

HURLINGHAM, 23 SEP 2016

VISTO el Estatuto provisorio, la Resolución C.S. Nro. 17/16 y el expediente Nro. 27/16 del registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM, y

**CONSIDERANDO:**

Que por el expediente Nro. 27/16 se tramitan las actuaciones para la implementación de las carreras Ingeniería Metalúrgica e Ingeniería Eléctrica de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM.

Que a través de la resolución Nro.17/16 el Consejo Superior resuelve aprobar el Plan de Trabajo para la implementación de las carreras Ingeniería Metalúrgica e Ingeniería Eléctrica de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM.

Que en el mencionado plan de trabajo se establece la creación de una Comisión de trabajo para el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de las carreras de Ingeniería.

Que desde su creación y atendiendo a las funciones planteadas la comisión ha mantenido reuniones quincenales con la finalidad de generar las condiciones para la acreditación de las carreras de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Metalúrgica.

Que a partir del informe de evaluación del proyecto carrera de Ingeniería Metalúrgica elaborado por CONEAU las reuniones de la Comisión de Trabajo se han intensificado con el fin de poder dar respuestas a cada uno de los puntos planteados en dicha evaluación.

Que resulta oportuno, necesario y conveniente tomar conocimiento del informe elaborado por la mencionada Comisión.

Que la presente medida se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto provisorio de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM y luego de haberse resuelto en reunión del día 23 de septiembre de 2016 de este Consejo Superior.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM

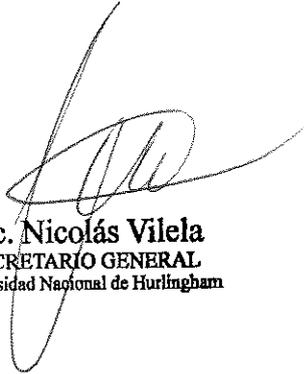
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Refrendar el Informe de la Comisión de Trabajo para el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de la carrera de Ingeniería Metalúrgica de la

Universidad Nacional de Hurlingham que consta en el Anexo único, que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN C.S. N° 000063

  
**Lic. Nicolás Vilela**  
SECRETARIO GENERAL  
Universidad Nacional de Hurlingham

  
**Lic. Jaime Perezyk**  
RECTOR  
Universidad Nacional de Hurlingham

**Informe de la Comisión de Trabajo para el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de las carreras de Ingeniería**

**Carrera: Ingeniería Metalúrgica**

Desde su creación a partir de la Resolución Nro. 17/16 del Consejo Superior de la Universidad y atendiendo a las funciones planteadas en dicha resolución y a su propia normativa de funcionamiento, esta Comisión ha mantenido sesiones de trabajo quincenales que permiten dar cuenta de una importante cantidad de acciones llevadas adelante con la finalidad de generar las condiciones para la acreditación de las carreras de Ingeniería y su puesta en funcionamiento.

Luego de tomar vista de los informes de evaluación del Proyecto de carrera de Ingeniería Metalúrgica producido por CONEAU, las reuniones de esta Comisión de Trabajo se han intensificado con el fin de poder dar respuesta a cada uno de los déficits identificados en dicha evaluación, y poder elevar al Consejo Superior para su análisis y aprobación, el presente informe sobre las decisiones adoptadas.

Para su mejor comprensión, el informe se organiza alrededor de los déficits señalados, aunque en varios de los ítems planteados, se suman otras definiciones adoptadas en este tiempo que complementan la respuesta puntual a cada señalamiento.

**1.- Nombramiento de Coordinadores de Carreras:**

*Déficits planteados por CONEAU:*

*No se informa el perfil del Director de Carrera que se designará ni la dedicación que se le asignará para desarrollar sus funciones. Es de esperar que el Director tenga la misma |*

La Comisión tenía entre sus objetivos la selección de un Coordinador de carrera, y en este sentido, sugiere al Rector y el mismo realiza la designación del Ingeniero Leonardo Mottillo.

El Docente reúne las condiciones necesarias para desarrollar convenientemente la tarea asignada, ordenando acciones que atañen a las necesidades de la especialidad, tanto en el ámbito académico, así como en el laboral; ya que el mismo posee un mínimo de 5 años de graduado y Título acorde a la especialidad (Ingeniero en Materiales). La tarea implica una estrecha colaboración con el Director del Instituto.

En función de esta designación, propone incorporar al Ingeniero como parte de la propia Comisión.

**2.- Plan de Estudios:**

*Déficits apuntados por CONEAU con respecto a Plan de Estudios y Programas:*

*f. k. g. JP. A. H.*

*En los programas analíticos de las asignaturas de la disciplina Matemática no se abordan conceptos de Series de potencia, Taylor y Laurent y Ecuaciones diferenciales lineales en derivadas parciales para las asignaturas especializadas.*

*Las asignaturas "Probabilidad y Estadística", "Programación" y "Sistemas de Representación Gráfica" no tienen materias correlativas posteriores, siendo que incluyen temas que se relacionan con materias más avanzadas.*

*La asignatura Química II no tiene como requisito tener aprobada Matemática I donde se estudian conceptos básicos de integrales y derivadas necesarios para abordar cinética química y trabajo en termodinámica.*

*La asignatura "Programación" contiene temas de análisis numérico que pueden incluirse en otras materias del área matemática, y no contiene temas sobre diseños de algoritmos y rudimentos de lógica de programación.*

*La Comisión, en consulta con el Consejo Directivo y el cuerpo docente y los estudiantes del Instituto ha realizado una propuesta de modificación en el Plan de Estudios y los programas de las asignaturas de la carrera de Ingeniería Metalúrgica, corrigiendo los déficits apuntados por CONEAU, que será tratado en esta misma sesión del Consejo Superior, siguiendo el camino estatutariamente previsto para dicha modificación.*

### **3.- Formación Práctica - Infraestructura**

*Déficits planteados:*

*No se describen actividades de formación práctica que se desarrollarán en virtud de los convenios firmados entre la Universidad y Organismos.*

*No se presentan los convenios firmados con las Escuelas Técnicas N°1, N°2, N°3 para la realización de prácticas, ni se informa qué tipo de actividades se realizarán.*

*No se brindan detalles acerca de las acciones previstas para la construcción ni la adquisición de equipamiento; los responsables; el monto y la fuente de financiamiento previsto; ni el cronograma de ejecución del Laboratorio de Energía Eléctrica.*

*No se informa el catálogo de libros, el personal a cargo de la Biblioteca ni la disponibilidad de computadoras asignadas para el acceso a bases de datos y redes de bibliotecas.*

*H K 9/ 48/ J*

Entre los objetivos planteados por el Consejo Superior a esta Comisión, se encontraba tanto el aseguramiento de las condiciones de infraestructura y equipamiento necesarias para poder implementar la carrera como la negociación de los convenios para asegurar la realización de las prácticas profesionales en los ámbitos propicios.

En este sentido, se comenzó la labor realizando un relevamiento exhaustivo de las prácticas requeridas para el correcto desarrollo de cada una de las asignaturas (Anexo I), y en función de dicho relevamiento se ha buscado generar las condiciones de infraestructura y equipamiento necesarios para las mismas.

De este modo, se ha constatado en el período de funcionamiento de esta Comisión, la inauguración del Laboratorio de Docencia de la Universidad (equipamiento para Química y Física) así como el avance de la licitación para el edificio del Instituto y sus laboratorios de Docencia e Investigación como la apertura de una nueva licitación para nuevas aulas, entre ellas un laboratorio / taller específico para la carrera. Esta infraestructura cuenta con el financiamiento ya previsto en el presupuesto de ingresos y gastos de la Universidad.

En cuanto al equipamiento, se continúa avanzando en el plan de compras previsto, tanto con los nuevos ingresos de materiales y equipos para el laboratorio de Docencia recientemente inaugurado como para el Laboratorio específico antes mencionado. Para ello se realizó un pedido de compra de materiales y equipos detallados en el Anexo II, que cuenta con el respaldo presupuestario del Contrato Programa firmado oportunamente con la Secretaría de Políticas Universitaria cuyos fondos ya se encuentran en poder de la Universidad.

En relación a los convenios, se firmaron convenios marco y actas específicas con las escuelas técnicas de Hurlingham para la realización de prácticas de estudiantes de UNaHur en las escuelas, que cuentan con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas previstas en las diferentes asignaturas.

Asimismo, se firmaron las actas específicas complementarias con ADIMRA, EDEN SA. y EDES S.A. para poder asegurar la realización de las prácticas profesionales. Es objetivo prioritario de esta comisión la continuidad de esta gestión para poder dar cumplimiento al déficit señalado.

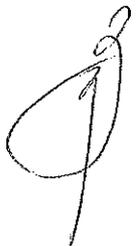
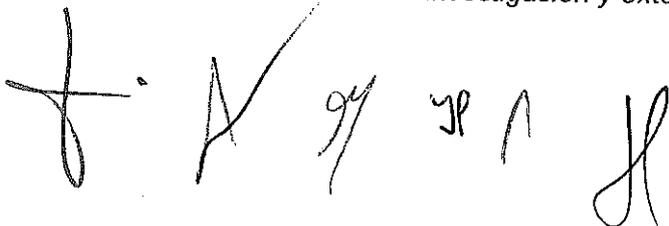
En cuanto al catálogo de libros de la biblioteca, señalado como déficit, se carga en aplicativo de CONEAU el catálogo de libros de la biblioteca, dando cobertura al mismo.

#### 4 -Cuerpo académico y docencia

*Déficits marcados:*

*La cantidad de Docentes Auxiliares para la formación práctica es insuficiente*

*Los antecedentes y perfiles académicos del cuerpo docente son insuficientes para desarrollar actividades de investigación y extensión.*

Siendo este otro de los objetivos de la Comisión, desde un inicio estuvo abocada a la selección de docentes, para lo cual se realizaron numerosas convocatorias y entrevistas, derivando en una ampliación de la nómina de docentes vinculados a la carrera en la presentación atendiendo a lo solicitado por Coneau y se completan los perfiles para los futuros responsables de laboratorios.

### 5 - Normativa

*Déficits planteados:*

*No se presenta la normativa que regula el funcionamiento de la comisión de trabajo para el diseño, implementación y evaluación de las carreras de ingeniería que será la responsable de designar al director de la carrera.*

*No se presenta la normativa correspondiente a la reglamentación de la Práctica Profesional Supervisada.*

*No se presenta la normativa correspondiente a la reglamentación del Proyecto Integrador.*

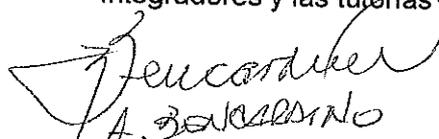
*No se presenta la normativa que aprueba el Régimen Académico General de las Carreras de Grado de la Universidad de Hurlingham en donde se establecen las condiciones de regularidad.*

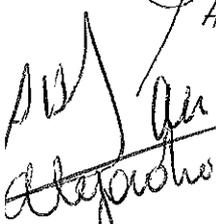
*No se presenta normativa que reglamente los mecanismos para recurrar las materias de la carrera.*

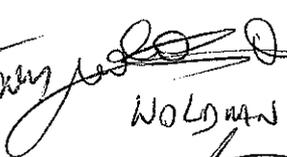
*No se presenta la normativa que aprueba el Régimen General de Becas de la Universidad Nacional de Hurlingham ni los convenios que aprueben y reglamenten los mecanismos de articulación con becas nacionales mencionados en la Autoevaluación.*

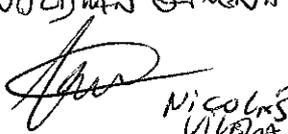
Se anexan en aplicativo de CONEAU la normativa referida a: Régimen Académico, Becas, Comisión de Trabajo para las carreras de ingeniería.

Se ha trabajado con las comisiones específicas del Consejo Superior de la Universidad (Reglamento y Enseñanza) para poder proponer en esta misma sesión del Consejo Superior la reglamentación de las Prácticas Profesionales Supervisadas, los Proyectos Integradores y las tutorías de alumnos para su aprobación.

  
A. BENAVENTE

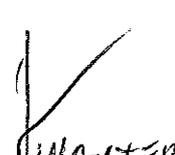
  
ALEJANDRO

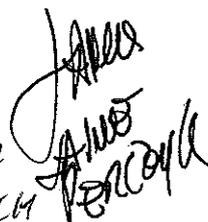
  
NORMAN GIMENA

  
NICOLÁS VIDELA

  
JOSE M. ROCHA

  
EUSTAVO MEDRANO

  
WALTER

  
WILLIAM

  
JUAN PEDROSA

**INGENIERÍA METALÚRGICA**  
**ANEXO I – FORMACIÓN PRÁCTICA**

**Asignaturas de PRIMER AÑO:**

**03 -- QUÍMICA GENERAL.**  
**Trabajos Prácticos de Laboratorio**

**1) TRABAJO PRÁCTICO N°1:**

**Separación y fraccionamiento de sistemas heterogéneos y homogéneos.**

**OBJETIVO:** Separar los componentes de sistemas de materiales heterogéneos y homogéneos con la finalidad que el alumno se familiarice con el trabajo en el laboratorio, domine las técnicas y el manipuleo del material y fije los conocimientos teóricos de la Unidad I de la materia

**2) TRABAJO PRÁCTICO N°2:**

**Determinación de masa atómica relativa de un metal alcalino**

**OBJETIVO:** La determinación se basa en la medición cuantitativa y volumétrica de la reacción entre el magnesio y el ácido clorhídrico, con la finalidad que el alumno maneje y domine una técnica de análisis muy utilizada en el laboratorio y fije los conocimientos teóricos de la Unidad II de la materia.

**3) TRABAJO PRÁCTICO N°3:**

**Determinación de concentración de peróxido de hidrógeno**

**OBJETIVO:** Medición del oxígeno desprendido mediante la descomposición del peróxido de hidrógeno utilizando dióxido de manganeso como catalizador, con la finalidad que el alumno maneje la medición de volúmenes de gases en el laboratorio y la obtención de datos experimentales para la realización de cálculos numéricos cuantitativos. La práctica permite fijar los conocimientos adquiridos en las Unidades III y IV de la materia.

**4) TRABAJO PRÁCTICO N°4:**

**Preparación y valoración de una solución. Reacción química.**

**OBJETIVO:** Comprensión de las técnicas de volumetría y de la utilización de indicadores, que permita a los alumnos adquirir habilidades prácticas en la preparación de soluciones y la verificación de su concentración. La práctica permite fijar los conocimientos adquiridos en la Unidad V de la materia.

**04 -- INTRODUCCIÓN A LA METALURGIA**

Por ser la primera materia de introducción a la especialidad consideramos como tarea práctica la visita a Empresas y Organismos Nacionales con el propósito que los Alumnos lleven a cabo una conclusión Grupal de la problemática que atañe a la empresa visitada, que puedan proyectar su preferencias, en función de lo informado en dicha vista, que puedan discernir sobre posibles líneas de especialidad dentro de la carrera, ej: Investigación , Producción, Gestión, etc. ; para ello se establecen empresas básicas

de visita tales como : I.N.T.I. ; Fundición San Cayetano; Fundición Viale; ESAB Conarco.

## Asignaturas de SEGUNDO AÑO:

### 09 – METALURGIA I

#### Trabajos Prácticos

#### 1) TRABAJO PRÁCTICO N°1:

##### **Estructuras Cristalinas**

##### **OBJETIVOS**

Visualización en el espacio de las estructuras cristalinas más comunes (CCC,HCP,CC), a partir de modelos construidos con esferas rígidas.

Determinación de sitios intersticiales, planos y direcciones más compactos de las diferentes estructuras.

##### **MATERIAL A EMPLEAR**

- Esferas de plástico, todas del mismo tamaño.
- Una plancha plástica con tres sectores con molduras. (modelo de esferas rígidas para estructuras metálicas).

#### 2) TRABAJO PRÁCTICO N°2:

##### **METALOGRAFÍA**

##### **OBJETIVOS**

Conocer las partes principales del Microscopio Óptico

Comprender la utilidad de un examen metalográfico.

Comparar y distinguir la utilidad de un examen macroscópico y microscópico.

Conocer las etapas de la preparación de muestras metalográficas.

##### **MATERIAL Y EQUIPO**

- Probetas de acero de distinta composición química
- Microscopio metalográfico.
- Lupa.
- Pinzas de sujeción.
- Papel esmeril de preparación metalográfica.
- Reactivo de ataque para el acero (Nital al 2%).
- Algodón.
- Guantes.
- Agua.

### 12 – FÍSICA I

#### 1) TRABAJO PRÁCTICO N°1:

Objetivo: encontrar una eventual relación funcional entre magnitudes, probando con distintos tipos de funciones vinculantes, haciendo un uso adecuado de representaciones gráficas. Particularmente, se hará uso de varillas metálicas de diferentes longitudes que actuarán como péndulos, y se intentará establecer la relación entre el período (establecido con cronómetros) de los mismos y sus respectivas longitudes.

#### 2) TRABAJO PRÁCTICO N°2:

##### **Estudio de un movimiento**

Objetivo: realizar un estudio completo de un movimiento en el plano, obteniendo las ecuaciones horarias de posición y de velocidad asociadas (y sus gráficas), tras la realización de las mediciones correspondientes. Se hará uso de minilanzadores de

proyectiles, y a partir de un alcance prefijado se intentará reconstruir el movimiento, calculando los ángulos de disparo

### 3) TRABAJO PRÁCTICO N°3:

Fuerza de rozamiento

Objetivo: comprender el fenómeno de rozamiento, presente en modelos más realistas de la física. La experiencia versará en torno al cálculo del coeficiente de rozamiento dinámico entre dos superficies. Asimismo se experimentarán diferentes superficies de apoyo, para la visualización de la correlación entre el mencionado coeficiente y el material de contacto.

### 4) TRABAJO PRÁCTICO N°4:

Péndulo físico

Objetivo: determinar experimentalmente los periodos de oscilación de un péndulo físico y a partir de ellos, calcular los momentos de inercia y comprobar el teorema de Steiner.

### 5) TRABAJO PRÁCTICO N°5:

Principio de Arquímedes

Objetivo: calcular la densidad de un material utilizando el principio de Arquímedes. A partir de la observación/cálculo del volumen desalojado por un cuerpo de masa conocida, en un recipiente graduado, se determina el valor buscado. Posteriormente se lo comparará con valores tabulados.

## 13 – QUIMICA GENERAL II Trabajos Prácticos

### 1) TRABAJO PRÁCTICO N° 1:

**Determinación del pH y pOH de diferentes soluciones**

OBJETIVO: Utilización de equipamiento de laboratorio frecuentemente utilizado en la industria para caracterizar flujidos, que los alumnos adquieran habilidades en el manejo y análisis de datos y que fije los conocimientos teóricos de la Unidad I de la materia.

### 2) TRABAJO PRÁCTICO N° 2:

**Realización experimental de reacciones de oxidación y reducción**  
OBJETIVO: Realizar experimentalmente distintas reacciones redox, analizando lo ocurrido y describiendo las reacciones mediante los conocimientos adquiridos en la Unidad II de la materia. La práctica permite que los alumnos relacionen los cálculos experimentales con el análisis teórico y que se familiaricen con el análisis de reacciones químicas.

**14 – Técnicas de Análisis**  
**Trabajos Prácticos**

**1) TRABAJO PRÁCTICO N°1:**

Ensayo de separación de componentes de sistemas de materiales heterogéneos y homogéneos con el fin de que el Alumno domine las técnicas y el manipuleo del material y fije los conocimientos teóricos para los ensayos afines de cada materia.

**2) TRABAJO PRÁCTICO 2:**

Conocer las partes principales del Microscopio Óptico  
Comprender la utilidad de un examen metalográfico.  
Comparar y distinguir la utilidad de un examen macroscópico y microscópico.  
Conocer las etapas de la preparación de muestras metalográficas

**15 – Física II**  
**Trabajos Prácticos**

**1) TRABAJO PRÁCTICO N°1:**

Mecanismos de electrización de cuerpos  
Objetivo: Observar en forma experimental el comportamiento de las cargas eléctricas en la materia.

**2) TRABAJO PRÁCTICO N°2:**

Corriente continua I.  
Objetivo: analizar el comportamiento de circuitos conectados en serie.

**3) TRABAJO PRÁCTICO N°3:**

Corriente continua II  
Objetivo: analizar el comportamiento de circuitos conectados en paralelo.

**4) TRABAJO PRÁCTICO N°4:**

Ley de Ohm  
Objetivo: determinar la relación existente entre la intensidad de la corriente, el voltaje y la resistencia a través de un circuito simple.

**5) TRABAJO PRÁCTICO N°5:**

Inducción magnética  
Objetivo: identificar las propiedades magnéticas de la materia. Que algunos cuerpos adquieren al ser inducidos.

*N*  
*J*

*P*

*V*   *P*   *g*   *yp*   *A*   *J*

**17 -- Estabilidad y Resistencia de Materiales**  
**Trabajos Prácticos**

**1) TRABAJO PRÁCTICO 1 y 2:**

El trabajo práctico 1° a realizar será de "Flexión" en Laboratorio de Estructuras, verificando la ley de hooke con una barra de acero Carbono tipo 1010, de sección rectangular de medidas a convenir, empotrada, en la cual se medirán las deformación

El Trabajo practico 2° de Flexión se llevará a cabo con una barra de la misma sección o similar pero de diferente material, ej. Fundición.

**18 – Metalurgia II**  
**Trabajos Prácticos**

**1) TRABAJO PRÁCTICO N°1:**

**CORROSION UNIFORME**

**OBJETIVOS**

1. Observar el fenómeno de corrosión en metales inmersos en un medio corrosivo.
2. Determinar la velocidad de corrosión en metales que se desempeñan en un medio corrosivo.

**MATERIAL Y EQUIPO**

- Probetas de acero, latón y aluminio • Salmuera (1 litro de agua, 30 gramos de sal) • Tres recipientes • Calibrador • Balanza analítica • Pinzas de acero y lija de 600

**2) TRABAJO PRÁCTICO N°2:**

**CORROSIÓN GALVANICA**

**OBJETIVO**

1. Observar el fenómeno de la corrosión galvánica
2. Determinar la velocidad de corrosión para los materiales acoplados galvánicamente

**MATERIAL Y EQUIPO**

- Dos probetas de latón, dos de aluminio y dos de acero. Todas de aproximadamente 4 cm de longitud • Sal de cocina • Recipientes • Balanza analítica y calibrador

**3) TRABAJO PRÁCTICO N°3:**

**EFFECTO DE ÁREA**

**OBJETIVOS**

- 1.- Observar el efecto de área en la corrosión de dos metales.
- 2.- Determinar la velocidad de corrosión para los pares galvánicos formados.

**MATERIAL Y EQUIPO**

- Probetas de cobre y acero de las siguientes dimensiones: 1 Probeta de cobre de 3 x 0.3 x 0.5 cm 1 Probeta de cobre de 3 x 0.3 x 2 cm 2 Probetas de acero de 0.6 x 0.6 x 1.5 cm • Sal de cocina. • 2 vasos de precipitados de 100 ml. • Balanza analítica y calibrador

**4) TRABAJO PRÁCTICO N°4:**

**PASIVIDAD**

**OBJETIVO**

- 1.- Observar el efecto de pasividad de los metales.
- 2.- Obtener la velocidad de corrosión de un metal en el rango activo y pasivo.

*[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page]*

**MATERIAL Y EQUIPO**

• Dos probetas de acero • Ácido nítrico al 70% y al 35% • Dos vasos de precipitados de 100 ml • Balanza analítica y calibrador • Pinzas y probeta graduada

**5) TRABAJO PRÁCTICO Nº5:****ELECTRODEPOSICION****OBJETIVO**

1. Conocer y poner en práctica uno de los métodos de recubrimiento de metales más común como lo es el de electrodeposición (galvanoplastia).
2. Conocer las ventajas que se obtienen al realizar este tipo de trabajo.

**EQUIPO Y MATERIAL**

• Fuente de C.D. • Solución acuosa de sulfato de níquel, ácido bórico y cloruro de amonio en 100 ml de agua. • Piezas de acero o latón (cátodo). • Electrodo de níquel (ánodo). • Vaso de precipitados. • Cables de conexión. • Balanza analítica y calibrador.

**ASIGNATURAS DE TERCER AÑO****20 FISICA III****T.P.1. Tubo de Kundt**

Objetivo: determinar los modos estacionarios de ondas en un tubo en diferentes condiciones y calcular la velocidad del sonido en el aire.

**T.P.2. Ley de Snell**

Objetivo: comprobar experimentalmente los aspectos geométricos de la reflexión y la refracción.

**T.P.3. Patrones de polarización**

Objetivo: observar el efecto de diferentes polarizaciones en distintas propagaciones electromagnéticas.

**T.P.4. Difracción de Fraunhofer**

Objetivo: observar los fenómenos de difracción.

**T.P.5. Óptica geométrica**

Objetivo: determinar la distancia focal de un lente convergente y medir la magnificación al combinar las distancias entre el objeto y su imagen.

**21 TERMODINÁMICA**

La propuesta pedagógica es de carácter teórico/práctico con asistencia obligatoria. Se plantean trabajos prácticos grupales.

**Los Trabajos Prácticos** a realizar serán tres, ocupando dos Clases en total.

1º: Primer Principio siste

mas cerrados y sistemas circulantes.

2º: Segundo Principio: Entropía y Exergía – debido a la complejidad de los mismos y para acotar los tiempos se realizan en una sola clase.

3º: Ciclo de Vapor

**22 ELECTROTECNICA**

Laboratorio 1: transistor. Mediciones. Pautas para la confección de informes de laboratorio

Laboratorio 2: Amplificadores operacionales. En esta práctica se estudiará el comportamiento de los amplificadores operacionales en diferentes configuraciones.

Laboratorio 3: Fuentes de corriente, tensión y potencia

Laboratorio 4: Circuitos integrados. Mediciones y análisis.

**24 MINERALOGÍA Y TRAT. TERMICOS****Trabajo Práctico: reconocimiento de rocas**

Las prácticas se realizarán en el laboratorio de Enseñanza de la UNAHUR que cuenta con microscopios, lupas binoculares, balanzas de precisión, piletas, campana y otros elementos que serán de utilidad.

Las prácticas de Mineralogía se desarrollarán en dos clases de 4 horas (8 horas en total) dedicadas exclusivamente al reconocimiento de rocas y minerales en muestra de mano. Durante estas prácticas se incorporarán las técnicas necesarias para ensayar sobre muestras mineralógicas una serie de propiedades ópticas, físicas, estructurales, cristalográficas y organolépticas.

El docente desarrollará las prácticas de reconocimiento de rocas y minerales con una colección seleccionada que incluya los principales minerales formadores de rocas, junto con la especificidad de los minerales que son mena de metales de interés económico.

**25 FISICO QUIMICA METALURGICA****PRACTICA No. 1 CORROSION UNIFORME****OBJETIVOS**

1. Observar el fenómeno de corrosión en metales inmersos en un medio corrosivo.
2. Determinar la velocidad de corrosión en metales que se desempeñan en un medio corrosivo.

**MATERIAL Y EQUIPO**

- Probetas de acero, latón y aluminio • Salmuera (1 litro de agua, 30 gramos de sal) • Tres recipientes • Calibrador • Balanza analítica • Pinzas de acero y lija de 600

**PRACTICA No. 2 LA TERMODINÁMICA DE LAS PILAS: ECUACIÓN DE NERNST.**

**OBJETIVO.** El objetivo de esta práctica es doble. En primer lugar, se pretende llevar a cabo un estudio comparativo del poder oxidante de distintos pares redox, a través de la construcción de pilas galvánicas preparadas a partir de distintos pares redox, o semiceldas. Esto nos permitirá construir una escala de potenciales normales a partir de los datos obtenidos experimentalmente. En segundo lugar se tratará de estudiar un proceso electrolítico que nos permitirá aplicar las leyes de Faraday.

**MATERIAL Y PRODUCTOS.**

*[Handwritten signatures and marks]*

1 Electrodo de cobre /1 Electrodo de cinc /2 Electrodo de grafito /4 Matracas Aforados de 100 ml, con boca esmerilada y tapón de plástico /5 Vasos de Precipitado de 100 ml /1 Pipeta de 10 ml /4 Pinzas Metálicas de cocodrilo /3 Trozos de Hilo de cobre de 25 cm /1 Hoja de Papel de filtro /1 Frasco Lavador Papel de lija /1 Pie /2 Nueces /2 Pinzas /1 Bureta de 50 ml /1 Matraz de 500 ml /1 Pipeta de 5 ml /1 Trozo de cable de línea eléctrica de cobre /1 trozo de chapa de cobre de unos 12 gramos / 1 Fuente de alimentación de 12 V a 4 A

Sulfato de Cobre / Sulfato de Cinc / Iodo / Ioduro Potásico / Sulfato de Hierro (II)/ Nitrato de Hierro (III)/ NaCl /Acetona.

### PRACTICA No. 3 PASIVIDAD

#### OBJETIVO

- 1.- Observar el efecto de pasividad de los metales.
- 2.- Obtener la velocidad de corrosión de un metal en el rango activo y pasivo.

#### MATERIAL Y EQUIPO

- Dos probetas de acero • Ácido nítrico al 70% y al 35% • Dos vasos de precipitados de 100 ml • Balanza analítica y calibrador • Pinzas y probeta graduada

## 27 METALURGICA FISICA

### TRABAJO PRACTICO A: TRATAMIENTOS TÉRMICOS -

Microconstituyentes y Propiedades

#### MATERIAL Y EQUIPO

- Barras de acero • Mufla (horno) • Recipiente para contener los medios de temple. • Microscopio metalográfico. • Durómetro. • Pinzas de sujeción. • Guantes de asbesto. • Reactivo de ataque para el acero (Nital al 2%). • Agua y aceite mineral.

#### PRACTICA No.1 TEMPLE

OBJETIVO Determinar las condiciones de temple de un acero cuyas características se desconocen.

#### PRACTICA No. 2 REVENIDO

##### OBJETIVOS

1. Conocer las etapas que se siguen para efectuar un tratamiento térmico de revenido.
2. Comprobar los efectos y conocer las ventajas de practicar un revenido a los aceros, después de que fueron tratados por medio de un temple.

#### PRACTICA No. 3 RECOCIDO

##### OBJETIVOS

1. Efectuar un recocido total a un acero tratado térmicamente
2. Comprobar que el acero recupera sus constituyentes y propiedades originales

#### PRACTICA No.4 NORMALIZADO

##### OBJETIVO

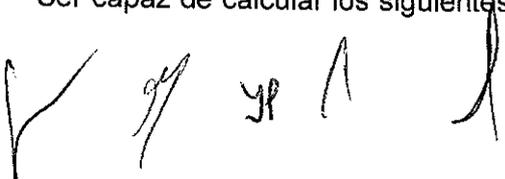
Comprobar que en el acero tratado se obtiene perlita fina, con mayor dureza que en el recocido.

### TRABAJO PRACTICO B: ENSAYOS MECÁNICOS

#### OBJETIVOS

Entender e interpretar las gráficas tensión-incremento de longitud, obtenidas en los ensayos de tracción.

Ser capaz de calcular los siguientes parámetros en un material a la vista de la gráfica



tensión-alargamiento. a) Módulo de Elasticidad. b) Límite Elástico. c) Resistencia a la Tracción. d) Alargamiento a la Rotura. e) Estricción a la Rotura.  
 Determinar la resiliencia de un material.  
 Interpretar las zonas de fractura del material y deducir los tipos de rotura.  
 Conocer los métodos de dureza más utilizados en la industria.  
 Conocer las equivalencias entre los distintos métodos de ensayos de dureza.

## 29 ENSAYO DE MATERIALES

### TP 1. ENSAYOS MECÁNICOS

#### OBJETIVOS

Entender e interpretar las gráficas tensión-incremento de longitud, obtenidas en los ensayos de tracción.

Ser capaz de calcular los siguientes parámetros en un material a la vista de la gráfica tensión-alargamiento. a) Módulo de Elasticidad. b) Límite Elástico. c) Resistencia a la Tracción. d) Alargamiento a la Rotura. e) Estricción a la Rotura.

Determinar la resiliencia de un material.

Interpretar las zonas de fractura del material y deducir los tipos de rotura.

Conocer los métodos de dureza más utilizados en la industria.

Conocer las equivalencias entre los distintos métodos de ensayos de dureza.

### TP 2. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (E.N.D.)

#### OBJETIVOS

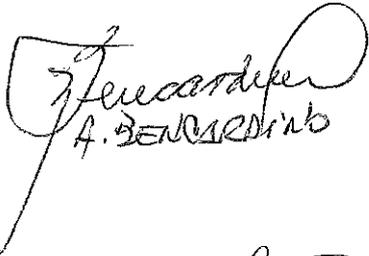
Diferenciar los distintos tipos de Ensayos No Destructivos.

Conocer los principios físicos básicos de los Ensayos No Destructivos.

Diferenciar las etapas a seguir en los distintos Ensayos No Destructivos.

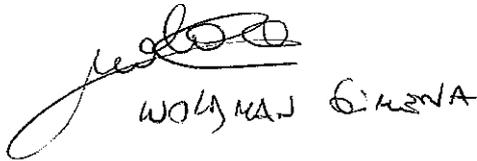
Conocer los equipos que se emplean en Ensayos No Destructivos.

Realizar calibraciones con los equipos de Ultrasonidos y Corrientes Inducida

  
A. BENAVENTE

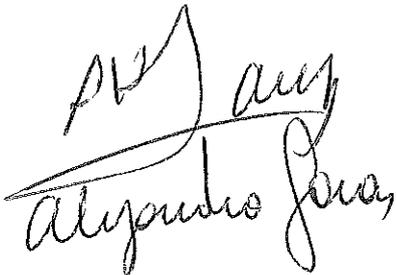
  
JOSE M. OCHOA

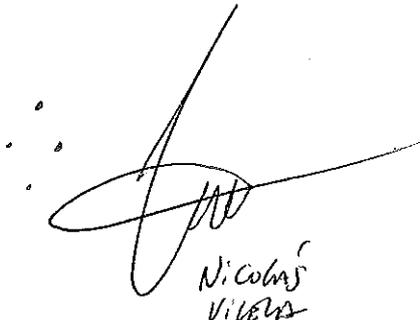
  
WALTER WALLACE

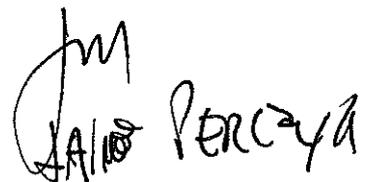
  
WOLMAN SIMÓN

  
GUSTAVO MEMBRANO

  
JUAN PEDROSA

  
ALEJANDRO JARA

  
NICOLÁS VIERA

  
JAIME PERCEYA

## ANEXO II - Equipamiento

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	<b>Osciloscopio Digital</b> Características Generales: - Volumen justo y cómodo para el transporte. - Pantalla color RECTANGULAR 7" LCD (TFT) con una señal más clara y estable. - Ancho de banda de doble canal-canal: 50 Mhz. - Tasa de muestreo en tiempo real de 500 MSa/s. - Memoria de 4K/CH. - Modos de disparo: Diente de sierra, Pulso, Video, Pendiente y modos alternativos. - Sistema digital de filtrado y grabación de formas de onda. - Función para auto-medición de 32 parámetros. - Medición por cursor, Modo Manual, Track y Auto. - Forma de onda del canal y FFT en pantalla dividida. - Visualización en formato Pop-Up más fácil de usar. - Funciones en pantalla en español. - Interfaz de usuario multi-lenguaje. - Posee soporte multi-lenguaje online.	4
2	<b>Multímetro Digital</b> Pantalla LCD para una fácil lectura y visualización Alta precisión en la medición de voltajes AC y DC, corrientes AC y DC, capacitancias, resistencias, Beta de transistores. Escala de medición de Capacitancias: 2nF/20nF/200nF/2uF/20uF /200uF. Escala de medición de Resistencias: 200/2K/20K/200K/2M/20M /2000M. Escala de Medición de Corriente DC: 2mA/20mA/200mA Escala de Medición de Corriente AC: 20mA/200mA/20A Escala de Medición de Voltaje DC: 200mV/2V/20V/200V/1000V Escala de Medición de Voltaje AC: 200mV/2V/20V/200V/750V Medición de transistores NPN y PNP. Medición de temperatura con sonda termocupla tipo K Protector de golpes. Baterías 9V	8
3	<b>Pinza Amperométrica</b> Pantalla LED, máx. 9999 dígitos 46 x 42 mm AC voltaje Alcance 15 V / 100 V / 300 V / 600 V $\pm(1.2\%+5)$ AC corriente Alcance 40 A / 100 A / 400 A / 1000 A $\pm(2\%+5)$ Potencia activa Alcance hasta 600 kW Factor de potencia 0.3~1 ( $\pm 0.02\% \pm 2$ )	4
4	<b>Medidor LCR</b> Pantalla LCD de 19999/1999 dígitos Resistencia Alcance 20 $\Omega$ / 200 $\Omega$ / 2 k $\Omega$ / 20 k $\Omega$ / 200 k $\Omega$ / 2 M $\Omega$ / 20 M $\Omega$ / 200 M $\Omega$ $\pm(0.3\%+5)$ Capacitancia Alcance 20 pf / 200 pF / 2 nF / 20 nF / 200 nF / 2 $\mu$ F / 20 $\mu$ F / 200 $\mu$ F / 2000 $\mu$ F / 20 mF $\pm(0.5\%+5)$ Inductancia Alcance 20 $\mu$ H / 200 $\mu$ H / 2 mH / 20 mH / 200 mH / 2 H / 20 H / 200 H / 2000 H / 20 KH $\pm(0.5\%+5)$	2

5	<b>Megóhmetro - medidor de aislamiento</b> Pantalla LCD Resistencia de aislamiento Alcance de voltaje 500 V / 1000 V / 2500 V Precisión 0%~10% Continuidad Alcance de voltaje Aprox. 5.0 V $\pm(2\%+3)$ Voltaje AC (V) 30 V ~ 750 V	4
6	<b>Analizador de potencia</b> Pantalla: 9999 con gráfico de barras e iluminación de fondo Tensión (AC/TRMS) 20/100/300/600 V, $\pm 1,2\%$ + 5 dígitos Corriente (AC/TRMS) 40/100/400/1000 A, $\pm 2,0\%$ + 5 dígitos Medición de potencia activa 0,01 kW ... 600 kW; $\pm 3,0\%$ + 5 dígitos Factor de potencia (cos $\phi$ ) 0,3 ... 1,00 inductivo y capacitivo; $\pm 0,02$ + 2 dgts Angulo de fase 0 ... 360°; $\pm 1,0^\circ$ Frecuencia 20 ... 500 Hz	1
7	Alimentación trifásica// Alimentación trifásica a la tensión y frecuencia de Red. Salida: trifásica + N + T con terminales de seguridad. Protección a través de interruptor magneto-térmico diferencial y lámpara piloto. Interruptor operado por llave para la alimentación trifásica y lámpara piloto para las tres fases.	1
8	Fuente de alimentación DC// Para alimentar con baja tensión CC los sensores inductivos, capacitivos y ópticos del laboratorio. Incluye un relé con un contacto de conmutación NC a 12 V.	1
9	Pulsador en forma de hongo / Botón rojo tipo hongo de paro de emergencia para el control manual y la rápida abertura del circyito en caso de emergencia. Incluye 1 contacto NA y 1 contacto NC. Voltaje nominal: 660 Vca Corriente térmica nominal: 10 A	1
10	Pulsadores Tres pulsadores, rojo, amarillo y verde, con 1 contacto NA y 1 contacto NC, para el control manual de circuitos eléctricos de corriente directa y áltérna. Voltaje nominal: 660 Vca Corriente térmica nominal: 10 A	2
11	Lámparas // Tres lámparas LED para señalización, roja, amarilla y verde.	2
12	Contactor // Funciona como un Interruptor de potencia de tres polos mediante el uso de un electroimán. Provisto con 3 contactos de potencia NA y 1 contacto auxiliar NA. Incluye también 4 contactos auxiliares, 2 NO y 2 NC. Voltaje de bobinas: 24 Vca, 50/60 Hz Voltaje nominal: 660 Vca Corriente térmica nominal: 20 A Corriente térmica nominal de los contactos auxiliares: 10 A	4
13	Relé térmico / Protección trifásica contra sobrecarga y pérdida de fase mediante dispositivo de alta sensibilidad diferencial con protección contra arranque defectuoso. Compensación a la variación de temperatura ambiente entre $-25^\circ\text{C}$ y $+60^\circ\text{C}$ . Voltaje nominal: 690 V Corriente térmica nominal de los contactos auxiliares: 10 A	1
14	Relé temporizado // Temporizador electrónico multivoltaje y multifunción, retardado a la excitación y a la des-excitación. Fuente de alimentación: de 12 a 240 Vca, 50/60 Hz Selección del temporizador de: 0.1 a 2 seg., de 1 a 20 seg., de 0.1 a 2 min., de 1 a 20 min. Tiempo de reasentamiento: menos de 50 milisegundos. Precisión de ajuste de escala total: $\pm 5\%$	2
15	Aislador// Portafusibles de tres polos, incluye fusibles 14x51 de cartucho. Corriente max. : 690 V con 25 A.	1

*[Handwritten signature]*

16	Sensor de posición // Sensor de límite con pistón de rodillo que activa un interruptor doble, de disparo rápido, para aplicaciones de seguridad. Voltaje nominal: 690 V Corriente térmica convencional: 10 A Frecuencia de conmutación: 3600 ciclos/hora	1
17	Aparato de arranque estrella triángulo Conmutador para el arranque estrella/delta de los motores asíncronos trifásicos de jaula de ardilla, con una sola dirección de rotación. Voltaje nominal: 690 V, 50/60 Hz Corriente térmica nominal: 12 A Salida sobre terminales de seguridad de 36 A.	1
18	Inversor de tres polos para motores asíncronos trifásicos de jaula de ardilla. Voltaje nominal: 690 V, 50/60 Hz Corriente térmica nominal: 12 A Salida sobre terminales de seguridad de 36 A.	1
19	Sensor inductivo de proximidad Interruptor de proximidad con salida NA. Voltaje de alimentación: 10 ÷ 30 Vcc. Corriente máxima de salida : 150 mA. Distancia de conmutación: 8 mm. Protección contra inversión de polaridad y cortocircuito. Señalización por LED.	1
20	Sensor capacitivo de proximidad // Este sensor se activa a la variación de la capacitancia parasita entre el sensor y el objeto a detectar, que puede ser tanto metálico como no metálico (madera, plástico, líquidos, etc.). Voltaje de alimentación: 10 ÷ 30 Vcc Salida: PNP con contacto NA. Frecuencia máxima de trabajo: 10 Hz Corriente de salida: 200 mA Distancia de conmutación: de 0 a 10 mm. Protección contra cortocircuito. Señalización por LED.	1
21	Sensor fotoeléctrico // Este sensor funciona bajo el principio típico de los elementos fotosensibles, que cambian sus características eléctricas de acuerdo a la intensidad de la luz. Voltaje de alimentación: 10 ÷ 30 Vcc Salida programable: PNP/NPN con contacto NA. Frecuencia máxima de trabajo: 250 Hz Corriente de salida Max: 200 mA Tipo de luz emitida: infrarroja. Rango máximo de detección: 15 m. Protección contra cortocircuito. señalización por LED.	1
22	Sensor fotoeléctrico reflejante // Este sensor funciona bajo el principio de que el objeto a ser detectado interrumpe el haz de luz infrarroja emitido entre el transmisor y reflejado, a través de un reflector, hacia el receptor. Interferencia con la luz ambiente: > 10000 lx. Voltaje de alimentación: 10 ÷ 30 Vcc Salida programable: PNP/NPN con contacto NA Frecuencia máxima de trabajo: 700 Hz Corriente máxima de salida: 200 mA Tipo de luz emitida: infrarroja Rango máximo de detección: 1.5 m. Protección contra cortocircuito. Señalización por LED.	1

f - f g/ yf / fl

23	Sensor magnético de nivel // Fabricado en polipropileno; el elemento flotante incluye un imán permanente que activa un contacto reed en el sensor. Salida: contacto NA Voltaje máximo de conmutación: 1500 Vca Corriente máxima de conmutación: 3 A Potencia de conmutación: Max.: 120 VA Peso específico mínimo de los líquidos: 0.75 kg/cm <sup>2</sup> Presión máxima: 6 kg/cm <sup>2</sup>	1
24	Sondas de inundación // Simulación de un contenedor para líquidos que puede ser llenado o vaciado por medio de una jeringa. Provisto de un contenedor con tres sondas de acero inoxidable de diferentes longitudes que pueden ser conectadas al módulo para el control del nivel.	1
25	Aparato de arranque estrella/triángulo con inversión -- Para el arranque estrella/delta con dos direcciones de rotación de motores asíncronos trifásicos de jaula de ardilla con conexión de estator de 3 devanados. Voltaje nominal de trabajo: 690 V, 50/60 Hz Corriente térmica nominal: 12 A Salida sobre terminales de seguridad de 36 A.	1
26	Contador de impulsos // Contador de pulsos para el arranque y control de un motor de inducción asíncrono trifásico de jaula de ardilla.	1
27	Programador por levas con 4 contactos de conmutación independientes. 1 rotation/120 segundos. Posibilidad de ajustar el tiempo y la intervención de las levas. Alimentación: 24 Vcc	1
28	Transformador monofásico para módulos de bajo voltaje. Primaria: tensión de red Secundaria: 2 x 12 V Potencia nominal: 100 VA	1
29	Control de nivel para líquidos conductivos que puede ser usado tanto en el llenado como en el drenado. Dos niveles de sensibilidad pueden ser seleccionados a través de un micro switch. Un micro switch para la selección de llenado o drenado. Transmisión de señales LED. LED de señalización de red y del estado del relé. Alimentación: 24 Vca Salida de relé: 1 cambio 10 A a 230V Carga resistiva. Tiempo de intervención: 3 segundos	1
30	Interruptor tripolar// Voltaje de trabajo: 690 V, 50/60 Hz Corriente térmica nominal: 12 A Salida sobre terminales de seguridad de 36 A.	1
31	Motor asíncrono trifásico de jaula // Motor de inducción asíncrono trifásico de jaula de ardilla, con devanado trifásico en el estator y jaula de ardilla en el rotor. Potencia nominal: 180 W.	1
32	Cables de conexión para la serie DL 2102T	1
33	Bastidor de dos niveles para el montaje de los módulos del laboratorio	1
34	Bastidor de tres niveles para el montaje de los módulos del laboratorio	1
35	Módulo de erogación monofásica - Tensión de salida monofásica de red con terminales de seguridad. Protección a través de interruptor magneto-térmico bipolar. Lámpara piloto para red. Alimentación monofásica de red.	1
36	Módulo de erogación monofásica Tensión de salida monofásica de red con terminales de seguridad. Protección a través de interruptor magneto- térmico diferencial e interruptor operado por llave con lámpara piloto. Portafusible seccionado con alta capacidad de rotura para la protección de circuitos de potencia. Alimentación monofásica de red con lámpara piloto de señalización.	1

37	Interruptores y conmutador. Dos interruptores unipolares para uso domestico, 250 Vca, 10 A	1
38	Inversor. Un interruptor intermedio, 250 Vca, 10 A	1
39	Un interruptor intermedio, 250 Vca, 10 A. Dos interruptores de dos vías, 250 Vca, 10 A.	1
40	Pulsador unipolar, 250 Vca, 10 A.	1
41	Pulsador unipolar para timbre, 250 Vca, 10 A. Pulsador unipolar abre puerta, 250 Vca, 10 A.	1
42	Pulsador camarera/camarero - Tres interruptores unipolares, 250 Vca, 10 A.	1
43	Toma de corriente universal - Toma monofásica estándar, 250 Vca, 2P + T, 10/16 A.	1
44	Lámparas halógenas 12 Vca, 20 W.	1
45	Lámparas fluorescentes de bajo consumo con arrancador integrado, 230 Vca, 5 W.	1
46	Transformador monofásico Primaria: 127-230 V. Secundaria: 12 V - 0 - 12 V, 50 VA. Protección por fusible.	1
47	Relé biestable con bobina a 24 Vac. Dos contactos NA, 48 Vca, 2 A.	1
48	Relé a impulsos de 2 contactos con 4 secuencias. Bobina 12 Vca - 230 Vca, 10A	1
49	Relé de tiempo Interruptor automático para control de la iluminación de la escalera, con duración regulable, 110 - 230 Vca, 10 A.	1
50	Lámparas incandescentes y fluorescentes	1
51	Timbres, 12 Vca, 8 VA.	1
52	Un timbre y un zumbador, 12 Vca, 8 VA.	1
53	Módulo indicador de cuatro rótulos, completo con botón de restablecimiento. Voltaje de servicio: 12 Vca	1
54	Cerradura con mando electromagnético. Bobina: 12 Vca	1
55	Microteléfono de pared, completo con tres botones de llamada y zumbador.	1
56	Interfon para exteriores con pulsadores.	1
57	Fuente de alimentación para interfón. Salida: - J, + 6 Vdc - 6 Vdc. Alimentación de red.	1
58	Luz de emergencia con 2 baterías recargables Ni-Cd, 2,4 V, 0.5 Ah. Autonomía: 2 horas.	1
59	Batería de stand by sigilada recargable. Capacidad: 12 V, 1,8 Ah.	1
60	Módulo de control antincendio y antirrobo - Unidad de control con ocho entradas multifuncionales programables para fuego, intrusión y detección de gas. -1 línea anti sabotaje, - 5 salidas para energizar los sensores, -1 salida para cargar la batería, -2 relés de alarma programables. Alimentación de red.	1
61	Detector foto-óptico de humo con salida de relé. Zona protegida: 80 m2 Conexión a través de 4 cables, LED de memoria, salida para LED de memoria remota. Absorción durante el funcionamiento 60 µA. Alimentación: 12 Vdc.	1
62	Detector de calor combinación de sensor termovelocimétrico y sensor de temperatura convencional 60°C. Zona protegida: 40 m2. Conexión a través de 2 cables, LED de memoria, salida para LED de memoria remota. Alimentación: 12 Vcc.	1
63	Pulsador de emergencia de cabeza de hongo con 1 contacto de conmutación.	1

*[Handwritten signature]*

64	Alarmas con zumbador y un indicador óptico rojo de LED, 12 Vcc.	1
65	Detector de gas Sensor GPL, 12 Vcc, 200 mA.	1
66	Lámparas de señalización - Módulo con 9 lámparas piloto de LED, 3 rojas, 3 amarillas y 3 verdes, 24 Vcc.	1
67	Sensor de microondas - Combinación de sensor infrarrojo y microondas con modos de operación AND o OR. Gama: 10 metros y 110°. Alto nivel de inmunidad a radiofrecuencia. Temperatura de trabajo de 5°C a +50°C. Alimentación: 12 Vcc	1
68	Sensor infrarrojos pasivos volumétrico. Gama: 10 metros y 110°. Alto nivel de inmunidad a radiofrecuencia. Temperatura de trabajo de -10°C a +40°C. Alimentación: 12 Vcc	1
69	Sensores perimetrales Sensor mecánico de contacto magnético para la protección de entradas (puertas, ventanas, etc.). El contacto magnético se compone de dos bloques: en un bloque hay un imán permanente y en el otro un relé de lengüeta con un Contacto NA. Gama de contacto: 0.5 A.	1
70	Intermitente intermitente óptico de xenón, con cubierta naranja, para señalar el intento de intrusión. Pulso: 65 - 90 por minutos/ Absorción: 400 mA/ Alimentación: 12 Vcc	1
71	Fuente de alimentación para la videocámara, el botón de exteriores y el monitor de interiores. Potencia de salida: 38 VA. Salida sin temporizador: 12 Vca, 2 A; 6 Vcc, 1 A Salida con temporizador: 18 Vcc, 0.85 A; 16 Vcc, 0.23 A Temporizador: 45 ÷ 180 seg. Alimentación de red.	1
72	Video cámara y estación para exteriores: Incluye altavoz, micrófono y botón de llamada. Videocámara de CCD 1/3 B/W en blanco y negro, con grupo de iluminación por LED IR. Frecuencia: 50 Hz.	1
73	Módulo portero con vídeo Video interfón con botones de apertura, control de volumen y función mute.	1
74	Panel enfermería. Se compone de: una lámpara roja de llamada, una lámpara verde de aceptación de la llamada, un zumbador de llamada, un interruptor de luz, un botón y un relé biestable con dos contactos de conmutación. Tensión de servicio: 24 Vca	1
75	Panel habitación de enfermos. Se compone de: una lámpara roja de llamada, una lámpara verde de aceptación de llamada, una lámpara roja fuera de la puerta, interruptor de botón a tiro, botón de reset y relé biestable con 3 contactos Tensión de servicio: 24 Vca	1
76	Dimmer Regulador de luminosidad electrónico, solo para cargas resistivas. Regulación de 100 W a 500 W a 230 V. Regulación de 50 W a 250 W a 127 V.	1
77	Regulador de luz tipo pulsador - Botón regulador electrónico de luminosidad, con controles externos. Regulación de 60W a 600W, resistiva. Regulación de 60 VA a 500 VA, inductiva.	1

78	Interruptor crepuscular Regulación 2 a 200 lux. Preestablecido en 10 lux	1
79	Interruptor de presencia y crepuscular Sensor infrarrojo automático con interruptor crepuscular. Gama: de 0 a 110°, 5 metros. Regulación de la hora de 10 seg. a 10 min. Regulación de 5 a 2000 lux.	1
80	Interruptor temporizado Temporizador diario con empujadores. Un contacto de conmutación ON/OFF, 15 min. mínimo. Corriente de salida: 250 Vca, 10 A. Alimentación de red.	1
81	Bastidor de tres niveles para el montaje de los módulos del laboratorio.	2
82	Cables de conexión para el módulo de instalaciones eléctricas	1
83	Transformador trifásico: Transformador con núcleo de columnas y devanados subdivididos. Posibilidad de uso también como autotransformador. Características técnicas: • Potencia nominal: 1kVA • Voltaje primario: 2 x 190V (fase) • Voltaje secundario: 2 x 70V (fase) • Frecuencia: 50/60 Hz	1
84	Transformador monofásico: Transformador con núcleo de capa y devanados subdivididos. Posibilidad de uso también en monofásico.// Características técnicas: Como transformador: • Potencia nominal: 500 VA • Voltajes primarios: 220/380 V • Voltajes secundarios: 2 x 110 V Como autotransformador: • Potencia nominal: 500 VA • Voltaje: 220/380 V • Frecuencia: 50/60 Hz	1
85	Motor de jaula: Motor de inducción con devanados trifásicos en el estator y con jaula de ardilla anegada al rotor.// Características técnicas: • Potencia: 1.1 kW • Voltaje: 220 /380 V Δ/Y • Corriente: 4.3 / 2.5 A Δ/Y • Velocidad: 2870 rpm, 50 Hz	1
86	Motor de anillos: Motor de inducción con devanados trifásicos tanto en el estator como en el rotor.// Características técnicas: • Potencia: 1.1 kW • Voltaje: 220/380 V Δ/Y • Corriente: 4.7 / 2.7 Δ/Y • Velocidad: 3450 rpm, 50 Hz	1
87	Motor de dos velocidades: Motor de inducción con devanado trifásico tipo Dahlander en el estator para realizar 2 o 4 polos y rotor de jaula de ardilla.// Características técnicas: • Potencia: 0.9/1.1 kW • Voltaje: 380 V • Corriente: 2.5/3.3 A • Velocidad: 1420/2830 rpm, 50 Hz	1

h  
g  
f

f . V g y z n h

88	<p>Motor asíncrono monofásico de jaula de ardilla: posibilidad de funcionar con condensador externo permanente o solo utilizado para el arranque.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 1.1 kW (0.6 kW)</li> <li>• Voltaje: 220 V</li> <li>• Corriente: 9.5 A (7.0 A)</li> <li>• Velocidad: 2880 rpm (2850 rpm), 50 Hz</li> </ul>	1
89	<p>Motor de condensador// Motor asíncrono monofásico de jaula de ardilla de fases divididas y con condensador de marcha.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 1.1 kW (0.64 kW)</li> <li>• Voltaje: 220 V</li> <li>• Corriente: 6.5 A (6.2 A)</li> <li>• Velocidad: 2750 rpm (2850 rpm), 50 Hz</li> <li>• Capacidad: 36 <math>\mu</math>F</li> <li>• <math>\text{Cos}\phi</math>: 0.98 (0.70)</li> </ul>	1
90	<p>Motor monofásico de conmutador con devanados inductores en serie a los del rotor y en grado de funcionar ya sea con alimentación alterna que continua.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 0.3 kW ac / 0.55 kW cc</li> <li>• Voltaje: 170 V ac/ 190 Vcc</li> <li>• Corriente: 6 A ac/ 4.5 A cc</li> <li>• Velocidad: 3300 rpm, 50 Hz</li> </ul>	1
91	<p>Alternador-motor asíncrono: Máquina con inductor liso y devanado trifásico inducido en el estator para funcionar sea como alternador que como motor síncrono.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: Alternador: 1.1 kVA/ Motor: 1 kW</li> <li>• Voltaje: 220/380 V D/Y</li> <li>• Corriente: 2.9/1.7 A D/Y</li> <li>• Velocidad: 3000 rpm</li> <li>• Excitación: 180 V / 0.47 A</li> </ul>	1
92	<p>Motor de reluctancia: Motor síncrono trifásico con rotor de jaula sin excitación en corriente continua.// Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 0.5 kW</li> <li>• Voltaje: 220/380 V D/Y</li> <li>• Corriente: 3.6/2.1 A D/Y</li> <li>• Velocidad: 1500 rpm, 50 Hz</li> </ul>	1
93	<p>Motor de excitación compuesta Ver. 50Hz Posibilidad de funcionamiento también como generador.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 1.1 kW</li> <li>• Voltaje: 220 V • Velocidad: 3600 rpm</li> <li>• Excitación: 180 V / 0.27 A</li> </ul>	1
94	<p>Motor de excitación en serie // Posibilidad de funcionamiento también como generador.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 1.1 kW</li> <li>• Voltaje: 220 V</li> <li>• Velocidad: 2800 rpm</li> </ul>	1

h  
 JE  
 P  
 J

95	<p>Motor de excitación derivada // Posibilidad de funcionamiento también como generador.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 1.1 kW</li> <li>• Voltaje: 220 V</li> <li>• Velocidad: 3000 rpm</li> <li>• Excitación: 190 V / 0.28 A</li> </ul>	1
96	<p>Máquina poliexcitada // Adecuada para funcionar como motor o como generador con excitación compuesta, serie o derivada. // Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 0,75 Kw</li> <li>• Voltaje 220 V</li> </ul>	1
97	<p>Freno a corrientes parásitas: Rotor cilíndrico liso y estator de polos salientes. Completo de 2 brazos, de los cuales uno con escala graduada y nivel de burbuja, peso y contrapeso de medida del par desarrollado por el motor. Posibilidad de montaje de la celda de carga. Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje máximo de alimentación: 250 Vcc</li> <li>• Velocidad máxima: 4000 rpm</li> <li>• Potencia máxima en S3: 1.4 kW</li> </ul>	1
98	<p>Freno a dínamo: Generador de corriente continua en el cual la carcasa es libre de oscilar alrededor del eje. Completo de 2 brazos, de los cuales uno con escala graduada y nivel de burbuja, peso y contrapeso de medida del par desarrollado por el motor. Posibilidad de montaje de la celda de carga. // Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia máxima: 1.1 kW</li> <li>• Potencia eléctrica: 0.75 kW</li> <li>• Voltaje: 220 Vcc</li> <li>• Corriente: 3.4 A</li> <li>• Velocidad máxima: 3000 rpm</li> </ul>	1
99	<p>Fuente de alimentación // Voltajes de salida: CA variable 3x0-430 V, 5 A / 3x0-240 V, 8 A CA fija 3x380 V + N, 16 A / 3x220 V, 8 A CA estándar fija 220 V, 10 A CC variable 0-240 V, 10 A / 0-225 V, 1 A CC fija 220 V, 10 A Alimentación 3x380 V + N, 50/60 Hz</p>	1
100	<p>Fuente de alimentación // Voltajes de salidas: CA variable 3x0-440 V, 4.5 A / 3x0-240 V, 8 A CA fija 3x380 V, 4.5 A / 3x220 V + N, 16 A CA estándar fija 127 or 220 V, 10 A CC variable 0-240 V, 10 A / 0-225 V, 1 A CC fija 220 V, 10 A Alimentación 3x220 V + N, 50/60 Hz</p>	1
101	<p>Alimentador para frenos: Adecuado para alimentar con voltaje variable los dispositivos de frenado y las excitaciones de las máquinas.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida: 0÷120V, 2 A o 0÷220V, 1 A.</li> <li>• Alimentación: monofásica de red</li> </ul>	1
102	<p>Alimentador para frenos: Adecuado para alimentar con voltaje variable el freno de polvo.</p> <p>// Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida: 0÷10V, 2 A o 0÷20V, 2 A</li> <li>• Alimentación: monofásica de red</li> </ul>	1
103	<p>Medidor de par // Adecuado para la medida del par generada por los motores por medio de una celda de carga aplicada al dispositivo de frenado. // Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación: monofásica de red</li> <li>• Indicación digital y salida analógica proporcional al valor medido</li> </ul>	1
104	<p>Celda de carga - Extensímetro electrónico de resistencia, rango 150 N, para aplicar al dispositivo de frenado para la medida del par.</p>	1

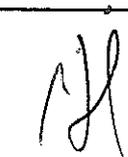
105	Taquímetro electrónico// Adecuado para la medición de la velocidad de rotación mediante transductor, taquímetro u óptico, aplicado a la máquina. Indicación digital con salida analógica proporcional al valor medido. Completo de conector para la protección contra la máxima velocidad mediante conexión a la fuente de poder. Alimentación: monofásica de red	1
106	Transductor óptico //Adecuado para medir la velocidad de rotación mediante interruptor opto-electrónico y disco codificado, que puede ser utilizado también para medidas estroboscópicas. Conector para la transmisión de la señal al taquímetro electrónico DL 2025D. Predispuesto para el montaje sobre las máquinas del laboratorio.	1
107	Taquímetro óptico// Adecuado para medir la velocidad angular con indicación digital. Características técnicas: Campo de medición: 50 to 19,999 RPM Alimentación: 4 pilas 1.5 V (UM3), incluidas Completo de 5 glóbulos reflectores	1
108	Cargas y reóstatos // Adecuado para realizar cargas mono-trifásicas capacitivas, resistivas e inductivas, variables de grados. Completo de reóstatos para el arranque a mitad del par de los motores trifásicos y de corriente continua, variables de grados, y de reóstato lineal de excitación. • Potencia máxima: 3 x (275 VAR cap + 400 W +300 VAR ind)	1
109	Carga capacitiva // • Carga mono-trifásica capacitiva, variable de grados. • Potencia máxima: 3 x 275 VAR • Voltaje máximo: 220/380 V Δ/Y	1
110	Carga resistiva // • Carga mono-trifásica resistiva, variable de grados. • Potencia máxima: 3 x 400 W • Voltaje máximo: 220/380 V Δ/Y	1
111	Carga inductiva // • Carga mono-trifásica inductiva, variable de grados. • Potencia máxima: 3 x 300 VAR • Voltaje máximo: 220/380 V Δ/Y	1
112	Reóstato de arranque en cc: Reóstato, variable de grados, para el arranque a mitad del par de los motores de corriente continua del laboratorio.	1
113	Reóstato de arranque en ca: Reóstato trifásico, variable de grados, para el arranque a mitad del par de los motores de anillos del laboratorio.	1
114	Reóstato excitación: Adecuado para la excitación derivada de las máquinas de corriente continua y de las máquinas síncronas del laboratorio.	1
115	Reóstato excitación: Adecuado para la excitación de las máquinas de corriente continua con excitación serie del laboratorio.	1
116	Dínamo taquimétrica: Transductor que proporciona un voltaje proporcional a la velocidad angular. Se trata básicamente de un generador de corriente continua cuyo circuito de excitación se compone de un imán permanente, de modo que el flujo es constante, montado coaxialmente en la máquina bajo prueba. Características técnicas: Constante del tacogenerador: $K_T = 0.03 \text{ V/rpm}$ At $n = 3000 \text{ rpm}$ , $V = 90 \text{ V f.s.}$	1
117	Conmutador estrella/triángulo para el arranque en configuración estrella/triángulo de motores de inducción trifásica de jaula de ardilla.	1
118	Arranque y sincronización: Reóstato de arranque rotorico para los motores de inducción trifásica de anillos con dispositivo de excitación para su sincronización con la frecuencia de red.	1

119	Arranque y sincronización // Reóstato de arranque para las máquinas síncronas trifásicas con dispositivo de excitación para la sincronización con la frecuencia de red.	1
120	Módulo condensadores: Grupo de condensadores para el arranque o la marcha normal del motor de fases divididas.	1
121	Módulo resistencia: Resistor accesorio para el arranque del motor de fases divididas.	1
122	Módulo inductancia: Bobina accesorio para el arranque del motor de fases divididas.	1
123	Mesa de paralelo// Sincronoscopio de luces rotantes para efectuar el paralelo entre generadores síncronos o del alternador con la red.	1
124	Volante //Usado en las pruebas de reducción de la velocidad de las máquinas para determinar las pérdidas mecánicas, en el hierro y en el cobre, con excitaciones diferentes.	1
125	Transformador trifásico // Utilizado para la regulación fina de la voltaje de prueba de corto circuito con el motor de inducción.	1
126	Basamento universal // Estructura en tubular de acero barnizado montada sobre soportes antivibratorios en goma, dotada de guías para el anclaje de una o dos máquinas y de cubrejuntas. Completo de dispositivo de bloqueo de rotor de las máquinas asíncronas de anillos para la prueba de cortocircuito.	1
127	Basamento universal // Estructura en tubular de acero barnizado montada sobre soportes antivibratorios en goma, dotada de guías para el anclaje de hasta tres máquinas y de cubrejuntas. Completo de dispositivo de bloqueo de rotor de las máquinas asíncronas de anillos para la prueba de cortocircuito.	1
128	Juego de cables de conexión con terminales de seguridad: Con terminals de seguridad. 5 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 25 cm., sección 0.75 mm <sup>2</sup> ; 5 cables negros, diámetro 4 mm., largo 25 cm., sección 0.75 mm <sup>2</sup> ; 5 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 0.75 mm <sup>2</sup> ; 5 cables negros, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 0.75 mm <sup>2</sup> ; 5 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 50 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 5 cables negros, diámetro 4 mm., largo 50 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 4 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 100 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 4 cables negros, diámetro 4 mm., largo 100 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> 4 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> 4 cables negros, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> 2 cables amarillo-verdes, diámetro 4 mm., largo 50 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 2 cables amarillo-verdes, diámetro 4 mm., largo 100 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 2 cables amarillo-verdes, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup>	1
129	Accionamiento didáctico de puente monofásico semicontrolado: Puente monofásico semicontrolado. Adecuado para el control de la velocidad de los motores en corriente continua con excitación independiente. El control viene efectuado regulando el periodo de conducción de un puente de tiristores de tipo semicontrolado monofásico, sea en anillo abierto que en anillo cerrado. Incluye tres anillos de control: velocidad, corriente y voltaje de armadura. Características técnicas: • Potencia del motor: 1.1 kW max. • Potencia del convertidor: 1.8 kW • Voltaje de armadura: 0 ÷ 180 V • Corriente de armadura: 10 A max. • Voltaje de excitación fija: 220 Vcc, 1 A	1







130	Transformador de aislamiento para DL2315	1
131	Unidad computerizada adquisición datos via USB // • Alimentación de un puerto USB, < 100mA • 2 salidas de relé • 2 salidas analógicas, convertidor serial D/A a 8 bit Salida: -10/+10 V • 8 entradas analógicas, convertidor A/D a 12 bit Entrada: -10/+10 V Max. velocidad de conversión: 10 kHz	1
132	Alimentación motorizada // Voltajes de salida: CA Variable 3x0-480 V, 5 A (programable) 3x0-240 V, 10 A (programable) CA fija 3x380 V + N, 16 A CA estandar fija 220 V, 10 A CC variable 0-290 V, 12 A (programable) 0-225 V, 1 A CC fija 220 V, 10 A Alimentación 3x380 V + N, 50/60 Hz	1
133	Carga resistiva motorizada // Adecuado para realizar cargas mono-trifásicas resistivas con control manual o automático. Características técnicas: • Resistencia: 3 x (1320 - 120) Ω • Corriente: 3 x 1.8 A • Alimentación: monofásica de red	1
134	Regulador automatico de tensión: Para alimentar con voltaje variable los dispositivos de frenado y las excitaciones de las máquinas con comando manual o automático. Características técnicas: • Salida CC: de 0 a 210 V, 2 A • Regulación automática de la excitación para mantener un voltaje constante • Alimentación: 220 V, 50/60 Hz	1
135	Medida de la potencia mecánica // Adecuado para la medición directa del par desarrollado por los motores mediante celda de carga y de velocidad de rotación mediante transductor óptico, con indicación de la potencia mecánica. Completo de alimentación variable en corriente continua para la excitación de los frenos o de la dinamo freno. Indicación digital de los valores medidos. Conector para la protección de máxima velocidad de rotación de los motores para la conexión a la fuente de poder. Sensor de temperatura ambiente y de la sonda para medir la temperatura del motor. Comunicación: RS485 con protocolo MODBUS RTU. Características técnicas: • Par de giro: adecuado para medir el par máximo del laboratorio a través de la célula de carga • Velocidad: adecuado para medir la velocidad máxima de las máquinas de laboratorio • Potencia: adecuado para la medición de la potencia máxima de las máquinas de laboratorio • Salida CC: 0-220 V, 2 A • Alimentación: monofásica de red	1

136	<p>Medida de la potencia eléctrica Medida en corriente continua de: voltaje, corriente, potencia y energía. Medida en corriente alterna de: voltaje, corriente, potencia, energía activa, energía reactiva, energía aparente, cosphi y frecuencia.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje CC: 300 Vcc • Corriente CC: 20 Acc</li> <li>• Voltaje CA: 450 Vca • Corriente CA: 20 Aca</li> <li>• Potencia: 9000 W • Alimentación: monofásica, 90-260 V, 50/60 Hz</li> </ul> <p>Comunicación: RS485 con protocolo MODBUS RTU</p>	1
137	<p>Módulo de medidas eléctricas y mecánicas.</p> <p>La unidad permite las siguientes medidas:</p> <p>Medidas eléctricas:</p> <p>- CA: voltaje 10÷450V, corriente 0.3÷20A, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, factor de potencia, cosphi, frecuencia, etc. - CC: voltaje &lt;600V, corriente 0.3÷20A, potencia.</p> <p>Medidas mecánicas:</p> <p>- Par (0÷500 Nm), velocidad (0÷4000 rpm), potencia mecánica. HMI (Human-Machine Interface) display 7 ". //Conexiones disponibles: RS 485, Ethernet, USB. Protocolo de comunicación: MODBUS RTU.</p> <p>Posibilidad de control remoto por PC, tablet o teléfono inteligente a través de una red Ethernet. Posibilidad de conectarse a una impresora, al ratón, al teclado o al pen drive para exportar los datos a través de un puerto USB. Alimentación: 90-260VCA, 50/60Hz</p>	1
138	Software para la adquisición de datos de medidas de la potencia eléctrica	1
139	Software para la adquisición de datos de medidas de la potencia mecánica	1
140	Llave hardware para licencias adicionales dentro del mismo laboratorio	1
141	Software virtual de máquinas eléctricas (descripción completa adjunta)	1
142	Software pruebas automáticas con máquinas eléctricas (descripción completa adjunta)	1
143	CORTADORA DE MESA PARA MUESTRAS METALOGRAFICAS	1
144	INCLUIDORA DE MUESTRAS METALOGRAFICAS	1
145	PULIDORA/DESBASTADORA PARA MUESTRAS METALOGRAFICAS DE 2 PLATOS	1
146	PULIDORA/DESBASTADORA PARA MUESTRAS METALOGRAFICAS DE 2 PLATOS CON DISPOSITIVO DE PULIDO AUTOMATICO	1
147	MICROSCOPIO METALOGRAFICO DE PLATINA INVERTIDA	1
148	TV-MICRO-5 - CAMARA DE VIDEO PARA MICROSCOPIA	1
149	MICRO/0.01 MICROMETRO DE PLATINA (CRISTAL). ESCALA DE 1mm. CON 100 DIVISIONES. RESOLUCION 0.01mm	1
150	OD10XMICRO - OCULAR MICROMETRICO DE 10 X	1
151	WF20 X - PAR DE OCULARES DE 20x PARA MICROSCOPIOS DIGIMESS XJL-17AT	1
152	MATERIAL PLUS - SOFTWARE PARA ANALISIS METALOGRAFICO SOBRE MICROIMAGENES EN IDIOMA ESPAÑOL	1

*[Handwritten marks and signatures on the left margin]*

*[Handwritten marks and signatures at the bottom of the page]*

153	NOTEBOOK CON LICENCIA WINDOWS DE PRIMERA MARCA CON CARACTERISTICAS TECNICAS ACORDE A LOS SOFTWARE A INSTALAR AQUÍ COTIZADOS	1
154	XP-00 - COMPUESTO DESMOLDANTE SILICONADO (TEFLON)	2
155	RES/NEGRA - RESINA FENOLICA TERMOPLASTICA MOLIDA PARA LA PREPARACION DE INCLUSIONES DE MUESTRAS METALOGRAFICAS. COLOR NEGRO	3
156	H-250 - DISCO DE CORTE ABRASIVO DE DIAMETRO EXTERNO 250mm., ESPESOR 1,7mm., PARA EJE DE DIAMETRO 32mm. FORMULADO PARA EL CORTE DE MATERIALES FERROSOS DUROS O TEMPLADOS	5
157	S-250 - DISCO DE CORTE ABRASIVO DE DIAMETRO EXTERNO 250mm., ESPESOR 1,7mm., PARA EJE DE DIAMETRO 32m., FORMULADO PARA EL CORTE DE MATERIALES NORMALES O BLANDOS	5
158	Nº1/AZUL - SUSPENSION DE ALUMINA: GRANULOMETRIA 1.0pm	1
159	Nº2/BLANCA - SUSPENSION DE ALUMINA: GRANULOMETRIA 03pm	1
160	Nº3/ROSA - SUSPENSION DE ALUMINA: GRANULOMETRIA 0.05pm	1
161	MICROPLAN - SOBRE POR 10 PAÑOS AUTOADHESIVOS PARA PULIDO METALOGRAFICO. DIAMETRO 8" (200mm)	1
162	ABRAS 240 - SOBRE POR 10 DISCOS DE PAPEL ABRASIVOS DE CARBURO DE SILICIO, AUTOADHESIVO, GRANO 240, DIAM 8" (203mm)	1
163	ABRAS 600 - SOBRE POR 10 DISCOS DE PAPEL ABRASIVOS DE CARBURO DE SILICIO, AUTOADHESIVO, GRANO 600, DIAM 8" (203mm)	1
164	ABRAS 1200 - SOBRE POR 10 DISCOS DE PAPEL ABRASIVOS DE CARBURO DE SILICIO, AUTOADHESIVO, GRANO 600, DIAM 8" (203mm)	1
165	M/0.25pm - JERINGA CONTENIENDO 5 GRs. DE PASTA DIAMANTADA PARA PULIDO METALOGRAFICO. ALTA CONCENTRACION DE GRANULOMETRIA 1/4pm. SOLUBLE EN AGUA O ALCOHOL	3
166	M/6.0pm - JERINGA CONTENIENDO 5 GRs. DE PASTA DIAMANTADA PARA PULIDO METALOGRAFICO. ALTA CONCENTRACION DE GRANULOMETRIA 6pm. SOLUBLE EN AGUA O ALCOHOL	3
167	MHVD-100LCD - MICRODUROMETRO VICKERS - APTO PARA ENSAYO DE MICRODUREZAS KNOOP (OPCIONAL), CON TORRETA AUTOMATICA Y PANTALLA LCD DE 12"	1
168	DHT-06 - DUROMETRO DE BANCO PARA ENSAYO DE DUREZAS ROCKWELL Y SUPER ROCKWELL	1
169	HBE-3000A - DUROMETRO DE BANCO PARA ENSAYO DE DUREZAS BRINELL HASTA 3000KG	1

*[Handwritten signature]*  
A. BARRERA

*[Handwritten signature]*  
JOSE H. OCHOA

*[Handwritten signature]*  
NICOLÁS VIGIL  
WALTER

*[Handwritten signature]*  
JUAN PEDROSS

*[Handwritten signature]*  
WOLYMAN BLANCA

*[Handwritten signature]*  
GUSTAVO MERRANO

*[Handwritten signature]*  
JUAN PEDROSS  
ALEJANDRO JUAN