBRACIONES (COMPLETO)	HASTA 222000 rpm	
F04005	SIMULADOR DE VIBRACION	HASTA 10000 rpm	
F04008	ANALIZADOR DE VIBRACIONES		
F04008	FILTRO VECTOR DIGITAL COMPLETO		
F04008	MEDIDOR DE VIBRACIONES		
F04008	MEDIDOR DE VIBRACIONES COMPLETO		
F04008	MEDIDOR-ANALIZADOR PORTATIL DE VIBRACIONES (COMPLETO)	HASTA 222000 rpm	
F04008	SIMULADOR DE VIBRACION	HASTA 10000 rpm	
F04009	ANALIZADOR DE VIBRACIONES		
F04009	FILTRO VECTOR DIGITAL COMPLETO		
F04009	MEDIDOR DE VIBRACIONES		
F04009	MEDIDOR DE VIBRACIONES COMPLETO		
F04009	MEDIDOR-ANALIZADOR PORTATIL DE VIBRACIONES (COMPLETO)	HASTA 222000 rpm	
F04009	SIMULADOR DE VIBRACION	HASTA 10000 rpm	
Q03001	POTENCIOMETRO		
Q03023	EQUIPO PARA DETERMINAR CONTAMINANTES AMBIENTALES		
Q03052	EQUIPO PARA DETERMINAR CONTAMINANTES AMBIENTALES		
Q08034	EQUIPO EVALUADOR DE ACTIVIDAD CINETICA		
Q09045	CROMATOGRAFO DE GASES		
F02037	EQUIPO DE PARTICULAS MAGNETICAS		
F04005	MEDIDOR DE VIBRACIONES	HASTA 222000 rpm	
F04008	MEDIDOR DE VIBRACIONES	HASTA 222000 rpm	

ENTIDAD: MONOMEROS COLOMBO VENEZOLANOS

DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES EQUIPOS

2

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS
F04009 F04001	MEDIDOR DE VIBRACIONES	HASTA 222000 rpm 40 pies
F04010	MEDIDOR DE VIBRACIONES	
F04010	MEDIDOR DE VIBRACIONES	HASTA 222000 rpm
F04010	MEDIDOR-ANALIZADOR PORTATIL DE VIBRACIONES (COMPLETO)	HASTA 2220000 rpm
F04010	FILTRO VECTOR DIGITAL COMPLETO	
F04014	SIMULADOR DE VIBRACION	HASTA 10000 rpm
F04014	MEDIDOR DE VIBRACIONES COMPLETO	
F04014	ANALIZADOR DE VIBRACIONES	
F04010	SIMULADOR DE VIBRACION	HASTA 10000 rpm
F04010	MEDIDOR DE VIBRACIONES COMPLETO	
F04010	ANALIZADOR DE VIBRACIONES	
F04014	MEDIDOR DE VIBRACIONES	
F04014	MEDIDOR DE VIBRACIONES	HASTA 222000 rpm
F04014	MEDIDOR - ANALIZADOR PORTATIL DE VIBRACIONES (COMPLETO)	HASTA 222000 rpm
F04014	FILTRO VECTOR DIGITAL COMPLETO	

CUADRO No. 1

LABORATORIO DE ALTA TENSION

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

LABORATORIO DE ALTA TENSION

138-0.

1

1. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE PRUEBA

1.1 EQUIPO GENERADOR DE IMPULSOS DE VOLTAJE

Tipo: Goodlet. Marca: Foster.

Tensión Nominal: 300 kV. Energía Nominal: 1.5 kV

No. de etapas: 3. Capacidad por etapa: 0.1 μ F

Onda Normalizada: 1.2/50

1.1.1 Equipo periférico

Unidad de carga: 0-100 kV.

Consola de control.

Divisor Ohmico. $V_n = 700$ kV. Relación Nominal = 1000: 1

Tiempo de respuesta: 20 ns

Espinterómetro de 50 cm de diámetro.

Osciloscopio con memoria.

SISTEMA NACIONAL DE LABORATORIOS

ANEXO 5

LABORATORIOS ESPECIFICOS DEL AREA ELECTRICA (ALTA TENSION)

- . UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
- . UNIVERSIDAD DEL VALLE
- . UNIVERSIDAD NACIONAL DE BOGOTA

1.2 EQUIPO PARA PRUEBAS DE TENSION A FRECUENCIA INDUSTRIAL

1.2.1 Transformador elevador. Marca: Foster.

Vn = 300 kV. Pn = 20 KVA.

1.2.2 Divisor ohmico de 300 M Ω

1.3 EQUIPO ADICIONAL

1.3.1 Recortador de ondas de choque. Marca: Tur.

Tiempo de recorte graduable desde 1.4 a 6 us en 5 pasos.

1.3.2 Capacitor de Acoplamiento.

Vn = 100 kV. Cn = 1000 pF

Descargas parciales 1 pC

1.3.3 Chispómetro. Marca: Siemens

Vn = 60 kV

1.3.4 Instalación para pruebas con lluvia artificial en aisladores tipo pin y unidades de suspensión.

1.3.5 Instalación para pruebas con niebla salina en aisladores tipo pin y unidades de suspensión.

2. UTILIZACION DEL LABORATORIO

El laboratorio se utiliza con fines académicos y de asesoría a la industria y al Sector Eléctrico a través de los ensayos que se soliciten. Es así como la mayoría de los fabricantes de equipos nacionales y el Sector Eléctrico han recurrido al lab. para su homologación, ya

1.2 EQUIPO PARA PRUEBAS DE TENSION A FRECUENCIA INDUSTRIAL

1.2.1 Transformador elevador. Marca: Foster.
Vn = 300 kV. Pn = 20 KVA.

1.2.2 Divisor ohmico de 300 M Ω

1.3 EQUIPO ADICIONAL

1.3.1 Recortador de ondas de choque. Marca: Tur.
Tiempo de recorte graduable desde 1.4 a 6 us en 5 pasos.

1.3.2 Capacitor de Acoplamiento.
Vn = 100 kV. Cn = 1000 PF
Descargas parciales 1 pC

1.3.3 Chispómetro. Marca: Siemens
Vn = 60 kV

1.3.4 Instalación para pruebas con lluvia artificial en aisladores tipo pin y unidades de suspensión.

1.3.5 Instalación para pruebas con niebla salina en aisladores tipo pin y unidades de suspensión.

2. UTILIZACION DEL LABORATORIO

El laboratorio se utiliza con fines académicos y de asesoría a la industria y al Sector Eléctrico a través de los ensayos que se soliciten. Es así como la mayoría de los fabricantes de equipos nacionales y el Sector Eléctrico han recurrido al lab. para su homologación, ya

sea ante las empresas del Sector como ante la Superintendencia de Industria y Comercio, puesto que el Laboratorio se halla homologado para efectuar estas pruebas.

En la parte académica se estudian los fenómenos propios de las descargas principalmente en el aire. Como ya se tienen las instalaciones para la prueba con lluvia artificial (en su fase experimental con agua dura) y con contaminación salina, se adelanta una investigación en esta área. Lo mismo en efecto corona en líneas cortas enmalladas, proyecto patrocinado por Colciencias.

3. PERSONAL VINCULADO AL LABORATORIO

Profesor encargado del laboratorio: Ing. Julio Rugeles Jones.

Auxiliar de laboratorio: Sr. Ramón Vargas.

Personal vinculado a proyectos: Profesores Ings. Carlos Gómez, Omar Villa, Ciro Jurado, Roberto Martínez y Luis O. Guzmán.

4. PERSPECTIVAS PARA EL FUTURO

A través del postgrado en potencia eléctrica, patrocinado por el Plan ICFES-BID, se halla en proceso de adquisición un generador de impulso de voltaje de las siguientes características:

Tensión Nominal: 800 kV. Energía Nominal: 20 kJ.

No. de etapas: 8. Tensión/etapa: 100 kV.

Unidad de carga.

Tensión: 100 kV. Corriente: 15 mA.

Nota: Se utilizará también para pruebas en corriente continua.

Divisor para tensiones de impulso.

Tensión Nominal: 1000 kV. Capacitivo compensado.

Conjunto de resistencias externas para simulación de tensiones en maniobra.

Con este equipo se podrán efectuar ensayos de aislamiento hasta el nivel 123 kV.

A través del proyecto de investigación sobre corona en líneas, se adquirirá un medidor de R.I.V. y de ruido acústico. Se planifica utilizar estos equipos para evaluar estos parámetros, en líneas, subestaciones, transformadores, etc.

CUADRO No. 2
LABORATORIO DE ALTA TENSION
UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERIA

139-0

1

1. ORGANIZACION

El Laboratorio de Alta Tensión esta adscrito a la Sección de Potencia del Departamento de Electricidad, dispone de un edificio de características especiales para este tipo de laboratorio, con un área de 210 m^2 y una altura de 6 m libres. La operación está a cargo de tres profesores de la Sección, con la colaboración de 1/4 de tiempo de 1 estudiante de pregrado en Ingeniería Eléctrica y la participación del Técnico Electrico del laboratorio de la Sección.

Por motivos de seguridad las pruebas se desarrollan con la participación de al menos dos personas.

Personal que trabaja en el laboratorio:

Ingeniero Héctor Cadavid, Jefe del Laboratorio, Profesor Sección de Potencia.

Ingeniero Guillermo Aponte, Jefe del Departamento, Profesor Sección de Potencia.

Ingeniera Martha C. Amaya, Profesora Sección de Potencia.

Técnico Hugo Saavedra, Técnico de Laboratorios de la Sección Potencia.

Estudiante James Mazuera, Monitor del Laboratorio.

2. CAMPO DE ACTIVIDADES

2.1 DOCENCIA

El laboratorio sirve de apoyo a los programas regulares del Plan de estudios de pregrado en Ingeniería Eléctrica, como también al programa de postgrado en el Magister de Sistemas de Generación de Energía Eléctrica.

Durante los años 1987/88 el laboratorio ha servido de soporte para los siguientes cursos:

- a. Alta Tensión: Materia electiva para estudiantes de último semestre de Ingeniería Eléctrica.
- b. Subestaciones: Materia electiva para estudiantes de último año de Ingeniería Eléctrica.
- c. Pruebas de Equipo Eléctrico: Curso para estudiantes del Programa de Maestría en Generación de Energía Eléctrica.

2.2 INVESTIGACION

Por su configuración permite el desarrollo de proyectos en el área de Alta Tensión, específicamente en lo relacionado con materiales aislantes líquidos, gaseosos o sólidos de uso exterior, diseño dieléctrico de bobinados en alta tensión, diseños dieléctricos de seccionadores, torres, estudios de coordinación de aislamientos, etc.

Durante los años 87/88 se plantearon los siguientes proyectos de grado:

- Estudio y montaje de un interruptor de 13.2 kV: finalizado
- Medición del factor de potencia del aislamiento: finalizado

- Métodos de aterrizaje de los sistemas de potencia: finalizado
- Análisis e implementación de pruebas de tensión aplicada e inducida: en desarrollo.
- Estudio del arco eléctrico y montaje de un interruptor de 34.5 kV: en desarrollo.
- Estudio de los esquemas de subestaciones y construcción de un modelo didáctico: en desarrollo.
- Diseño y construcción de un transformador de corriente.

Se presentó un proyecto de grado del Magister en Generación de Energía Eléctrica, sobre el diseño y construcción de una fuente de 10.000 amperios.

2.3 CURSOS DE CAPACITACION

Se dictó para los Ingenieros Eléctricos de la región, un curso de actualización sobre Alta Tensión; en dicho curso se contó con la asistencia de 22 personas.

Se atendieron grupos de estudiantes de la Universidad Autónoma de Occidente y de la Universidad Tecnológica de Pereira que efectuaron visitas técnicas al Laboratorio de Alta Tensión.

2.4 SERVICIOS

2.4.1 En cuanto a los servicios orientados que el laboratorio está en capacidad de prestar figuran los siguientes:

- Para el Sector Público:

Ensayos de recepción de equipos de importación o de producción nacional.
Asesoría en la adquisición y recepción de elementos o equipos constitutivos de sistemas aéreos o subterráneos.

Pruebas de chequeo para equipo almacenado.

- Para el Sector Industrial:

Ensayos de equipo destinados a la fabricación de nuevos materiales aislantes.

Ensayos de control de la calidad de los productores nacionales.

Asesoría en la adquisición de equipos de alta tensión, tales como seccionadores, cables subterráneos, aisladores, etc.

Pruebas de rutina en transformadores.

2.4.2 En laboratorio actualmente se realizan las siguientes pruebas:

- Pruebas de impulso para equipos con aislamiento clase 15 kV y 35 kV.
- Pruebas de tensión aplicada hasta 300 kV en A.C.
- Pruebas de rigidez dieléctrica del aceite
- Pruebas de operación de pararrayos
- Pruebas de rigidez dieléctrica en sólidos
- Medición de pérdidas en transformadores
- Pruebas de resistencia de aislamiento
- Pruebas de aguante para alta tensión
- Pruebas especiales de acuerdo con la solicitud del interesado
- Pruebas de arco a tubos portafusibles.

2.4.3 Homologación

Se realizaron los trámites para la homologación ante el instituto Colombiano de Normas Técnicas -ICONTEC-, habiéndose recibido en 1987 la aceptación inicial de éste y en este momento se están finiquitando algunos detalles de este proceso de homologación.

3. EQUIPOS

- Un generador de impulsos, tipo Marx de 3 etapas, con capacidad para simular ondas de impulso de voltaje de maniobra o de descarga hasta 300 kV con valor de cresta 2.1 kJ.
- Un transformador de pruebas tipo interior sumergido en aceite, con capacidad de 25 KVA para tensiones hasta 300 kV.
- Un equipo complementario para la medición de altas tensiones en AC y DC, tales como:
 - . Esferómetro activado por motor
 - . Divisores de potencial resistivos
 - . Voltímetros electrostáticos
 - . Dispositivos automáticos de aterrizaje
- Condensador estandar y puente de Shering (en instalación)
 - . Probador de rigidez dieléctrica en sólidos hasta 20 kV
 - . Probador de rigidez dieléctrica de aceite hasta 60 kV.

4. NECESIDADES

4.1 NECESIDADES DE EQUIPOS Y ELEMENTOS

Para su funcionamiento eficiente el laboratorio requiere de ciertos equipos y elementos que faciliten la ejecución de las pruebas actuales y que permitan implementar nuevas actividades.

Paralelamente la Universidad del Valle está buscando extender la capacidad de sus equipos para efectuar pruebas a elementos de

tensiones utilizadas en el sistema de transmisión colombiano, con énfasis en el Suroccidente del país, o sea equipos de tensiones nominales de 110 kV y 220 kV.

Entre los equipos necesarios se tienen los siguientes:

1. Condensador de acople capacitivo 600 kV nominales, nivel de descargas menor a 3 pC, de varias relaciones de transformación, voltaje secundario de 0 a 800 V.
2. Voltímetro de precisión para lectura del valor pico AC, voltaje de entrada de 1 a 100 Voltios, escalas de 0 a 500 kV; para usarse con el transformador capacitivo del ítem anterior, con voltaje de alimentación 110/220 V, 60 Hz.
3. Voltímetro de precisión para lectura del valor pico de impulso, para ser usado con el condensador del ítem 1; voltaje máximo de entrada + 800 V, AC y DC, 1600 V impulso, lectura de 0.1 a 2 Mv. Fuente de alimentación 110/220 V, 60 Hz.
4. Medidor de aislamiento (Megger) activado automáticamente y en forma manual, voltaje de salida - 10.000 Voltios, rango de lectura de 0.1 a 200.000 megohmios. Alimentación 110/220 voltios, 60 H. Portatil.
5. AC/DC kilovoltímetro, incluyendo el divisor, para medición hasta 200 kV, portatil con sus puntas de prueba. Precisión no inferior a 0.5 %
6. Transformador de potencial para 36 kilovoltios, relación 34500/115, BIL 200 kV, precisión y Burden 0.3 -Y.

7. Transformador de corriente para 15 kV, BIL 110, relaciones 1000-800-300-100/5 = 1, corriente máxima primaria 1000 A, corriente nominal secundaria 5 amperios. Precisión y Burden 0.3 B 2.0
8. Barómetro para medición de precisión atmosférica en milímetros de mercurio, de pared.
9. Medidor de descargas parciales, señal de entrada de 0 a 80 decibelios, frecuencia de medida de 70 a 400 KHz, rango de lectura de 0 a 100 pC.
10. Osciloscopio de impulso con cámara para registro fotográfico de las señales.
11. Medida de relación de transformación, TTR.

4.2 NECESIDADES DE OPERACION

Para el desarrollo de su capacidad de investigación y a su vez como una alternativa para la adquisición de equipos, el Laboratorio de Alta Tensión está interesado en realizar proyectos de investigación con la asesoría y/o cooperación de universidades o institutos de investigación en las siguientes áreas:

- Diseño y construcción de aparatos eléctricos: Pararrayos, transformadores de potencial y corriente.
- Elaboración de modelos para prácticas docentes en Alta Tensión y simulación de fenómenos físicos.
- Estudios del aislamiento de devanados de generadores y transformadores.
- Diseño y construcción de una fuente de alta corriente.

- Diseño y construcción de resistencia y condensadores para alta tensión.
- Diseño de un sistema microcomputador de medición y registro de señales de prueba.
- Implementación de un sistema experto para la ejecución de pruebas.
- Estudios de efecto corona.

5. PLAN DE DESARROLLO

Entre 1982 y 1986 se considera que fue la etapa preliminar del área de alta tensión, siendo el período julio 1986-julio 1989 el correspondiente a la etapa inicial del desarrollo de esta área en la Universidad del Valle. Se espera al finalizar esta etapa haber obtenido las siguientes metas:

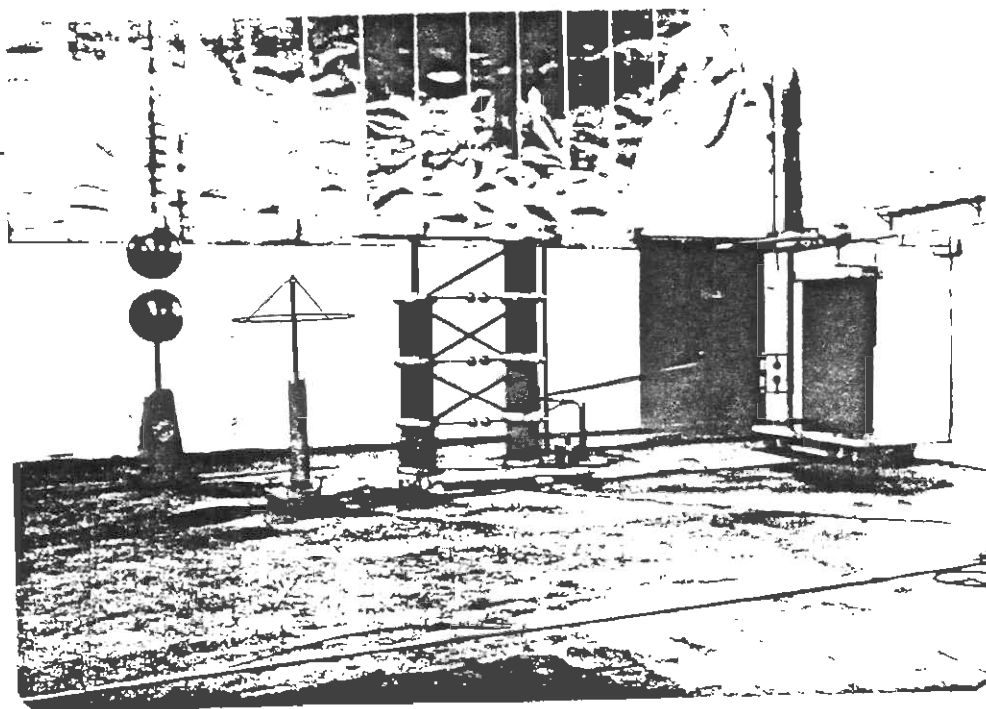
- Capacitar al personal con un conocimiento básico suficiente (Background) sobre la operación de este tipo de laboratorios a nivel de voltaje de distribución.
- Fundamentar y organizar completamente los curso teóricos y prácticos que sean ofrecidos al pre y post-grado en Ingeniería Eléctrica, así como los cursos de extensión a la comunidad.
- Consolidar la prestación de servicios a la comunidad, con normas, protocolos y procedimientos claramente definidos.
- Implementar algunas pruebas (como tensión inducida) mediante el desarrollo de proyectos de grado.

- Iniciar la etapa investigativa con la presentación de proyectos básicos.
- Adquirir elementos básicos para un mejor funcionamiento, especialmente de instrumentación.
- Realizar un segundo seminario internacional sobre el tema de alta tensión y pruebas de equipo eléctrico (se tiene programado para mayo 22 al 26 de 1989).

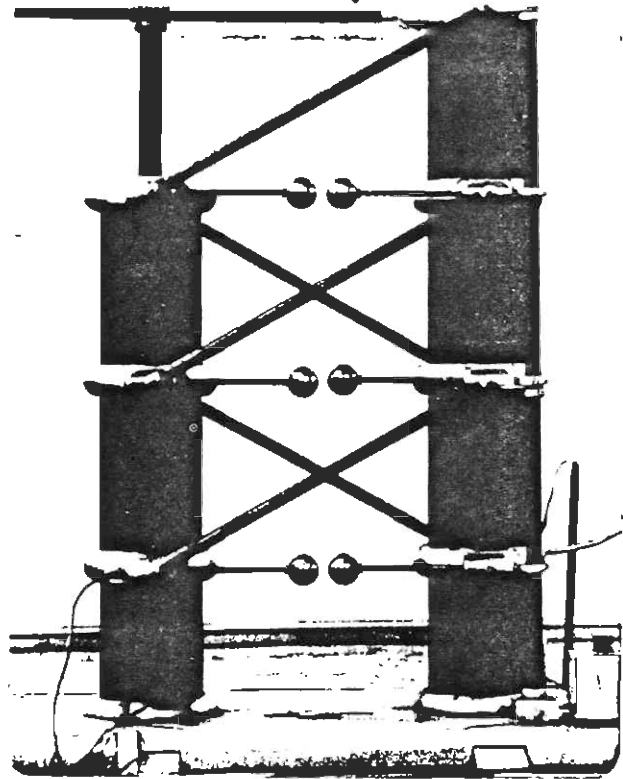
Se espera tener una segunda etapa, con una duración de cinco años a partir de julio de 1989, período en el cual se espera realizar las siguientes actividades:

- Capacitar al personal de laboratorio mediante la realización de estudios de postgrado, pasantías y entrenamientos en universidades o en la industria, cursos cortos, etc.
- Dos seminarios con la participación de especialistas de reconocido prestigio en el tema (aproximadamente en 1992 y 1994).
- Desarrollar la actividad investigativa, desarrollando los proyectos indicados.
- Elevar la capacidad del laboratorio hasta 600 kV, lo cual permite probar equipos con aislamiento para 115 kV. El propósito es que esta ampliación, diseño y construcción pueda ser realizada directamente en la universidad, para lo cual se requerirá de la asesoría y cooperación de expertos internacionales.
- Adquisición de equipo para realizar pruebas complementarias a las actuales.

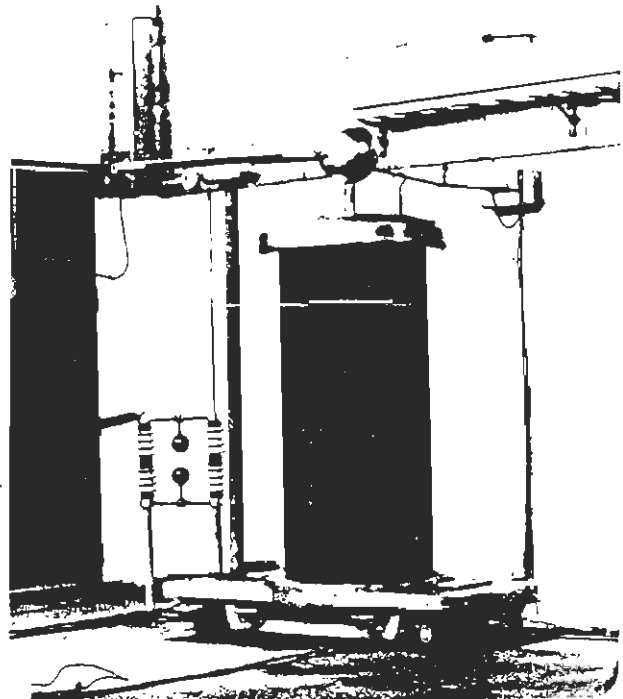
6. ILUSTRACION GRAFICA
Campo de Prueba



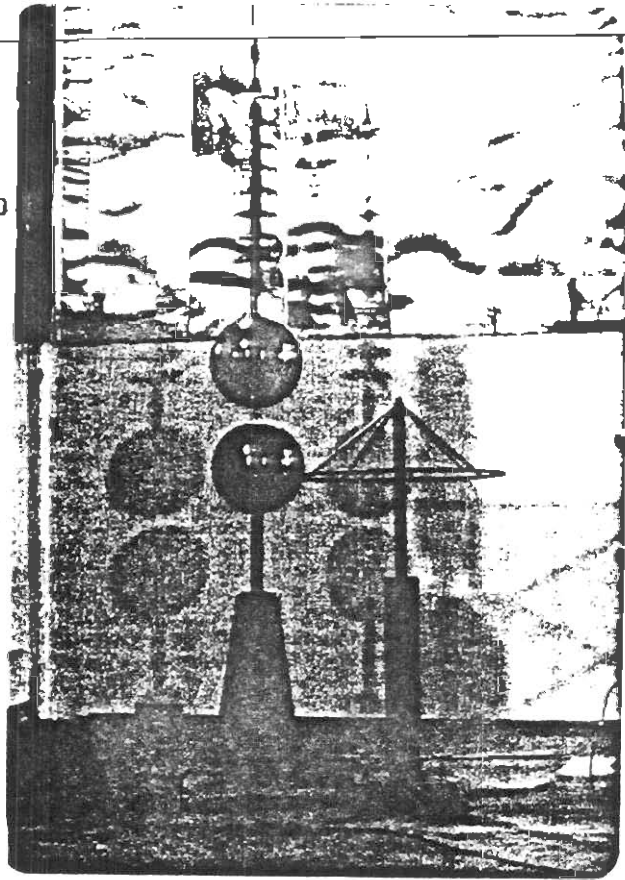
Generador de Impulsos



Transformador



Esferómetro y Divisor Resistivo



CUADRO No. 3

LABORATORIOS DE ALTA TENSION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BOGOTA

LISTADO DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE LABORATORIO

140-0

1

En este documento se recopilan por medio de un listado los instrumentos y equipos existentes del laboratorio de alta tensión, indicando sus referencias y características, las cuales deben ser tenidas en cuenta en la ejecución de las pruebas.

1. TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO

Potencia	5 KVA
Tensión	220/220 V

2. TABLERO DE CONTROL

Tensión de alimentación	220 V
Variac. - Tensión	0 - 230 V
- Potencia	5 KVA

3. TABLERO DE CONTROL (EFECTO CORONA)

Tensión de alimentación	220 V
Variac	0 - 220 V
Transformador de prueba	220/ V

4. TABLERO DE CONTROL (GENERADOR DE IMPULSOS)

Tensión de alimentación	220 V
Variac	0 - 220 V

5. T2G TRANSFORMADOR DE PRUEBA EN ALTA TENSION

Potencia aparente	5 KVA
Tensión de alimentación	220 V
Tensión secundaria	50 - 100 kV

6. CAMARA PARA ENSAYOS DE SOLIDOS

Potencia aparente	0.5 KVA
Tensión de alimentación	115 kV
Tensión de salida	60 kV
Porcentaje de tensión	500 - 5000 V/s
Relé temporizado	0 - 4 min

7. EQUIPO PARA ENSAYO DE LIQUIDOS

Potencia aparente	2 KVA
Tensión de alimentación	115 V
Tensión de salida	60 kV
Porcentaje de voltaje	0.5 - 3.0 kV/s

8. CM CONDENSADOR DE MEDIDA

Tensión máxima	100 kV
Capacidad	100 pF

9. CS CONDENSADOR DE CHOQUE

Tensión máxima	140 kV
Capacidad	6000 pF

10. RL RESISTENCIA DE PROTECCION

Potencia	60 W
Tensión máxima	140 kV dc
Resistencia	10 M Ω

11. RM RESISTENCIA DE MEDIDA

Potencia	140 W
Tensión máxima	140 kV dc
Resistencia	140 M Ω

12. RC RESISTENCIA DE CARGA

Potencia	
Tensión máxima	140 kV
Resistencia	50 k Ω

13. RD RESISTENCIA DE AMORTIGUAMIENTO

Potencia	60 W
Tensión máxima	140 kV
Resistencia	416 Ω

14. RE RESISTENCIA DE DESCARGA

Potencia	60 W
Tensión máxima	140 kV
Resistencia	9500

15. RI RESISTENCIA DE IMPULSO

Potencia	
Tensión máxima	140 kV
Resistencia	53 k Ω

16. KF CHISPOMETRO - 2

Tensión máxima	140 kV
Diámetro de esferas	100 mm
Distancia máxima	80 mm

17. MF PORTAELECTRODOS

Tensión máxima ac	100 kV
Tensión máxima dc	140 kV
Servo-motor Tensión	220 V
Frecuencia	50 - 60 Hz

18. DKU PORTAELECTRODOS PARA GASES A PRESION

Presión máxima	5 Atm
Presión de prueba	6.5 Atm
Capacidad volumétrica	5.82 Atm

19. RECTIFICADOR DE SELENIO PARA ALTA TENSION - 2

Tensión máxima	140 kV
Corriente nominal	5 mA
Resistencia de protección	500 k Ω

20. RECTIFICADOR

Tensión máxima	200 kV
Corriente nominal	100 mA
Resistencia de protección	1 M Ω

21. GABINETE PARA IMPLEMENTOS DE ENSAYO Y MEDIDA

Higrómetro	
Altímetro Barómetro	
Voltímetro ac y dc	
Multímetro	
Pinza de alta tensión (máxima tensión)	140 kV

22. LAMPARA DE RAYOS ULTRAVIOLETA

23. OSCILOSCOPIOS DE RAYOS CATODICOS - 2

24. ELECTRODOS

Puntas	
Placas	
Esferas	
Cilindros	

PRUEBAS REALIZADAS

A través del Instituto de Investigaciones Eléctricas -IEI- se realizan pruebas en el área de alta tensión y medidas eléctricas.

I. EN ALTA TENSION SE EJECUTAN:

1. Pruebas de rigidez dieléctrica en aceite para transformadores
2. Prueba del dieléctrico en cables
3. Pruebas en aislantes sólidos tales como aisladores, cañuelas y otros materiales sólidos según Norma ASTM-D149
4. Pruebas sobre cascos de seguridad y de resistencia de aislamiento según Icontec 1523

II. EN EL AREA DE MEDIDAS ELECTRICAS SE EJECUTAN:

A. EN LAMINA DE TRANSFORMADORES

1. Determinación de pérdidas
2. Curvas de magnetización
3. Características a diferentes frecuencias

B. EN BALASTOS

1. Tensión de circuito abierto
2. Precalentamiento
3. Factor de potencia global
4. Corriente consumida del alimentador
5. Tensión a través de las terminales del arrancador
6. Influencia magnética
7. Medida de potencia y corriente
8. Características de temperatura

C. EN LAMPARAS INCANDESCENTES

- Para control de calidad según Norma Icontec

D. EN PADRONAMIENTO DE INSTRUMENTOS

1. Voltímetros analógicos
2. Amperímetros analógicos

E. EN CABLES DESNUDOS PARA USO ELECTRICO

- Ensayos de la parte eléctrica según Normas Icontec 307, 308 y 309

F. EN CONDENSADORES

1. Medida de capacidad
2. Angulo de pérdida
3. Dieléctrico

G. EN INTERRUPTORES INTERIORES DE ALUMBRADO (Norma Icontec 1390)

1. Calentamiento
2. Operación.
3. Resistencia de aislamiento
4. Tensión

H. EN SECCIONADORES, PORTA FUSIBLE y CORTACIRCUITOS

- Aumento de temperatura según ANSI C37.41

I. EN CONECTORES

1. Calentamiento estático y cíclico
2. Resistencia de contacto

SISTEMA NACIONAL DE LABORATORIOS

ANEXO 6

LABORATORIOS DE LAS AREAS ELECTRICA Y FISICO-QUIMICA
DE EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA

Mayo 1989

LABORATORIOS DE LAS AREAS ELECTRICA Y FISICO-QUIMICA
DE EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA

CONTENIDO

I. ASPECTOS GENERALES

1. Introducción
2. Organización
3. Descripción general de los laboratorios
4. Resumen de los laboratorios. Localización y área
5. Equipos y materiales probados
Organigrama
6. Resumen de los equipos de prueba y ensayos realizados

II. RELACION EQUIPOS DE PRUEBA. CARACTERISTICAS TECNICAS

1. Equipo para prueba de corriente alterna y principales componentes
2. Equipo para prueba de impulso de tensión y principales componentes
3. Equipo para prueba de impulso de corriente y principales componentes
4. Equipo para medición de tangente delta, capacidad y principales componentes
5. Equipo para medición de descargas parciales y de tensión de radiointerferencia
6. Equipo modular para pruebas de C.A. y C.C.
7. Equipo general de medida
8. Equipo para prueba de aceites aislantes
9. Equipo para pruebas mecánicas
10. Equipo para pruebas termoeléctricas
11. Equipo para prueba de contadores
12. Equipo para prueba de luminarias.
13. Equipo para pruebas de baja tensión
14. Equipo para pruebas a transformadores hasta 800 KVA, serie 15 y 34.5 kV

LABORATORIOS DE LAS AREAS ELECTRICA Y FISICO-QUIMICA
DE EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA

I. ASPECTOS GENERALES

1. INTRODUCCION

Los laboratorios de la EEEB tienen como objetivo la ejecución de pruebas de rutina y tipo para control de calidad dentro de los procesos de homologación, recepción y desarrollo de materiales y equipos utilizados en el sistema de distribución hasta el nivel de 34.5 kV y en algunos casos hasta el nivel de 115 kV.

El sistema de distribución de la EEEB cubre el D.E. de Bogotá y 96 municipios para un total de 860.000 usuarios. El sistema de distribución urbano y rural está compuesto por 10.100 km de redes de media tensión a 11.4 kV y 13.2 kV y por 15.000 km de redes de baja tensión a 208/120 V. La demanda de potencia fue de 1.450 MVA (estas cifras corresponden a diciembre 1987).

Los laboratorios de EEEB estarán disponibles para la ejecución de los planes de investigación sectorial del Sistema de Calidad del Sector Eléctrico.

2. ORGANIZACION

El Centro de Control de Calidad de la EEEB depende de la División de Producción Nacional dependiente de la Subgerencia Técnica con excepción del laboratorio de medidores de energía, el cual depende de la Subgerencia de Operaciones.

El organigrama de la División Producción Nacional actual y futuro y, sus funciones básicas y los recursos humanos se indican en el esquema de organización actual y futuro anexo.

3. DESCRIPCION GENERAL DE LOS LABORATORIOS

3.1 Laboratorio de alta tensión hasta 34.5 kV y 5 MVA y hasta 115 kV sin incluir transformadores.

- . Medición de descargas parciales y RIV
- . Medición de tangente delta (factor de pérdidas)
- . Pruebas de impulso (800 kV - 20 KJ) hasta 115 kV
- . Pruebas de frecuencia industrial (150 kV) hasta 34.5 kV
- . Pruebas a frecuencia industrial (400 kV, 400 KVA) hasta 115 kV
- . Pruebas de impulso de corriente (100 kV, 80 KJ) hasta 34.5 kV.

3.2 Pruebas de rutina y tipo a transformadores hasta de 800 KVA series 15 kV y 34.5 kV

3.3 Laboratorios ensayos mecánicos

- . Máquina Universal de 250 KN
- . Durómetro (Rockwell, Brinell, Vickers, Superrockwell)
- . Dinamómetro de 1.000 kG
- . Elcómetros

- . Micrómetros

- . Calibrador vernier

- . Cámara de niebla

3.4 Laboratorios ensayos termo-eléctricos

- . Termocuplas, registradores de temperatura (pruebas de calentamiento cíclico).

- . Medición de resistencia de contactos, miliohmímetro

- . Variadores de tensión (0-600 V, 0-50 A)

3.5 Laboratorios de iluminación

- . Fotogoniómetro (curvas características de las luminarias)

- . Fotómetros, esfera, luxómetros (niveles de iluminación)
Luminancímetro.

- . Cámara de lluvia (pruebas de hermeticidad)

- . Horno (pruebas de envejecimiento)

- . Vibrador (prueba de resistencia mecánica)

- . Analizador de potencia (mediciones eléctricas)

- . Torcómetros

- . Balastos y bombillas patrón

- . Pruebas de aislamiento

3.6 Laboratorios de aceites dieléctricos

- . Pruebas eléctricas

- . Pruebas físico-químicas de aceites

- . Cromatógrafo de gases

3.7 Laboratorio para pruebas de interruptores termomagnéticos hasta 600 V

- . Verificación de las curvas de operación (tiempo inverso e instantáneas)

- . Pruebas de funcionamiento mecánico

- . Pruebas de calentamiento

- . Pruebas de sobrecarga (6 In - 1.35 In)

3.8 Laboratorios de medidores

- . Estación de contraste trifásico (pruebas de corriente y tensión)

- . Mesa de calibración

- . Probador trifásico universal (calentamiento, ángulo de fase, arranque, etc).

- . Pruebas de aislamiento

4. Resumen de los laboratorios. Localización y área

<u>Laboratorio</u>	<u>Sede</u>	<u>Area</u> <u>(m²)</u>	<u>Estado</u>
1. Alta tensión	Sub. El Sol	1.200	En operación 1990
2. Ensayos mecánicos	Sub. El Sol	(2)	En operación 1990
3. Medidores de energía	Vieja sede	1.335	En operación
4. Iluminación	El Charquito	480	En operación
5. Pruebas transformadores (1)		(2)	En operación
6. Termoeléctricas		(2)	En licitación
7. Aceites		(2)	En licitación
8. Interruptores de B.T.		(2)	En licitación

(1) Pruebas de rutina y tipo sin incluir las pruebas de impulso y cortocircuito

(2) Estos laboratorios estarán ubicados con el laboratorio de AT en la subcentral El Sol y ocupan un área total de 1.200 m² aproximadamente.

Estas áreas comprenden ubicación equipos, oficinas y pequeñas bodegas.

5. EQUIPOS Y MATERIALES PROBADOS

Objetos de prueba	Pruebas		Labora- torios	Pruebas que no se pueden ejecutar
	P	T		
1. Transformadores hasta 5 MVA y 34.5 kV	X	X	1, 5	Cortocircuito y nivel de ruido
2. Cortacircuitos	X	X	1,2,5,6	Operación con carta y cortocircuito
3. Seccionadores	X	X	1,2,5,6	Operación con carga y cortocircuito
4. Fusibles	X		2	Verificación curva característica
5. Pararrayos	X	X	1, 5	
6. Cables				
7. Postes de concreto	X	X	2	Agregados, agua, cilindros en las univer.
8. Aisladores	X	X	1, 2	
9. Herraajes	X	X	2	Composición química en las universidades
10. Conectores	X	X	2, 6	Composición química en las universidades
11. Luminarias	X	X	4	
12. Balastos	X	X	4	
13. Fococeldas	X	X	4	
14. Medidores de energía	X	X	3	
15. Interruptores termomagnéticos	X	X	8	
16. Aceites dieléctricos	X	X	5, 7	

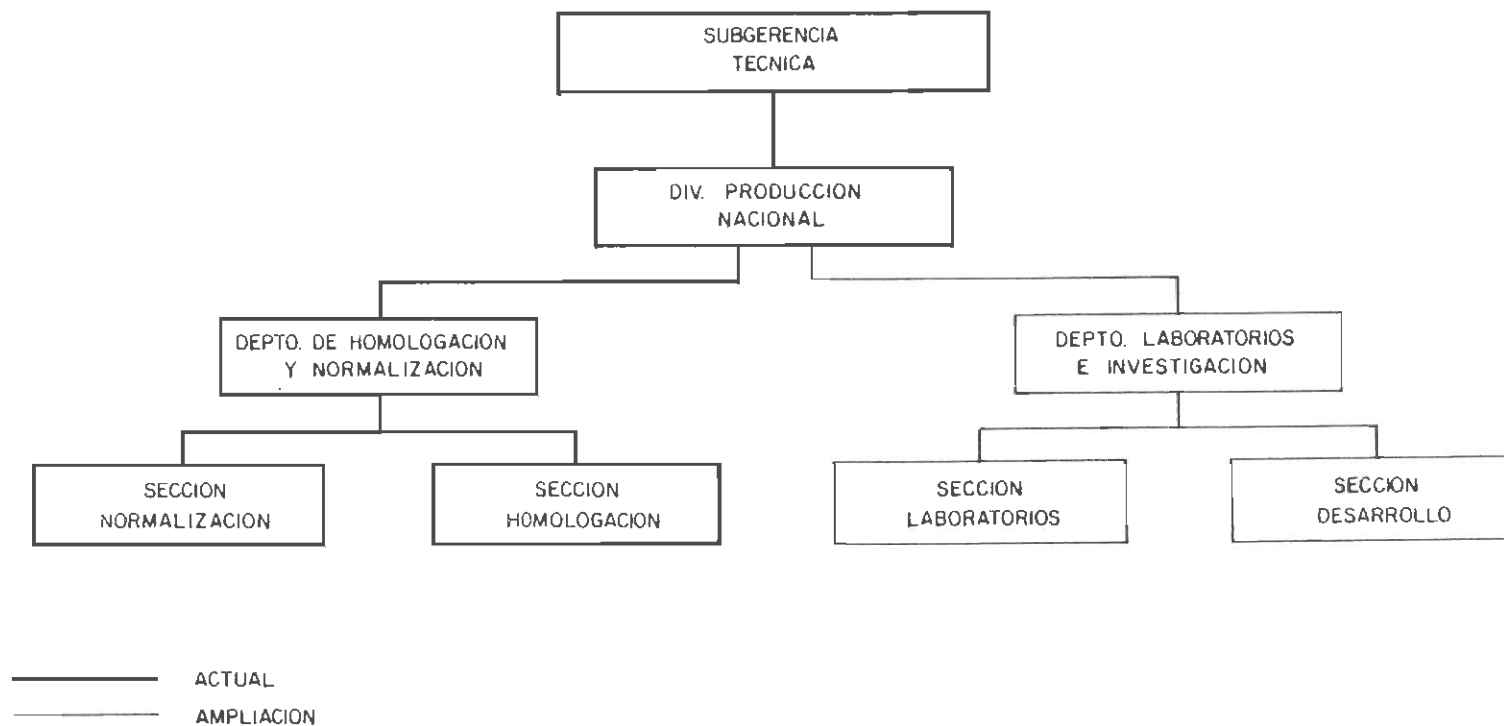
6. Resumen de los equipos de prueba y ensayos realizados

EQUIPO	PRUEBAS
-----	-----
1.- Puente de Wheatstone. 100 mohm hasta 110 ohm	Resistencia ohmica en cables y transformadores.
2.- Chispometro Val: 120 V Vsal: 60 kV Electrodos de disco	Rigidez dielectrica de aceites
3.- Grupo motor-generador regulador de voltaje, 0-230 V, 15 kW	Tension de aplicada, corriente de vacio, perdidas con carga, perdidas sin carga, impedancia de cortocircuito, en transformadores de 3 a 800 KVA y serie 15 kV.
4.- Grupo motor-generador regulador de frecuencia, 0-1000 V, 0-200 Hz	Tension inducida a doble frecuencia en transformadores de 3 a 800 KVA y serie 15 kV.
5.- Equipo para pruebas relacion de transformacion.	Pruebas de relacion de transformacion y polaridad en transformadores de distribucion y potencia (1 a 200).
6.- Transformador elevador Pot. 200 KVA Val. 480 V Vsal. 12 a 35 kV (Regulados)	Tension aplicada a transformadores de la serie 15 kV
7.- Conjunto de prueba para transformadores de medida, 2.4 KVA, 240 V, 60 Hz	Pruebas de relacion de transformacion y angulo de fase en transformadores de corriente desde 5/5 A hasta 2400/5 A; transformadores de potencial desde 720/120 V hasta 36000/120V
8.- Analizador de circuitos	Medicion de potencia activa y reactiva, secuencia de fase voltajes de linea y de fase, corrientes de linea, angulo de fase en circuitos hasta 750 V y 20 A.

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA

DIVISION PRODUCCION NACIONAL

ORGANIGRAMA ACTUAL Y FUTURO



EQUIPO

PRUEBAS

-----	-----
9.- Estacion de contraste trifasica 260V, 15A, 60 Hz	Prueba de corriente hasta 100 A, Prueba de tensión hasta 277 V, a contadores de energia activa o reactiva
10.- Mesa de calibracion	Verificacion de contadores monofasicos y trifasicos.
11.- Probador trifasico universal para medidores electricos	Recalentamiento, angulo de fase, corriente de arranque, metrologica a tension de refe- rencia, influencia de las va- riaciones de tension.
12.- Equipo para pruebas de aisla- miento de medidores electricos	Aislamiento con ajuste entre 0 y 3 kV.
13.- Equipo para prueba de conectores	Calentamiento ciclico
14.- Durometro universal	Dureza Rockwell, Superrockwell, Brinell y Vickers.
15.- Equipo para determinar las curvas de magnetizacion de los transfor- madores de corriente	Determinacion de la curva de magnetizacion de los trans- formadores de medida con vol- tajes de saturacion hasta 1500 V.
16.- Medidor de resistencia de contactos	Resistencia de contacto de interruptores, seccionadores, en rango de 0 a 1999 micro-ohms.
17.- Equipo para pruebas de alta tension	Pruebas de alta tension AC hasta 400 kV, 400 kVA y 1 A.
18.- Equipo probador de pertigas	Comprobar el nivel de aisla- miento de pertigas
19.- Equipo probador de guantes dielectricos, mangas, mantas y mangueras	Verificar el estado del equipo de linea viva. Escala de 0 a 35 kV

EQUIPO

PRUEBAS

- | | |
|--|--|
| 20.- Equipo para pruebas de aislamiento | Resistencia de aislamiento en aisladores, pararrayos, etc. hasta 60 kV |
| 21.- Voltímetros, amperímetros, vatímetros, multímetros | Mediciones electricas |
| 22.- Termocuplas y medidores de temperatura | Medicion de temperatura en pruebas de calentamiento. |
| 23.- Registradores de temperatura | Registros de temperatura en pruebas de calentamiento. |
| 24.- Variadores de tension de 0 a 300 V y de 0 a 600 V | |
| 25.- Medidores de resistencia de aislamiento 100, 200, 500 y 1000 V, 0 - 20.000 Mohm | Resistencia de aislamiento. |
| 26.- Medidor de resistencia de contactos. 0 - 1999 microohms 0 - 600 A. | Resistencia de contactos |
| 27.- Espectrofotometro COLEMAN modelo 35 con paso de banda de 8 mm | |
| 28.- Bomba adiabatica de oxigeno para calorimetria con sus correspondientes crisoles | |
| 29.- Tensiometro interfacial segun norma ASTM D971 | |
| 30.- Colorimetro de precision segun norma ASTM D1500 | |
| 31.- Dos termohidrometros Fisher ASTM 52 H A con sus probetas Pyrex | |

EQUIPO

PRUEBAS

-----	-----
32.- Balastos patron. Valiment. 220 y 460 V. Vsalida 86/95/100/115/125/ 130/250/265 V. Potencia 1500 y 2000 W.	Pruebas electricas para cual- quier tipo de bombillas.
33.- Bombillas patron de vapor de sodio y mercurio de alta pre- sion y mercurio halogeno.	Pruebas para bombillas de Na de 70,150,250,400 y 1000 W; de hg de 80,125,250,400 y 1000 W; de Hg halogeno de 400 y 1000 W.
34.- Analizador de potencia, mul- timetros, vatímetros, equi- po de temperatura y graficador.	Mediciones electricas en las luminarias.
35.- Equipo para prueba de aislamiento.	Resistencia de aislamiento hasta 10 Kv.
36.- Variadores de tension de Valiment. 220 V. Vsalida 0 - 500 V. Isalida 30 A.	
37.- Torcometros. Tmax. 9 Nm en bombillas Tmax. 25 cm.Kg en tornillos.	Torsion en bombillas y tornillos.
38.- Vibrador. Rangos de frecuencia en sen- tido vertical y horizontal de 4 a 100 Hz, con una amplitud de vibracion de +/- 6 mm ver- tical y +/- 2,4 horizontal.	Pruebas de vibracion.
39.- Horno. Potencia 3300 W. Temp. max. 250 oC.	Pruebas de envejecimiento.
40.- Camara de lluvia.	Pruebas de hermeticidad.

EQUIPO

PRUEBAS

-----	-----
41.- Fotogoniometro con registrador, procesador, graficador, impresora y localizador del centro optico.	Curvas características de las luminarias.
42.- Esfera integradora, fotometro, luxometro y luminancimetro.	Medicion de los niveles de iluminacion característicos.
43.- Equipo para pruebas AC, 150 KV 1A.	Ensayos de tension aplicada a 60 Hz en equipos electricos.
44.- Generador de impulsos de tension 800 kV, 20 kJ.	Ensayos de nivel de aislamiento en equipos electricos, hasta el nivel de 115 kV.
45.- Generador de impulsos de corriente 100 kV, 80 kJ.	Ensayos de impulso de corriente con ondas de 4/80 μ s y 8/20 microseg. y ensayos con corrientes de larga duracion a pararrayos hasta de 30 kV.
46.- Equipos para medicion de tangente delta y capacidad.	Ensayos de factor de perdidas (tangente delta) y capacidad en equipos electricos y herramientas para trabajos en linea viva.
47.- Equipos para medicion de descargas parciales y voltaje de radio influencia (RIV)	Medicion del voltaje de radio influencia y descargas parciales en equipos electricos.
48.- Osciloscopios de impulso, voltímetros de pico, divisores de tension, etc.	Medicion de señales en las pruebas de alta tension.
49.- Equipo modular para pruebas AC, DC e impulso.	Pruebas de alta tension en campo.

EQUIPO

PRUEBAS

50.- Maquina universal de ensayos 250 kN.	Traccion, compresion, plegado, cizallamiento, torsion.
51.- Medidor de espesores de recu- brimientos.	Espesores de capas de recu- brimientos electroliticos.
52.- Micrometros y calibradores ver- nier. (Analogos y digitales).	Medidas de precision.
53.- Dinamometros 1.000 Kg.	Medida de fuerzas 1
54.- Voltímetros, amperímetros, vatímetros, meggers, etc, con clases 0.2 y 0.5	Mediciones en las diferentes pruebas en el laboratorio de ensayos electricos.
55.- Laboratorio para pruebas fisico- quimicas de aceites. Incluye los equipos necesarios para la recu- peracion fisica y quimica de los aceites.	Las estipuladas en las nor- mas ASTM para aceites di- electricos y ejecucion de mantenimiento preventivo a los mismos.
56.- Cromatografo de gases Analizador de espectro Espectografo	Analisis de los gases di- sueitos en el aceite de los transformadores.
57.- Laboratorio para pruebas de fun- cionamiento de interruptores has- ta 1.000 V.	Pruebas electromecanicas de interruptores, curvas de fun- cionamiento.

II. RELACION DE EQUIPOS DE PRUEBA- CARACTERISTICAS TECNICAS

A continuación se define el equipo de prueba del cual dispone la EEEB.

1 Equipo para prueba de c.a.:

Este equipo se utilizará para realizar, entre otras, las siguientes pruebas:

- Detección de descargas parciales
- Ensayos de tensión aplicada a c.a.
- Tensión de reacción de pararrayos
- Medida del factor de disipación

Los componentes del equipo para pruebas de c.a. son:

1.1 Transformador de prueba, cuyas principales características son:

- Tensión nominal en el lado de alta tensión: 150 kV
- Corriente nominal de larga duración: 1 A
- Corriente nominal de corta duración: 2 A

1.2 Transformador de regulación, cuyas principales características son:

- Rango de variación de la tensión: 0-100%

- Tipo de operación: Remota
- Característica de variación de tensión: Lineal

1.3 Interruptor de alimentación.

1.4 Tablero de control, con los siguientes dispositivos:

- Voltímetro de pico con precisión 0,5 en el rango 15-400 Hz.
- Luces de indicación de operación del transformador de prueba.
- Amperímetros para baja tensión y para alta tensión del transformador de prueba.
- Voltímetro clase 0,5 para la tensión de alimentación de baja del transformador de prueba.
- Control con llave para la energización del sistema.
- Dispositivo para la variación lineal de la tensión del transformador de regulación.
- Pulsador para desconexión de emergencia
- Mecanismo de reposición manual para la protección de sobrecorriente.

2 Equipo para prueba de Impulso de Tensión

Este equipo sirve para realizar las pruebas de tensión con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos.

Los componentes del sistema son:

2.1 Generador de impulsos de tensión, con las siguientes características:

- Tensión total de carga: 300 kV
- Energía almacenada a la ten-

- ...ción de carga: . . . 20 kJ
- Rata de repetición de pulsos: 1 por min
- Eficiencia:
 - 85% con capacidad de 3000 pF
 - 75% con capacidad de 10.000 pF
- Disparo de esferas: Mediante Trigatrón

2.2 Rectificador de carga, con las siguientes características:

- Corriente mínima de los diodos rectificadores: 20 mA
- Protección de sobrecorriente con reposición manual:
 - . Tensión nominal: Mayor o igual a 100 kV
 - . Corriente en alta: 20 mA

2.3 Divisores de Tensión de Impulso, que se emplean para la medición de los impulsos de tensión tipo descarga atmosférica 1,2/50 microsegundos. Se tienen tres divisores con las siguientes características

- Tipo: Resistivo o capacitivo amortiguado
- Tensión máxima para medida:
 - Uno (1) para 120 kV
 - Uno (1) para 300 kV
 - Uno (1) para 800 kV
- Accesorios:
 - . Generador de impulsos unitarios con tiempos de 5 ns
 - . Medidor de relación de transformación

2.4 Voltímetro de Impulso, con las siguientes características:

- Escala: 0-1000 kV pico
- Precisión: Igual para el rango de:
0-100 kV y
0-1000 kV

2.5 Osciloscopio de Impulsos, con las siguientes características:

- Dos canales con almacenamiento de señal
- Deflexión vertical:
 - . Tensión de entrada 400 V
 - . Tipo de tensión: c.a., c.c. o impulso.
 - . Ancho de barrido: 30 MHz
 - . Tiempo de ascenso: 10 ns
- Deflexión horizontal:
 - . Base de tiempo en rangos de:
50 a 500 ns/división
1 a 500 microsegundos/división
1 a 5 milisegundos/división

2.6 Unidad de disparo, Trigatrón

Sincroniza el disparo del generador de impulsos con el osciloscopio y las esferas de corte. Su principal función es producir el disparo manual o automático de:

- El generador de impulsos con tiempos seleccionables en rangos de 0 a 500 microsegundos.
- El barrido horizontal del osciloscopio con tiempos seleccionables en rangos de 0 a 500 microsegundos.
- Las esferas de corte con rangos seleccionables de 0 a 500 microsegundos.

2.7 Tablero de control, el cual contiene los siguientes elementos:

- Trigatrón
- Voltímetro de impulso
- Luces de indicación para señalar el estado de operación del generador.
- Amperímetro que indica la corriente de entrada del rectificador de carga.
- Indicador de posición, con escala en mm y kV para las esferas del generador de impulso y para las esferas del espinterómetro.
- Kilovoltímetro, clase 0,5 para indicar la tensión de carga del generador de impulsos.
- Control con llave para la energización del sistema.
- Dispositivo para el ajuste manual y automático de la tensión de carga del generador de impulsos.
- Pulsador para control de la separación de las esferas del generador de impulsos.
- Pulsador para control de la separación de las esferas del espinterómetro.
- Dispositivo para cambiar la polaridad del generador de impulsos con indicación de su estado.
- Pulsador para desconexión de emergencia.
- Control para el dispositivo de puesta a tierra del generador de impulsos con indicación visual.

2.8 Espinterómetro de esferas para medida y corte

Este equipo sirve para la calibración y medida del sistema de impulso y como dispositivo de corte de la onda de choque. Su principal característica es:

- Diámetro de las esferas: 1000 mm

2.9 Cámara fotográfica: acoplada al osciloscopio para rollos fotográficos POLAROID.

3 Equipo para prueba de impulso de corriente

Este equipo es utilizado para realizar las pruebas en pararrayos convencionales y en pararrayos de óxidos metálicos con las siguientes características:

- Corrientes nominales de descarga:

5	kA
10	kA
- Tensiones nominales:

10,5	kV
12	kV
30	kV

Las pruebas que pueden realizarse con este equipo son:

- Prueba de impulso de corriente exponencial (8/20) y 20 kA para determinar la tensión residual.
- Prueba de corriente de impulso soportable, con onda (4/10) y 100 kA.
- Prueba de impulso de corriente soportable con onda rectangular de larga duración.

Los componentes del sistema son:

3.1 Generador de impulsos de corriente, con las siguientes características:

- Rata de repetición de pulsos: Mínimo 1 por minuto
- Disparo de las esferas : Mediante trigatrón en sincronismo con el osciloscopio

3.2 Rectificador de carga: que sirve para suministrar la energía necesaria para la rata de repetición de impulsos.

3.3 Divisor de tensión de impulso: que se utiliza para medir la tensión residual en el objeto de prueba.

3.4 Voltímetro de impulso

3.5 Osciloscopio de impulso, con las siguientes características:

- Deflexión vertical:

- . Tensión de entrada: 400 V
- . Tipo de tensión : c.a., c.c. o impulso
- . Ancho de barrido : 30 MHz
- . Tiempo de ascenso : 10 ns

- Deflexión horizontal:

- . Base de tiempo en rangos del orden de:
 - 50 a 500 ns/división
 - 1 a 500 microsegundos/división.
 - 1 a 5 milisegundos/división.

3.6 Unidad de disparo-trigatrón

Este equipo sincroniza el disparo del generador de impulsos con el osciloscopio, su principal función es producir el disparo manual o automático de:

- El generador de impulsos de corriente con rangos de tiempo seleccionables de 0 a 500 microsegundos.
- El barrido horizontal del osciloscopio con rangos de tiempo seleccionables de 0 a 500 microsegundos.

3.7 Tablero de control, con los siguientes elementos:

- Trigatrón

- Voltímetro de impulso y kiloamperímetro
- Amperímetro que indique la corriente a la entrada del rectificador de carga.
- Kilovoltímetro, clase 0,5, para indicar la tensión de carga del generador de impulsos.
- Control con llave para la energización del sistema.
- Dispositivo para el ajuste manual y automático de la tensión de carga.
- Fulsador para desconexión de emergencia.
- Control para el dispositivo de puesta a tierra del generador de impulsos.

3.8 Detectores de corriente y medidor del pico de impulso de corriente (kiloamperímetro).

4. Equipo para medición de tangente delta y capacidad

4.1 Está compuesto por los siguientes elementos:

- Fuente de c.c. de 10 kV a 12 kV
- Puente de medida
- Fuente resonante
- Regulador de temperatura
- Condensador patrón
- Celda para medida de tangente delta en aceite

4.2 Descripción y características del equipo básico

El medidor de factor de pérdidas y capacidad tiene las siguientes características generales:

- Especialmente adecuado para mediciones "in situ"
- Puente completamente automático, con condensador patrón (100 pF) integrado, hasta 12 kV sin etapas, con facilidades para conectar condensadores patrones externos para tensiones más elevadas.
- Interfase IEEE 488 y RS 323C.
- Obtener datos por impresora standar.
- Instrumentos para medición directa de capacitancia, tangente delta, frecuencia, corriente de la instalación bajo prueba, factor de potencia y potencias, mediante indicación preferiblemente digital (LCK) con precisión independiente de la frecuencia.
- Supresión automática de voltaje de interferencia, garantizándose operación correcta bajo las peores condiciones de inducción magnética o electrostática que puedan presentarse durante las pruebas in situ.
- Instrumentos necesarios para la protección del equipo y del operador en caso de errores de operación del mismo.
- Protección para alta tensión.
- Circuito de monitores para asegurar que permanentemente existe un perfecto aterrizaje a tierra del objeto de prueba y del sistema de medida.
- Filtros de supresión automática de armónicos en las señales de medida.
- Interruptor selector para pruebas de capacitancias de equipos aterrados o no-aterrados. Según normas IEEE/ANSI.

- Realiza medidas del factor de disipación (tangente delta) en aislantes sólidos y líquidos, utilizando las correspondientes celdas de medida.
- Rack apropiado provisto de ruedas, para permitir su fácil movilización y manejo dentro del área de trabajo in situ.
- Realiza mediciones dentro de los siguientes rangos/precisiones:

a. Capacitancia	0 pF 2 microF +/- 0.05% rdg +/- 0.05% fs
b. Tangente delta	0.0001 2 +/- 1% rdg +/- 2 x 10 exp (-4)
c. Corriente objeto de prueba	0 200 mA +/- 1.5% rdg +/- 0.5% fs
d. Voltaje de prueba	12 kV (12 kV máximo) +/- 1.5% rdg +/- 0.5 fs
- Todos los cables necesarios para conectarlo a la instalación en prueba, a la red de distribución y entre el puente y la red de energía.

Los cables para conectar el objeto de prueba son debidamente apantallados en longitudes diferentes.

Los cables para alta tensión son doblemente apantallados y los de baja tensión, apantallados.

Hay dos juegos de cables apropiados para la conexión a tierra.

- El equipo está construido en material tal que sus componentes estén completamente protegidos contra golpes accidentales producto del trabajo normal de campo,

4.3 Celdas de prueba aislantes sólidos y líquidos

Las celdas de prueba permiten medir las propiedades dieléctricas de los aislantes sólidos y líquidos: tangente delta, constante dieléctrica y resistividad específica, y son completamente compatibles con el equipo de medición de tangente delta y capacidad ya mencionado.

4.3.1 Celda de medición para aislantes líquidos

La celda posee las características generales y técnicas que se describen a continuación:

- La celda puede calentarse y posee un control de temperatura.
- La celda posee medios para evacuación.
- Los electrodos están contruicidos en material resistente a la corrosión.
- Los resultados de las pruebas son reproducibles.
- La celda tiene las siguientes características técnicas:

a. Espaciamiento de electrodos:	2 mm
b. Cantidad de líquido:	40 cm ³ aprox.
c. Ajuste de temperatura:	hasta 150 oC mín.
d. Capacitancia sin carga:	60 pF aprox.
e. Voltaje de prueba:	2 kV
f. Frecuencia:	60 hz
g. Magnitud de campo eléctrico:	100 V/mm

- La celda de tensión posee las herramientas apropiadas,
- La celda de medida tiene su respectiva fuente resonante compatible con el equipo de tangente delta y capacitancia mencionado, bomba de vacío, dos juegos de cables doblemente apantallados para permitir la conexión entre la celda y el sistema de medida y todos los demás cables de conexión necesarios.

4.3.2 Celda de medición para aislantes sólidos

Esta celda tiene los requisitos generales y técnicos que se describen a continuación:

- La celda permite su calentamiento hasta 300 °C mínimo, mediante un control de temperatura.
- La celda posee los medios para que la presión sobre el objeto de prueba pueda ajustarse desde el exterior de la celda y tiene un sistema de medición continuo de la misma.
- Es evacuable.
- Puede usarse para propósitos de impregnación a través del uso del electrodo apropiado.
- La celda tiene protección de forma que las mediciones sólo puedan efectuarse cuando todos sus accesorios están conectados y colocados apropiadamente.
- La celda posee las siguientes características técnicas:

- | | |
|-------------------------------|---|
| a. Ajuste de temperatura: | Hasta 300 oC mín. |
| b. Voltaje de prueba: | 2 kV |
| c. Frecuencia: | 60 hZ |
| d. Presión de los electrodos: | 0 - 10 N/cm ² (ajustable
continuamente) |

La celda tiene su fuente resonante y su bomba de vacío.

La celda posee dos juegos de cables doblemente apantallados para permitir su conexión al equipo de medida y los demás requeridos para su correcta operación.

5. Equipo para medición de descargas parciales y de tensión de radiointerferencia.

Conformado por los siguientes elementos:

- 5.1 El equipo de prueba de c.a. descrito anteriormente.
- 5.2 Condensadores de acople: Uno para 150 kV
Uno para 50 kV
Uno para 25 kV
- 5.3 Impedancia de acople
- 5.4 Detector de descargas parciales, con los siguientes componentes:
- Indicador digital de los picoculombios de la carga aparente (q) en escala de 0,1 a 999 pC.
 - Osciloscopio y ventana de tiempo para apreciar las descargas parciales y su aparición.
 - Graficador o impresora XY
- 5.5 Generador de calibración, para enviar los pulsos de calibración al detector. Debe suministrar pulsos de calibración de 5, 10, 100 y 200 pC.
- 5.6 Kilovoltmetro
- 5.7 Tablero de control, cuyos elementos están listados en el Numeral B.1.4.

3 Equipo modular para pruebas de c.a. y de c.c.

Este equipo sirve para realizar ensayos de tensión aplicada de c.a. y c.c. a objetos con grandes capacidades (cables), y pruebas de tensión de impulso a equipos de distribución hasta 34,5 kV.

Este equipo tiene las siguientes características técnicas:

- Tensión eficaz máxima del sistema de c.a. 30 kV
- Tensión mínima del siste-

ma de c.c. 200 kV .
- Tensión mínima del sistema de impulso. 400 kV

El equipo posee los siguientes dispositivos:

6.1 Divisores para medición de las tensiones de c.a., c.c. e impulso.

6.2 Trigatrón para la generación de la onda de choque.

6.3 Voltímetros de c.a./c.c.

- Escalas: 0 - 5 kV
0 - 10 kV
0 - 25 kV
- Frecuencia: 0 - 1000 Hz
- Precisión: 1%

6.4 Voltímetros de c.a./c.c.:

- Escalas: 0 - 5 kV
0 - 25 kV
0 - 50 kV
- Frecuencia: 0 - 1000 Hz
- Precisión: 1%

6.5 Voltímetros c.a./c.c.

- Escalas: 0 - 20 kV
0 - 50 kV
0 - 100 kV
- Frecuencia: 0 - 1000 Hz
- Precisión: 1%

7. Equipo general de medida

Este equipo se utiliza para las mediciones de ensayos eléctricos en las diferentes pruebas. Está compuesto básicamente por voltímetros, amperímetros, vatímetros, meggers, etc. con clases de precisión 0, 2 y 0,5.

La lista general de estos equipos, discriminando por grupos funcionales es:

<u>Cantidad</u>	<u>Grupo 1</u>
200	Indicadores de falla para circuitos aéreos de media tensión de 300 A.
700	Indicadores de falla para circuitos aéreos de media tensión de 100 A.
200	Indicadores de falla para circuitos subterráneos de media tensión de 300 A.
	<u>Grupo 2</u>
5	Equipos analizadores de transientes portátiles
1	Sistema de control maestro
	<u>Grupo 3</u>
40	Pinzas voltiamperimétricas análogas
84	Pinzas voltiamperimétricas digitales
18	Multímetros digitales
5	Medidores trifásicos digitales

Grupo 3

24	Medidores de aislamiento
8	Medidores de aislamiento de 5 kilovoltios
2	Medidores de aislamiento de 1000 voltios
38	Cosenofímetros
30	Secuencímetros
30	Medidores de puesta a tierra
8	Medidores de puesta a tierra de alta frecuencia
2	Microohmímetro
2	Puentes de Wheatstone
1	Puente de kelvin
45	Registadores trifásicos digitales de potencia, voltaje y corriente
10	Medidores de temperatura portátiles
2	Medidores de temperatura y humedad ambiental
3	Fotómetros portátiles

Grupo 4

3	Equipos de termovisión
---	------------------------

Grupo 5

2	Osciloscopio de dos canales, con memoria
1	Probador portátil de transistores

Grupo 6

3	Ecómetros
1	Probador de relación de transformación
1	Equipo para prueba de transformadores de medida
1	Medidor de tangente delta. (Descrito en otra sección)
1	Laboratorio para prueba de interruptores termomagnéticos (Descrito en otra sección).

Grupo 7

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA

1	Medidor de vibraciones
1	Indicador de alineamiento
2	Estetoscopio
1	Medidor de dureza
2	Medidores de espesor

Grupo 8

1	Patrón para relojes
30	Gronómetros análogos

8. Equipo para prueba de aceites aislantes

Este equipo sirve para realizar las pruebas descritas para los aceites dieléctricos y para la realización de mantenimiento preventivo en los aceites de transformadores.

8.1 Está compuesto por los siguientes elementos:

- Equipo para determinar el punto de llama y combustión
- Tensiómetro interfacial de lectura directa en dinas/cm, con un rango de 0-90 dinas/cm.
- Equipo para la determinación del punto de fluidez: compuesto por cuatro cámaras y chaquetas de cobre de 26 cm de diámetro por 31 cm de altura.
- Hidrómetros para determinar la gravedad específica con los siguientes rangos:

0,76 - 0,83

0,82 - 0,89

0,88 - 0,95

- Equipo para viscosidad cinemática, con control de temperatura de +/- 0,1 F y rango de 40 F a 250 F, con los siguientes viscosímetros:

<u>Tamaño</u>	<u>Rango</u>
ASTM 100	3 - 15
ASTM 150	7 - 35
ASTM 200	20 - 100

- Horno: tipo convección forzada con un rango de 50-200 C, con capacidad de 3 pies cúbicos.

- Equipo para titulaciones automáticas TAN/TEN, el cual incluye:

Titrimetro computarizado

Eureta

Agitador

Controlador de titulación

Impresora

Balanza electrónica

Agitador magnético sumergible con rango de operación de 100 a 2500 rpm

- Colorímetro

- Equipo para la determinación de punto de anilina, que incluye:

Recipiente con ensamble en Bakelita

Tubo de película delgada

Fuente de luz

Motor de 1/140 H.P. y 1550 rpm

Baño de enfriamiento de acero inoxidable
Calentador eléctrico de 750 vatios

- Termómetros y accesorios de vidrio
- Equipo para destilación de productos de petróleo, con los siguientes elementos:

Calentador de 0 a 1000 vatios
Diez cilindros para aparato de destilación
Veinte balones de destilación
Diez termómetros para destilación

- Detector de gases en el aceite de transformadores, para detección de los siguientes gases:

Metano:	CH ₄
Etano:	C ₂ H ₆
Etileno:	C ₂ H ₄
Acetileno:	C ₂ H ₂
Hidrógeno:	H ₂
Monóxido de carbono:	CO
Dióxido de carbono:	CO ₂

Con una sensibilidad de 1 ppm

8.2 Descripción y características del equipo básico

- Equipo para determinar el punto de la llama y combustión

Aparato para la determinación de punto de llama y comubstión. Tipo Cleveland o cápsula abierta, según norma ASTM D-92. Calentamiento Eléctrico con autotransformador variable. Incluye soporte, base, cápsula para punto de llama y quemador de prueba. También incluye una copa de repuesto.

- Tensiómetro interfacial

Aparato para tensión superficial de operación manual según norma ASTM D-971. Lectura directa en dinas/cm, rango 0-90 dinas/cm, Incluye dos anillos de iridio-platino y dos alambres de torsión en acero inoxidable y caja protectora o estuche.

- Equipo para la determinación del punto de fluidez

Aparato para la determinación de punto de fluidez según norma ASTM D-97, con cuatro cámaras y chaquetas de cobre de 26 cm de diámetro por 31 cm de altura.

El aparato posee los siguientes accesorios:

- . Veinte (20) anillos de corcho para aparatos de punto de fluidez.
- . Veinte (20) discos de corcho para aparato de punto de fluidez.
- . Treinta y seis (36) cilindros en vidrio de borosilicato para el método ASTM D-97, fondo plano y 121 mm de altura por 35 mm de diámetro externo, marcados con círculo a 51 mm por encima del fondo.

- Hidrómetros

Hidrómetros para gravedad específica (ASTM D-1298):

<u>Rango</u>	<u>Cantidad</u>
0.76 - 0.83	6
0.82 - 0.89	12
0.88 - 0.95	6

Los hidrómetros están provistos con su estuche de protección.

- Equipo para viscosidad cinemática

Baño para viscosidad cinemática según norma ASTM D-445, con capacidad de seis (6) tubos de viscosidad cannom - Fenske, con control de temperatura de +/- 0.1 oF, rango de 40 a 250 oF.

El baño para viscosidad tiene los siguientes viscosímetros cinemáticos calibrados:

<u>Tamaño</u>	<u>rango</u>	<u>Cantidad</u>
ASTM 50	0.8 - 4	12
ASTM 100	3 - 15	12
ASTM 150	7 - 35	3
ASTM 200	20 - 100	3

El equipo incluye aparato para limpieza y secado de viscosímetro, resistencia eléctrica de repuesto y baño de aceite en vidrio borosilicato de repuesto.

- Horno

Horno tipo laboratorio. Convección forzada. Rango 50-200 oC, capacidad 3 pies cúbicos. Control de sensibilidad +/- 0.5 oC, termostato y selector de temperaturas.

- Equipo para titulaciones automáticas

Aparato para titulaciones automáticas TAN/EBN según normas ASTM D-664 y ASTM D 2896.

El equipo incluye titrímetero computarizado, bureta, agitador y controlador de titulación, equipado con preprogramación EPROMs para titulaciones TAN/TBN. También incluye impresora, balanza electrónica e interfase, más equipo y reactivos requeridos para procedimiento TAN/TBN.

- Colorímetro

Colorímetro para determinaciones por el método ASTM D-1500 en aceites de petróleo. El equipo incluye dieciséis (16) colores normalizados (0-8.0) en divisiones de 0.5

- Equipo para la determinación del punto de anilina

Equipo para la determinación de punto de anilina película delgada según norma ASTM D-611. Incluye recipiente con ensamble en bakelita, tubo de película delgada, fuente de luz de 6-8 voltios, motor de 1/140 HP y 1550 rpm y dispositivo de enfriamiento en acero inoxidable.

Con este equipo se dispone de un (1) calentador eléctrico de 750 vatios para este aparato, y dos repuestos de cada uno de los componentes que constituyen el equipo.

- Balanza analítica electrónica

Balanza analítica electrónica con las siguientes especificaciones:

Capacidad de pesado:	200 gramos
Precisión de lectura:	0.1 miligramo
Tiempo de estabilización:	5 segundos
Diámetro del plato:	8 centímetros
Lectura:	Digital
Garantía:	2 años

- Balanza electrónica de precisión

Balanza electrónica de precisión con las siguientes especificaciones:

Capacidad de pesado:	1500 gramos
Precisión de lectura:	0,01 gramos
Tiempo de respuesta:	3 segundos
Diámetro del plato:	14 centímetros
Tipo de lectura:	Digital

La balanza dispone de un juego de pesas.

- Aparato para estabilidad a la oxidación

Aparato para estabilidad a la oxidación (bomba rotativa) según norma ASTM D 2112.

El equipo posee un baño de acero inoxidable con capacidad para dos bombas, control separado de temperatura en un rango de 140 oC a 150 oC, con variación máxima de 0.02 oC.

Además dispone de las correspondientes bombas rotativas completas con manómetros entre 0 y 200 psi y todos sus aditamentos necesarios para realizar la prueba correspondiente.

- Aparato para detección del contenido del agua

Aparato para la determinación del contenido de agua en aceites aislantes según norma ASTM D 1533.

El equipo es de tipo automático y lectura digital; ofrece las condiciones adecuadas de seguridad y facilidad de manejo. Dispone de los catálogos completos sobre su funcionamiento y especificación del tipo o tipos de reactivos necesarios para realizar los ensayos de la norma.

- Centrífuga de mesa

Centrífuga de mesa para pruebas ASTM D 91, D 96, D 483, D 484, D 872, D 875, D 893, D 1019, D 1290, D 1796, en productos del petróleo.

Tiene las siguientes características:

Capacidad máxima:	4 x 100 ml
Máxima velocidad:	2400 rpm
Máxima fuerza	1505 X G
Control de velocidad	Variable
Tipo de rotor	Horizontal

El equipo está acompañado de los correspondientes anillos de soporte, tubos protectores de aluminio y 36 tubos para centrífuga aptos para las pruebas ASTM indicadas anteriormente y adaptables a los elementos anteriores.

- Horno mufla

Horno mufla con capacidad de 0.08 pies cúbicos y 1100 oC de temperatura máxima, con selector y regulador de temperatura digital, selector de tiempo (timer).

- Bombas portátiles

Bomba portátil tipo PRESION/VACIO con las siguientes características:

Presión:	15 psig
Vacío:	27 pulg. Hg
Capacidad:	37 lt/mi

- Aparato de purificación del agua

Aparato purificador de agua (agua destilada), tipo automático y capacidad de 3 litros/hr. Dispone de botella colectora automática y botella de almacenamiento. Además posee resistencia de calentamiento adicional.

- Medidor de pH

Medidor de pH para aplicaciones generales. Rango: 0 - 14 pH, 0 - +/- 1400 mV. El equipo dispone de los accesorios para adaptar electrodos, dos electrodos indicadores de pH y dos electrodos indicadores de referencia de Calomel.

- Termómetros

Sensores de temperatura de diferente tipo y rango:

Termómetros ASTM

Tipo	Rango	Cantidad
6 C	- 38 oC a 50 oC	10
11 C	- 6 oC a 400 oC	10
34 C	25 oC a 105 oC	10
35 C	90 oC a 170 oC	10
45 F	74,5 oF a 102,5 oF	10
28 F	97,5 oF a 102,5 oF	10
47 F	137,5 oF a 142,5 oF	10
30 F	207,5 oF a 212,5 oF	10
1 C	- 20 oC a 150 oC	10

- Accesorios de vidrio

Cilindros de vidrio borosilicato sin graduación,

Capacidad	Altura	Cantidad
500 ml	390 mm	6
1000 ml	460 mm	6

Cilindros de vidrio borosilicato con graduación.

Capacidad	Subdiv.	Cantidad
10 ml	0.2	12
25 ml	0.5	12
50 ml.	1	12
100 ml.	1	12
250 ml.	2	12
500 ml.	5	6
1000 ml.	10	6

Frascos en vidrio borosilicato para prueba de azufre corrosivo, tapa esmerilada No. 19, norma ASTM D - 1275. Cantidad: 20

Erlenmeyer para titulación en vidrio borosilicato:

Capacidad	Cantidad
125 ml	12
250 ml	12

Balones volumétricos de fondo plano y tapa esmerilada.

Capacidad	Cantidad
50 ml	6
200 ml	6
250 ml	6
500 ml	6
1000 ml	6

Vasos de precipitado "Beakers", en vidrio borosilicato.

Capacidad	Cantidad
100 ml	24
250 ml	24

Pipetas volumétricas p-ra trabajo general de laboratorio.

Capacidad	Cantidad
1 ml	12
5 ml	12
10 ml	12
25 ml	12
50 ml	6
100 ml	6

Crisoles de porcelana corrientes.

Capacidad	Cantidad
2 ml	12
8 ml	12
30 ml	12

Erlenmeyer en vidrio borosilicato con tubo lateral para filtración.

Capacidad	Cantidad
125 ml	12
250 ml	12
500 ml	6

Desecadores con plato de porcelana

Diámetro interno	Cantidad
200 mm	1
250 mm	1

Embudos para filtración en vidrio borosilicato y tallo corto.

Diámetro	Cantidad
50 mm	12
65 mm	12
75 mm	12
100 mm	6

Cápsulas de porcelana de 60 mm de diámetro y capacidad 35 ml.

Cantidad: 12.

Crises tipo gooch en vidrio borosilicato con disco de porosidad fina.

Capacidad	Diámetro	Altura	Cantidad
15 ml	20 mm	44 mm	12
30 ml	30 mm	60 mm	12

Los crisoles están provistos con el soporte en vidrio borosilicato y los adaptadores de caucho correspondientes,

Buretas automáticas para neutralización de productos del petróleo según norma ASTM D 974.

Capacidad	Subdiv.	Cap. Recip.	Cantidad
5 ml	1/20 - 1/50	1000 ml	1
10 ml	5/100	1000 ml	1
25 ml	1/10	1000 ml	1

- Cromatógrafo para detección de gases

Cromatógrafo en fase gaseosa

. Características generales

Equipo de cromatografía de gases compacto, resistente al uso y fácil de transportar.

El cromatógrafo dispone de todos los elementos indispensables para el análisis de gases disueltos en los aceites utilizados en los transformadores, tales como:

Metano:	CH ₄
Etano:	C ₂ H ₆
Etileno:	C ₂ H ₄
Acetileno:	C ₂ H ₂
Hidrógeno:	H ₂
Monóxido de carbono:	CO
Dióxido de carbono	CO ₂

Nitrógeno: N2
Oxígeno O2

. Características particulares

Rangos de temperatura desde el ambiente hasta 300 oC, con estabilidad de +/- 1 oC.

Detectores para el análisis de gases.

Doble columna.

Dos (2) inyectores.

Selector y programador de temperatura.

Regulación y control preciso del flujo de gases.

Impresión de gráficas.

Sensibilidad: 1 ppm

. Elementos y accesorios

Se dispone de todos los elementos y accesorios necesarios para la realización de los ensayos, tales como: columnas analíticas, "swegeloks", filtros, debímetros, jeringas, septums, reguladores de presión, implementos de muestreo, cables terminales, compresor de aire con su respectivo calibrador, secador y regulador, implementos especiales para la limpieza y mantenimiento, etc.

Se dispone también de una lista completa de repuestos y los manuales instructivos para asegurar el manejo correcto y el funcionamiento seguro y confiable durante su operación rutinaria.

- Generador de hidrógeno

Generador de hidrógeno para el cromatógrafo

Aparato para producir hidrógeno de una pureza superior la 99.999 % por disociación electrolítica del agua y un polímero electrolítico.

Producción por minuto: 225 cc.

Repuestos: 6 cartuchos disecantes, 6 desionizadores.

- Planchas agitadoras y de calentamiento (2)

Planchas agitadoras y de calentamiento

Temperatura de calentamiento: 400 °C

Velocidad agitación: 1500 rpm

Temperatura constante a 100 °C + 2

Repuestos: 3 resistencias, 2 cajas con barras magnéticas.

- Equipo medición y rigidez dieléctrica (2)

Aparato para medir la rigidez dieléctrica de los aceites aislantes
ASTM D-877

Equipo sólido, compacto, automático para medir en los rangos de 0 a 60 kV, con seleccionador automático, de incrementos de tensión.

Incluye los electrodos estandarizados, según ASTM.

Voltaje: 220 V. 50/60 Hz.

- Accesorios varios

Descripción	Cantidad
Agitador magnético sumergible con rango de operación de 100 a 2500 rpm.	1
Soportes dobles para bureta	6
Quemadores de llama ajustables, tipo natural. Valor calorífico 800 - 1200 BTU/pie ³	8
Cronómetro para utilizar con los viscosímetros	6
Anillos de soporte, diámetro 51 mm	6
Anillos de soporte, diámetro 76 mm	6
Anillos de soporte, diámetro 100 mm	6
Bases metálicas para soportes de anillo	6
Soportes para pipetas	2
Trípodes	8
Triángulos de porcelana	12
Mallas de asbesto	24
Pinzas para crisol	6
Cobre electrolítico, lámina para prueba ASTM D 1275	

Higrómetro para humedad relativa 1

Bombas bacon para el muestreo de aceites,
capacidad de aprox. 500 ml, con sus respectivas
extensiones 6

Jeringas en vidrio para el muestreo de gases,
capacidad 250 ml. "gas tight syringe". 6

Tubos especiales para el muestreo de gases,
capacidad 250 ml. 6

Los tubos anteriores deben suministrarse con
septums de repuesto y dos cajas para su transporte.

9. Equipo para pruebas mecánicas

El equipo posee las siguientes características:

- Carga de tracción-compresión: 200 kN
- Rangos de medición de las celdas: 5, 20, 220 kN
- Rango de velocidad de aplicación de la carga: 0-0, 008 m/S
- Número de posiciones de desplazamiento bajo carga: 10
- Incrementos de los desplazamientos bajo carga: 0, 0008

- Velocidad del cabezal en va-
cio: 0,008 m/s

El equipo está compuesto por los siguientes elementos:

- 9.1 Máquina universal
- 9.2 Durómetro (ROCKWELL, BRINELL, VICKERS, SUPERROCKWELL)
- 9.3 Dinamómetro de 1000 kg
- 9.4 Elcometro
- 9.5 Micrómetro
- 9.6 Calibrador Vernier
- 9.7 Cámara de niebla
- 10 Equipo para pruebas termoeléctricas

Consta de:

- 10.1 Termocuplas y registradores de temperatura.
- 10.2 Medidor de resistencia de contactos, microohmímetro.
- 10.3 Variadores de tensión.
- 10.4 Relojes
- 11 Equipo para prueba de contadores

Este equipo está compuesto principalmente por:

11.1 Estación de contraste trifásica, con las siguientes características técnicas:

- Tensión nominal: 260 kV
- Corriente nominal: 15 A

11.2 Mesa de calibración.

B.11.3 Probador trifásico universal: para pruebas de calentamiento, ángulo de fase, arranque, influencia de las variaciones de tensión en la exactitud, etc.

12 Equipo para pruebas de luminarias

Este equipo sirve para realizar pruebas de seguimiento al sistema de alumbrado público, consta de:

12.1 Fotogoniómetro: para determinar las curvas características de las luminarias. El fotogoniómetro está equipado con:

- Registrador
- Procesador
- Graficador
- Impresora
- Localizador del centro óptico

12.2 Fotómetros, esfera, luxómetros y luminómetro: para determinar niveles de iluminación.

12.3 Cámara de lluvia: para pruebas de hermeticidad.

12.4 Horno: para realizar pruebas de envejecimiento. Este tiene las siguientes características:

- Potencia: 3300 W

- Temperatura máxima: 250 C.

12.5 Vibrador: para realizar pruebas de resistencia mecánica. Este tiene las siguientes características.

- Rangos de frecuencia en sentido vertical y horizontal de 4 a 100 Hz.
- Amplitud de vibración: +/- 6 mm vertical
+/- 2,4 mm horizontal

12.6 Analizador de potencia: Para realizar mediciones eléctricas en luminarias.

12.7 Torcómetros: Para analizar torques máximos en bombillas y tornillos. El torcómetro tiene las siguientes características:

- Torque máximo: 9 Nm en bombillas
- Torque máximo: 25 cm.kg en tornillos

12.8 Balastos y bombillas patrón

12.9 Equipo para pruebas de aislamiento en luminarias.

13. Especificaciones del laboratorio de pruebas para equipos de baja tensión

El uso primordial del laboratorio será el de probar interruptores termomagnéticos hasta 600 V y 600 A.

El voltaje de alimentación puede ser de 208 ó 120 V aC.

El laboratorio para prueba de interruptores termomagnéticos está compuesto por una serie de equipos que en conjunto permitirán probar los interruptores, según norma Icontec 2116 (IEC 157-1).

Estos equipos son:

1. Un equipo con una fuente de corriente variable entre 0 y 900 amperios que permita probar doce (12) interruptores (polos), simultáneos o individualmente con una corriente hasta de 900 amperios por espacio de cuatro horas continuas. El Sistema permite la continuidad del ensayo cada vez que abra un polo. Dispone de los correspondientes mecanismos de indicación para cada interruptor que dispare y el equipo de medida adecuado (Numeral 8.2.8 de la norma 2116).
2. Un equipo que permite la variación de la velocidad de accionamiento del interruptor entre 30 y 250 ciclos (apertura-cierre) por hora, con su respectivo contador de ciclos, para prueba de operación mecánica y eléctrica del interruptor (Numeral 8.2.6 de la norma 2116).
3. Una fuente de corriente variable entre 0 y 2400 amperios con el fin de verificar los límites de aumento de temperatura, operación con carga nominal, funcionamiento con sobrecarga, y verificar las curvas de disparo térmico y magnético, según los numerales 8.3.2, 8.2.2, 8.2.6, 8.2.7 de la norma 2116.

4. Una fuente de tensión graduable hasta 3000 V con el fin de verificar las propiedades dieléctricas y funcionamiento con sobrecarga, según los numerales 8.2.3 y 8.27 de la norma 2116,
5. Un equipo que permite verificar las curvas de calibración de los desconectadores de los interruptores, mediante la aplicación de una corriente variable dada por la fuente indicada en el numeral 3 de esta descripción. El Sistema dispone de todo el equipo de medida, reloj digital en mseg, mecanismo de acople, etc.
6. El equipo posee los medios necesarios para variar el factor de potencia desde 0.5 a 1, con incrementos de 0.05.
7. Unidad simuladora de fallas.

El equipo está capacitado para probar interruptores de una capacidad mínima de corrientes de falla del orden de 15 KA (Numerales 8.2.4 y 8.2.5 de la norma 2116).

Esta unidad es de fácil uso y simula estática o dinámicamente fallas trifásicas.

Todo el sistema está provisto de un timer digital.

Este sistema aplica fallas simuladas. Las corrientes, voltajes y fases podrán seleccionarse a travez de controles.

La falla puede ser aplicada dinámicamente para verificar todo el sistema del interruptor. En este modo, se puede medir el voltaje que aparece antes o después de la falla.

La operación del interruptor puede ser indicada con lámparas y el timer indica el tiempo y secuencia de la falla completa.

8. Cargas de resistencias

Es primordialmente una fuente de voltaje con resistencias para suministrar determinados niveles de corriente.

Posiblemente se puede disponer de una fuente de segundos armónicos.

El equipo posee sus propios medios de enfriamiento y contactos auxiliares para timer externo y control.

9. Equipo de medición

Esta parte del equipo cumple con los requisitos impuestos por los subsistemas anteriormente mencionados tales como las condiciones dadas por el simulador de fallas.

El sistema simulador de fallas consta de dos sistemas de medición de voltaje y corriente.

Los canales de entrada pueden ser usados para modos de voltaje y corriente.

El equipo provee la opción para retener los valores medidos durante un tiempo prudencial.

10. Elementos accesorios

Todos los equipos están dotados de los accesorios completos para su operación, tales como cables aislados en longitudes adecuadas, terminales, etc.

Se dispone de los repuestos y manuales instructivos que aseguren el manejo correcto y funcionamiento seguro y confiable durante su operación rutinaria.

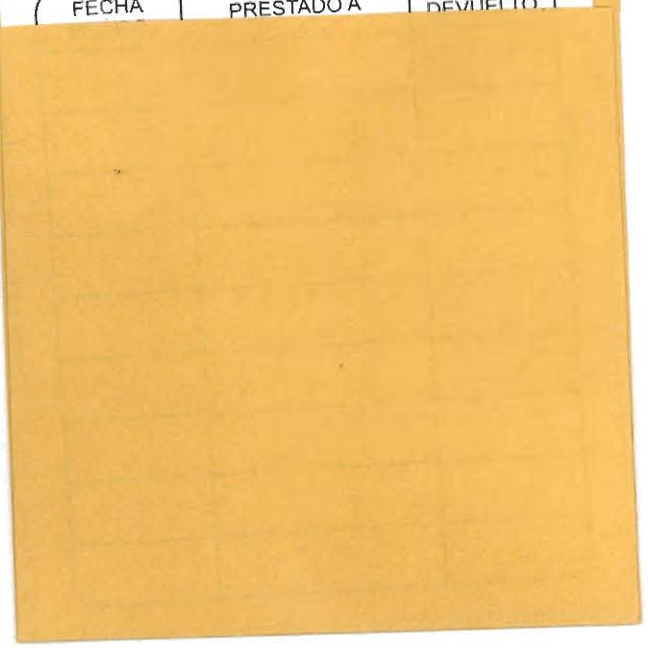
Se cuenta con la instrumentación necesaria para la protección adecuada del equipo y el operador.

Sistema de calidad/Comité para el desarrollo y
Estimulo a la Industria Nacional

333 7932 C733s v 6 Ej. 1

CATALOGADO POR HELPFIELD

FECHA	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO
-------	------------	-------------------



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01004334
BIBLIOTECA