



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA**

**CARRERA:** Licenciatura en Geología

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2022 V0

**ASIGNATURA:** Geofísica General **CÓDIGO:** 3276

**MODALIDAD DE CURSADO:** Presencial

**DOCENTE RESPONSABLE:** Juan Felizzia, Lic en Geología, PAD Interino DSE

**EQUIPO DOCENTE:** Lic. Miguel Pascuini

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** 3° año, 1° cuatrimestre

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** Para cursar

**Para cursar:** Regular Asignatura Física II (3141) y aprobada Cálculo II (3139)

**Para rendir:** aprobadas Asignaturas Física II (3141) y Cálculo II (3139)

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**CARGA HORARIA TOTAL:** 70 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>28 h</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>10 h</b>	<b>Teóricas - Prácticas:</b>	<b>22 h</b>	<b>Campo:</b>	<b>10 h</b>
------------------	-------------	-------------------	-------------	----------------------------------	-------------	---------------	-------------

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 5 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>2 h</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>2 h</b>	<b>Teóricas - Prácticas:</b>	<b>h</b>	<b>Campo:</b>	<b>1 h</b>
------------------	------------	-------------------	------------	----------------------------------	----------	---------------	------------



## 1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

**Es una asignatura del Ciclo de Formación básica obligatoria y se cursa en 3º año de la carrera de Geología.**

La Geofísica puede definirse como la ciencia que estudia los campos físicos ligados a la Tierra. A través de su aprendizaje, el estudiante accede al conocimiento del interior de la Tierra, sus propiedades físicas y su dinámica, que sirven de fundamento a otras asignaturas de la carrera, tales como Petrología, Geología Estructural, Yacimientos Minerales, Geotecnia, entre otras.

Por otra parte, la investigación del subsuelo para la resolución de problemas concretos tal como la búsqueda de recursos naturales (agua, gas, petróleo, minerales) de manera tal que comprendan el vínculo entre los parámetros físicos y las propiedades de las rocas con la geología no aflorante. Se requiere de la aplicación de criterios para seleccionar los métodos de exploración más apropiados, considerando sus límites y posibilidades de aplicación.

## 2. OBJETIVOS PROPUESTOS

Reconocer el rol que desempeña la Geofísica en su conocimiento. Comprender los fundamentos y bases teóricas de las metodologías de exploración. Interpretar sobre la base de la velocidad de las ondas sísmicas la estructura interna de la Tierra.

## 3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

### 3.1. Contenidos mínimos

Propiedades físicas de la Tierra: gravimetría, magnetometría, geoeléctrica y radimetría. Métodos de prospección sísmica, eléctrica, gravimétrica, magnetométrica y radimétrica. Principales soportes informáticos aplicados a la Geofísica. Informes técnicos: partes de un informe, realización y presentación de gráficos, esquemas y mapas.

### 3.2. Ejes temáticos o unidades

Es una asignatura eminentemente procedimental y aplicable a la gran mayoría de los campos del conocimiento geológico. El estudiante deberá alcanzar el conocimiento y la comprensión de:

- .- El objeto de la Geofísica general.
- .- Los distintos parámetros físicos del planeta, sus variaciones y medición.
- .- La importancia del análisis geofísico en la Geología.
- .- Los conceptos de gravedad terrestre su medición e interpretación de los datos gravimétricos.
- .- El magnetismo terrestre, su medición e interpretación de datos magnetométricos.
- .- La sismicidad terrestre, el efecto de los fenómenos sísmicos sobre la obra humana, medición e interpretación de datos sísmicos.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

#### Unidad 1: Estructura interna de la Tierra

La geofísica, su relación con otras ciencias de la tierra. Corteza, manto y núcleo, discontinuidades. Espesor y estructura de la corteza continental. Parámetros físicos. Generalidades. Variación con la profundidad. Flujo térmico. Fuentes de calor. Los parámetros físicos y su importancia en la geofísica. Análisis e interpretación de los distintos modelos que representan el comportamiento de los parámetros físicos que importan en el estudio del planeta. Estudio de factores que influyen en su valor.

#### Unidad 2: Prospección geofísica

Los parámetros físicos y su importancia en la exploración Determinación del rol que desempeña la geofísica en su conocimiento. Los métodos geofísicos; su capacidad para resolver los problemas geológicos que se presentan en la búsqueda de minerales, hidrocarburos y agua y en la determinación de fundaciones para construcciones civiles, etc. Prospección gravimétrica, magnetométrica, geoelectrica, radiométrica y sísmica.

#### Unidad 3: La Gravedad de la Tierra

Ley de Newton; la aceleración de la gravedad; la constante gravitatoria; campo y potencial gravitatorio. Unidades. Densidad de las rocas. El campo gravitacional terrestre, efectos de la forma. Sistemas de referencia. Gravedad en una Tierra aproximada por una esfera y por un elipsoide. Relaciones de las lecturas de gravedad al geoide: reducción de aire libre; de Bouguer y topográfica. Isostasia: Hipótesis de Pratt y de Airy. Instrumentos para la lectura de la gravedad. Medidas absolutas y relativas. Método del péndulo y de caída libre. Gravímetros. Tipos de gravímetros. Descripción de un gravímetro elemental como instrumento de medición de G relativo. Curva de deriva ó "drift" de los gravímetros. Técnicas de operación de campo con gravímetros. Programación de campañas de estudios gravimétricos. Determinación de los datos observados. Construcción de mapas isogálicos. Construcción de mapas residuales y regionales. Métodos gráficos y analíticos. Interpretación de los mapas isogálicos: análisis cualitativos y cuantitativos.

#### Unidad 4: El Campo Magnético Terrestre

Teoría del campo magnético: polos y fuerzas magnéticas. Magnetismo. Propiedades magnéticas de los materiales. El campo magnético terrestre. Coordenadas geomagnéticas. Declinación e inclinación magnética. Campo geomagnético internacional de referencia. Campo geomagnético de origen interno. Variación secular. Origen. Campo geomagnético de origen externo. Variaciones periódicas y no periódicas. Paleomagnetismo. Magnetización remanente. Migración de los Polos. Inversiones del campo geomagnético. Medidas absolutas y relativas. Instrumentos utilizados en las mediciones del campo magnético. Tipos de magnetómetros. Técnicas de operación con magnetómetros terrestres. Programación de estudios de campo. Reducción de las lecturas del magnetómetro: corrección diurna. Los estudios aeromagnéticos. Ventajas y limitaciones del método. Susceptibilidad Magnética y anisotropía de Susceptibilidad Magnética, método y aplicaciones.

#### Unidad 5: Geoelectrica

Teoría del flujo de corriente. Resistividad y conductividad en las rocas. Conductividad en la superficie e interior de la Tierra. Los potenciales naturales terrestres. Métodos de resistividad. Ley de Ohm. Técnicas de campo. Sondeo Eléctrico Vertical (SEV). Calicata Eléctrica. Arreglos de Campo Wenner y Schlumberger. Nociones básicas de perfilajes eléctricos (Resistividad y



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

potencial espontáneo), interpretación de curvas. Métodos de prospección eléctrica. Campos naturales y artificiales. Método del autopotencial. Procedimientos de campo: disposición de Wenner, Schlumberger, etc. Ventajas comparativas de cada uno. La constante  $k$ . Interpretación cualitativa y cuantitativa de los gráficos de resistividad. Presentación de los resultados. Calicatas eléctricas. Otros métodos eléctricos. Principios de operación del método de Dipolo-Dipolo.

#### Unidad 6: Perfilaje de pozos

Potencial espontáneo (SP) origen, aplicaciones, factores que afectan la curva de SP. Perfiles de rayos gama (GR) uso como indicador de litología. Perfiles de resistividad, perfil de inducción, imágenes resistivas. Perfiles de porosidad, de velocidad acústica, perfil de densidad y neutrónico.

#### Unidad 7: Sismología

Las constantes elásticas: Ondas elásticas; propagación de ondas; ondas longitudinales y transversales; ondas de Love y Rayleigh. Velocidades de las ondas sísmicas en las rocas. Principio de Huygens. Reflexión y refracción de ondas. Difracción.

Terremotos. Distribución espacial. Localización del foco Intensidad, magnitud y energía Magnitud e intensidad. Métodos de registración. Predicción. Riesgo sísmico. Análisis de un sismógrafo elemental. Estudio de factores de predicción. Distribución mundial de terremotos y discusión de riesgo sísmico en la Argentina. Aplicación de la sismología para detectar las discontinuidades corteza-manto, manto-núcleo. Generalidades del método. Relación entre las velocidades sísmicas y las propiedades elásticas de las rocas. El método de refracción y de reflexión. Leyes básicas. Introducción al método sísmico de refracción: principios generales. Confeción de dromocronas. Tiempo al origen. Empleos del método. Generalidades del método de reflexión. Aplicaciones.

## 4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Cada tema será desarrollado en forma teórico-práctica y la resolución de problemas se realizará con datos reales en los distintos tipos de métodos. De esta forma el alumno recibirá entrenamiento para promover la utilización de los conocimientos teóricos de cada tema para lograr la interpretación de los resultados obtenido.

**CLASES TEÓRICAS:** La modalidad del dictado es en clases teórico-prácticas con una carga semanal de 4 horas, cuya distribución temática-horaria es directamente dependiente de la capacidad de apropiarse del conocimiento por parte de los estudiantes.

**CLASES PRÁCTICAS:** Involucran aproximadamente el 50% de la carga total. Son prácticos de gabinete.

**OTRAS: TRABAJOS de CAMPO:** Practicas con equipos geofísicos. Susceptibilidad Magnética, Magnetometría y radiometría.



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

## 5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

Los docentes del cuerpo docente han participado de los proyectos para la mejora de la enseñanza de grado (PIIMEG).

## 6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Semana	Teóricos	Prácticos	Campo	Parciales / Recuperatorios
1	Interior de La Tierra	Int. Tierra		
2	Prospección Geofísica			
3	Sísmica	Sísmica		
4	Gravimetría			
5		Gravimetría		
6				
7				Parcial
8	Magnetismo			
9		Magnetismo	Salida Campo	
10	Geoeléctrica			
11		Geoeléctrica	Salida Campo	
12				Parcial
14				Recuperatorio

\*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### 7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

Agueda Villar y otros 4. 1982. Geología. Editorial Rueda. Madrid, 448 p.

Alonso, M. y Finn, E.J. 1995. Física. Pearson Educación. Addison Wesley Iberoamericana S.A. 969 pgs. México.

Annan, A. P., 1992, "Ground Penetrating Radar Workshop Notes", Sensors & Software Inc., Mississauga, Canada, p.135.

Autores Varios. 1976. Deriva Continental y Tectónica de Placas. 2da. edición revisada y aumentada. H. Blume. Ediciones. 271 p. Madrid.

Brown, G.C., Hawkesworth, C.J. y Wilson, R.C.L. (Editores), 1992. Understanding the Earth. Cambridg. University Press. New York. 551 p.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

- Cantos Figuerola, J.; 1974. Tratado de Geofísica Aplicada. Librería Ciencia Industria S.L.; Madrid, España.
- Davidson, J.P., Reed, W.E. y Davis, P.M. 2004. Exploring Earth: An Introduction to Physical Geology. Second Edition. Prentice Hall. New Jersey. 549 p.
- Dercourt, J. y Paquet, J. 1978. Geología. Editorial Reverté. Barcelona. 423 p.
- Dobrin, M.; 1961. Introducción a la prospección Geofísica. Ed. Omega, Barcelona, España.
- Einstein, A. y Infeld, L. 1939. La Física. Aventura del pensamiento. Colección Ciencia y Vida. Editorial Losada S.A. Buenos Aires. 254 p.
- Feinstein, A. y Tignanelli, H. 2005. Objetivo: Universo. (Astronomía. Curso completo de actualización). Ediciones. Colihue. Buenos Aires. 768 p.
- Feynman, R.P. 1998. Seis piezas fáciles. Editorial Crítica Grijalbo – Mondadori S.A. Barcelona. 254 p.
- Fowler, C.M.R. 1993. The Solid Earth. An Introduction to Global Geophysics. Cambridge University Press. Canadá. 472 p.
- Gass, I.G., Smith, P.J. y Wilson, R.C.L. 1978. Introducción a las Ciencias de la Tierra. Editorial Reverté. Barcelona. 413 p.
- Griffiths, D.H. y King, R.F. 1972. Geofísica Aplicada para Ingenieros y Geólogos. Ed. Paraninfo, Madrid. 231 p.
- Hatcher, R.D. 1995. Structural Geology. Principles, Concepts and Applications. 2nd. Edition. Prentice Hall. New Jersey. 525 p.
- Hawking, S.W. 1988. Historia del Tiempo. Editorial Crítica Grijalbo – Mondadori S.A. Barcelona. 184 p.
- Howell, B.F. 1962. Introducción a la Geofísica. Ediciones Omega. Barcelona. 433 pgs.
- Introcaso A., 1997. Gravimetría. UNR Editora. 355 pp. Unidades 1 a 6.
- Kaku, M. 2007\*. Hiperespacio. Una odisea científica a través de universos paralelos, distorsiones del tiempo y la décima dimensión. Drakontos Bolsillo. Barcelona. 520 pgs. (\*ed. orig. 1994, CUP)
- Keller, G. 1982. "Electrical Properties of Rocks and Minerals" CRC Handbook of Physical Properties of Rocks, Ed. R.S. Carmichel, Vol. 1, pp 217-293.
- Khan, M.A. 1980. Geología Global. Editorial Paraninfo. Madrid. 202 p.
- Leiss, B., Ullemeyer, Weber, K. (Eds.). 2000. Special Issue: Textures and Physical Properties of Rocks. Journal of Structural Geology, Vol. 22 (11/12): 1527-1873.
- Lillie, R.J., 1999. Whole Earth Geophysics: An Introductory Textbook for Geologists and Geophysicists. Prentice Hall. 361 p.
- Loke, M.H. (1999), "Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies; A practical guide to 2-D and 3-D surveys", Ed. M.H. Loke, Malaysia. website (www.abem.se).
- Lowrie, W. 2007. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 381 p.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

- Milsom J. 2003. Field Geophysics, John Wiley, university College London, pp.233.
- Miranda, S. 2016. Apuntes de la cátedra Gravimetría y Magnetometría. 178 pp. UNR.
- Mussett, A.E. y Khan, M.A. 2002. Looking into the Earth. Cambridge University Press. 470 p.
- Orellana, E. 1982. Prospección Geoeléctrica en Corriente Continua. Biblioteca Técnica Philips, Editorial Paraninfo, Madrid.
- Parkhomenko E.I. 1967. "Electrical Properties of Rocks", Plenum Press, New York.
- Penrose, R. 2006. El camino a la realidad. Una guía completa de las leyes del universo. Editorial Debate. Barcelona. 1471 pgs.
- Putnis, A. 1992. Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press. New York. 457 p.
- Ribeiro, A. 2002. Soft Plate and Impact Tectonics. Springer. 324 p.
- Sheriff, R.E. 1978. A first course in geophysical exploration and interpretation. International Human Resources Developments Corp.; Boston, Mass., U.S.A.
- Smith, P.J. 1975. Temas de Geofísica. Editorial Reverté. Barcelona. 286 p.
- Tarásov, L. y Tarásova, A.,1984. Preguntas y problemas de Física. Editorial Mir. Moscú. 247 p.
- Telford, W.M.; Geldart, L.P.; Sheriff, R.E. y Keys, D.A.; 1976. Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
Londres, Inglaterra.
- Udías, A. y Mezcuca, J. 1997. Fundamentos de Geofísica. Editorial Alianza Universidad Textos. 476 p.
- US Army Corp of Engineers. 1995. "Geophysical Exploration for Engineering and Environmental Investigations", EM 1110-1-1802, Washington, DC.
- Valencio, D.A. 1980. El magnetismo de las rocas. Eudeba Temas. Buenos Aires. 351 p.

## **8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES**

Viernes de 14 a 18 horas

## **9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS**

Lunes y jueves de 13 a 15 horas

## **10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN**

Para la obtención de la regularidad se deberán aprobar dos exámenes parciales con una nota de 5 (cinco) o superior, tal como lo señala el Régimen de Alumnos. La evaluación es de tipo continua con una nota correspondiente a la participación individual de las clases teórico-prácticas, interés, Estos exámenes parciales serán escrito y consistirá de preguntas teóricas y/o prácticas. La asistencia a las clases teórico-prácticas no deberá ser menor al 80%. Se deberá aprobar el 100% de los trabajos prácticos.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

## **Promoción**

La asistencia a las clases teórico-prácticas no deberá ser menor al 80%. Se deberá aprobar el 100% de los trabajos prácticos y se deberá aprobar los dos parciales con nota 7 (siete) o superior.

En el caso de la promoción, se tendrá en cuenta lo establecido por Res. C.S N° 120/17 (punto 3.2., parte B).

## **11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS**

### **Evaluaciones Parciales**

El examen parcial será escrito y consistirá de preguntas teóricas y/o prácticas Evaluación Final: El examen final para estudiantes regulares será oral y consistirá en la resolución de situaciones problemáticas integradoras. El examen libre consistirá en una parte escrita y una parte oral referida a los ítems del programa

El examen final para estudiantes regulares será oral y consistirá en la resolución de situaciones problemáticas integradoras. El examen libre consistirá en una parte escrita y una parte oral referida a los ítems del programa.

### **Incorpore aquí el texto**

Que muestre coherencia y consistencia con el logro de los objetivos y las competencias definidas. Consignar las características, modalidad y criterios de las instancias evaluativas (parciales, trabajo prácticos, finales, otros). Señalar si la asignatura puede rendirse en condición de libre.

Lic. Juan Felizzia

**Firma Profesor Responsable**

**Firma Secretario/a Académico/a**