

FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## RESOLUCIÓN Nº 518

SANTA ROSA, 06 de diciembre de 2019.-

### VISTO:

El Expte. Nº 988/19, iniciado por el Dr. Luis PUGNALONI, s/eleva programa de la asignatura "TRABAJO DE LABORATORIO II" (Licenciatura en Física – Plan 1998); y

### CONSIDERANDO:

Que el docente, a cargo de la cátedra "TRABAJO DE LABORATORIO II", que se dicta para la carrera Licenciatura en Física, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2019.

Que el mismo cuenta con el aval del Dr. Mario CAMPO, docente de espacio curricular afín, y el de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Física.

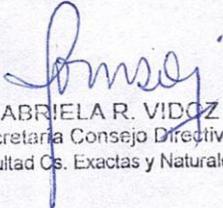
Que en la sesión ordinaria del día 05 de diciembre de 2019, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

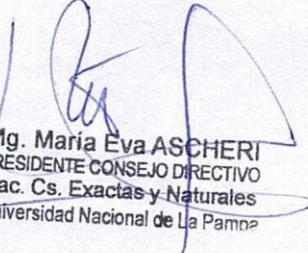
### POR ELLO:

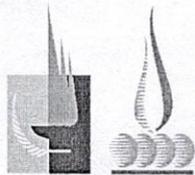
### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES RESUELVE:

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el Programa de la asignatura "TRABAJO DE LABORATORIO II" correspondiente a la carrera Licenciatura en Física (Plan 1998), a partir del ciclo lectivo 2019, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, de los Departamentos de Alumnos, de Física, del Dr. Luis PUGNALONI y del CENUP. Cumplido, archívese.

  
GABRIELA R. VIDOZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Mg. María Eva ASCHERI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

## ANEXO I

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Física

**ACTIVIDAD CURRICULAR:** Trabajos de Laboratorio II

**CARRERA-PLANES:** Licenciatura en Física (plan 1998)

**CURSO:** 5<sup>to</sup> año

**RÉGIMEN:** Anual

**CARGA HORARIA SEMANAL:** Teórico-Prácticos: 4 horas

**CARGA HORARIA TOTAL:** 128 horas

**CICLO LECTIVO:** 2019

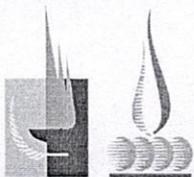
**EQUIPO DOCENTE:**

Horacio Daniel BUSTOS, Ayudante de Primera, Dedicación Simple, Regular  
Luis Ariel PUGNALONI, Profesor Titular, Dedicación Simple, Interino

### FUNDAMENTACIÓN:

Dentro del perfil del graduado/a en la carrera de Licenciatura en Física se especifica su capacidad para:

- Diseñar, dirigir y llevar a cabo proyectos de investigación y/o desarrollo en las distintas áreas de la Física.
- Integrar equipos interdisciplinarios y realizar tareas de apoyo en otras áreas del conocimiento.
- Diseñar, dirigir y ejecutar tareas de laboratorios, en las cuales estén involucrados procesos físicos.
- Adoptar una actitud crítica y flexible que le permite evaluar su propio trabajo.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

Para desarrollar esta capacidad esta asignatura se enfoca en el fortalecimiento de las habilidades y competencias del alumno/a para diferentes fases de un proyecto de investigación original mediante: (a) dictado de contenidos necesarios para la redacción, planificación y ejecución de proyectos, (b) dictado de contenidos sobre técnicas experimentales y de instrumentación, (c) dictado de contenidos sobre redacción de informes y artículos científico-técnicos y defensa ante críticas de revisores/editores, (d) desarrollo de un trabajo de investigación y/o desarrollo original cumpliendo todas las etapas del proceso desde su planificación hasta la defensa final de los resultados ante evaluadores.

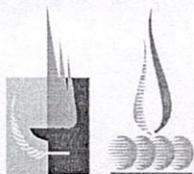
### OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

Existen dos objetivos principales:

- (1) La formación del alumno/a sobre las buenas prácticas en el trabajo profesional de investigación y desarrollo, desde la formulación de un proyecto, pasando por su ejecución y su conclusión con la defensa de los resultados.
- (2) Asegurar que el alumno/a tenga una experiencia práctica en los aspectos del punto anterior desarrollando un proyecto de investigación bajo el supervisado de los docentes de la asignatura.

  
GABRIELA R. VIOZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Mg. María Eva ASCHERI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

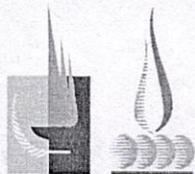
## ANEXO II

**ASIGNATURA:** Trabajos de Laboratorio II

**CICLO LECTIVO:** 2019

### PROGRAMA ANALÍTICO

- Redacción y planificación de proyectos: formalidades de la redacción, tipos de objetivos (generales y particulares), hipótesis de trabajo, estado del arte, metodología, resultados esperados, divulgación/transferencia de resultados, impacto socioeconómico e institucional, aspectos éticos y ambientales, presupuesto, cronograma de actividades (diagrama de Gantt).
- Sistemas electrónicos de medición y control de dispositivos: diodos, rectificadores, transistor, amplificador, circuitos integrados, fuentes, resistencias, potenciómetros, capacitores, amplificadores operacionales, osciloscopios, compuertas lógicas, lógica TTL, Flip-Flop RS, contadores, conversores A/D, frecuencia de muestreo, aliasing, outliers, sensores y optoelectrónica, motores paso a paso, hardware Arduino, microcontroladores, interpretación de hojas de datos del fabricante.
- Buenas prácticas en la investigación experimental: bitácora, registro y catalogado de mediciones y ensayos, uso de normas y estándares, reproducibilidad y repetibilidad, identificación de variables relevantes y aislación para su estudio, validación de mediciones por estudio de casos límite, procesos controlados por tasa de cambio versus procesos controlados por estrés, comparación con modelos teóricos, estimación y reporte de intervalos de confianza, calibración de sistemas de medición, seguridad e higiene.
- Buenas prácticas en la investigación teórica: bitácora, registro y catálogo de cálculos y resultados, uso de técnicas estándares versus heurísticas, modelado, solución analítica versus simulación computacional, comparación con resultados experimentales, reproducibilidad y repetibilidad, validación de cálculos por estudio de casos límites.

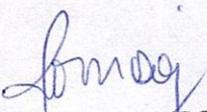


FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

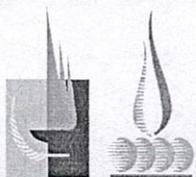
Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 518/19

- La comunicación científico técnica: objetivos de la comunicación, tipos de comunicación (informes, artículos, conferencias orales, pósters), las partes de una comunicación científico-técnica, la presentación del problema, hipótesis, la pregunta, la presentación de resultados, la argumentación y conclusión, el sistema de citas bibliográficas, originalidad, plagio, normas éticas, el sistema de revisión por pares, el rol del editor, maquetación y galeradas.

  
GABRIELA R. YIDOZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Mg. María Eva ASCHERTI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

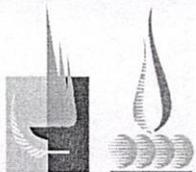
### ANEXO III

**ASIGNATURA:** Trabajos de Laboratorio II

**CICLO LECTIVO:** 2019

### BIBLIOGRAFÍA

- C. Angulo, A. Muñoz, J. Pareja, *Prácticas de Electrónica. Parte 1. Semiconductores básicos: diodo y transistor*, Mc Graw Hill (1992).
- J. Pareja, A. Muñoz, C. Angulo, *Prácticas de Electrónica. Parte 2. Semiconductores avanzados y op-amp*, Mc Graw Hill (1992).
- D. Shilling, C. Belove, *Circuitos electrónicos: discretos e integrados*, McGraw-Hill (1993).
- J. Millman, C. Halkias, *Electrónica Integrada*, Ed. Hispano Europea (1983).
- E. Mandado, *Sistemas electrónicos digitales*, Ed. Marcombo (1990).
- M. A. Perez García, *Instrumentación Electrónica*, Ed. Parainfo (2014).
- O. Torrente Artero, *ARDUINO. Curso práctico de formación*, Alfaomega Grupo Editor (2013).
- Pagina web ARDUINO: [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
- *AIP Style Manual*, Cuarta Edición, American Institute of Physics (1990).
- F. G. Arias, *El proyecto de investigación. Guía para su elaboración*, 3<sup>RA</sup> Edición, Editorial Episteme, Oriol Ediciones (1999).
- S. J. Levine, *Guide for writing a funding proposal*, Michigan State University (2000).
- *Guía para la confección de la descripción técnica de proyectos de Investigación Científica y Tecnológica*, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Argentina (2001).
- R. A. Day, *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*, Organización Panamericana de la Salud (2005).
- J. R. Grigera, G. Tarsitano, *Notas sobre la preparación de monografías y tesis*. Editorial Exacta, Argentina (1993).
- G. Cumming, F. Fidler, D. L. Vaux, *Error bars in experimental biology*, The Journal of Cell Biology **177**, 7 (2007).
- S. Weinberg Ed., *Good laboratory practice regulations*, 3ra edición, Marcel Dekker (2003).

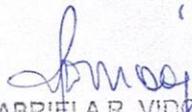


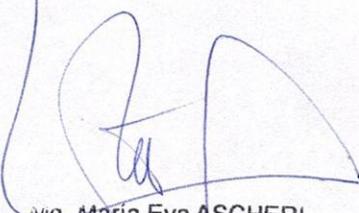
FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

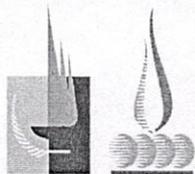
Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

- *Handbook: Good Laboratory Practice (GLP)*, World Health Organization (2009).
- A. F. Chalmers, *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo Veintiuno Editores (2000).
- G. Klimovsky, *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*, AZ Editora (1994).

  
GABRIELA R. VIDOZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Ing. María Eva ASCHERI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

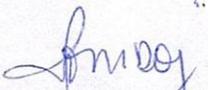
### ANEXO IV

**ASIGNATURA:** Trabajos de Laboratorio II

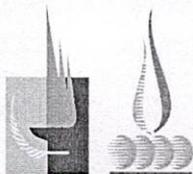
**CICLO LECTIVO:** 2019

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Durante todo el curso se desarrollará un trabajo de investigación que incluirá varias de las siguientes facetas: diseño de la investigación, redacción de un proyecto formal de investigación, diseño y construcción de un dispositivo ad-hoc, realización de mediciones, procesamiento de datos, análisis de resultados, redacción de un artículo científico, defensa escrita ante las críticas de evaluadores, defensa oral del trabajo.

  
GABRIELA R. VICOZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Mg. María Eva ASCHERI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO V DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

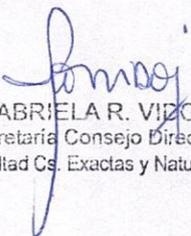
## ANEXO V

**ASIGNATURA:** Trabajos de Laboratorio II

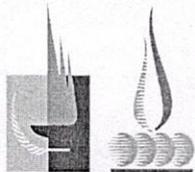
**CICLO LECTIVO:** 2019

### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN:**

- Visitas a grupos de investigación y desarrollo de esta facultad, otras facultades de esta universidad y de otras universidades e institutos de investigación del país.

  
GABRIELA R. VICOZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Mg. María Eva ASCHERTI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

## ANEXO VI

**ASIGNATURA:** Trabajos de Laboratorio II

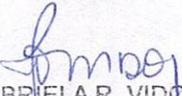
**CICLO LECTIVO:** 2019

### PROGRAMA DE EXAMEN

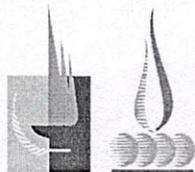
Proyecto de investigación (agosto): Presentación escrita de proyecto de investigación basado en el trabajo planificado e iniciado durante la primera mitad del año.

Artículo científico (diciembre): Presentación escrita de artículo científico basado en los resultados del proyecto desarrollado durante el año.

Defensa oral (examen final): Presentación y defensa equivalente a una conferencia en un evento científico con preguntas de la mesa examinadora.

  
GABRIELA R. VIDÓZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Mg. María Eva ASCHERI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

## ANEXO VII

**ASIGNATURA:** Trabajos de Laboratorio II

**CICLO LECTIVO:** 2019

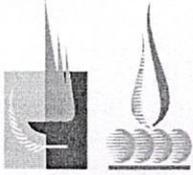
### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/U OTROS REQUERIMIENTOS:

Evaluación continua: Los alumnos/as serán evaluados en forma continua durante el desarrollo de las actividades de laboratorio valorando la evolución de sus capacidades para la propuesta y ejecución de soluciones creativas en el desarrollo del proyecto de investigación que se extiende durante todo el período lectivo.

Evaluación de proyecto: Asimismo habrá una instancia de evaluación en agosto donde los alumnos/as deberán presentar un trabajo escrito con el formato de un proyecto de investigación equivalente al solicitado por la facultad para la homologación de proyectos de I+D locales. Se evaluará la consistencia del proyecto, la claridad de redacción, la clara descripción de los objetivos generales y los objetivos particulares, la declaración de originalidad, la claridad de la hipótesis de trabajo, la justificación del enfoque de estudio y métodos utilizados en función de los objetivos planteados, la justificación de pertinencia e impacto socioeconómico, la descripción del estado del arte y la bibliografía, el presupuesto y cronograma de actividades. Esta actividad podrá ser desarrollada en forma individual o en grupos.

Evaluación informe: Para la aprobación de la asignatura los alumnos/as deberán presentar un trabajo escrito con el formato de artículo científico siguiendo los lineamientos de una revista internacional del área de física. Se evaluará la calidad de la redacción, la originalidad del trabajo, la presentación del estado del arte, la descripción de los métodos y resultados, la utilización de gráficas, tablas y otros medios de presentación de los resultados, la discusión de estos resultados y la justificación de las conclusiones.

Evaluación final: Luego de completar satisfactoriamente las evaluaciones anteriores los alumnos/as deberán defender en forma oral su trabajo realizando una presentación equivalente a una conferencia en un evento científico.

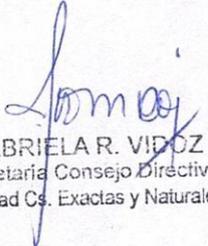


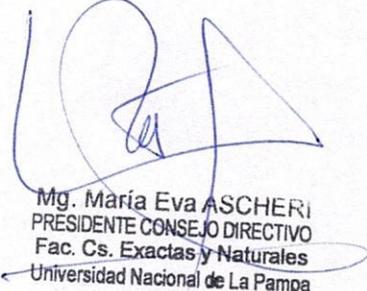
FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N° 518/19

Esta presentación se realizará ante el tribunal correspondiente en la mesa de examen correspondiente. Se evaluará la claridad de la exposición, el uso de medios audiovisuales, el manejo eficiente del tiempo, la organización general del material y orden de presentación y la claridad y pertinencia de las respuestas ante las preguntas del tribunal.

  
GABRIELA R. VIDOZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

  
Mg. María Eva ASCHERI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa