



Universidad Nacional de Salta  
FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: info@unsa.edu.ar

"2024 - 30 años de la consagración de la  
autonomía universitaria y 75 años de la  
gratuidad de la Universidad"

SALTA, 01 JUL 2024

Expediente N° 14.169/2024

290.24

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.169/2024 en el que, mediante Nota SUDOCU N° 394/24, la Dra. Ing. Eleonora ERDMANN eleva a consideración del Consejo Directivo la propuesta de dictado del Curso de Actualización denominado "Ciencia de Datos: Herramientas y Aplicaciones en la Minería Moderna", a cargo del Mag. Ing. Marcelo STAINOH y bajo la coordinación de la solicitante; y

CONSIDERANDO:

Que en la propuesta del Curso se especifican claramente los destinatarios y las condiciones de conocimientos previos que éstos deben cumplir; el objetivo y la metodología a emplear; los contenidos a abordar y la bibliografía de referencia.

Que también se incluye, en la presentación, el cronograma de clases; los requisitos para la aprobación del Curso; las fechas y horario de realización; la carga horaria; el presupuesto estimado y una propuesta de arancelamiento.

Que la Comisión de Asuntos Académicos sugiere eximir del pago de arancel a los estudiantes de Grado.

Que se han expedido favorablemente todas las Escuelas de esta Facultad y, en particular, la de Ingeniería Industrial aconseja que a los estudiantes de la Carrera homónima que aprueben el Curso, les sean otorgadas cuarenta (40) horas como Seminario Electivo.

Que en el inciso 5. de las PAUTAS GENERALES PARA EL DICTADO DE CURSOS DESTINADOS A ALUMNOS, aprobadas por Resolución FI N° 124-HCD-2010, se determina que "Los Cursos tendrán una carga horaria máxima de Treinta (30) horas para su acreditación".

Por ello, y en uso de las atribuciones que le son propias en situaciones de urgencia y por razones de interés institucional -de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 93/2024-,



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: info@unsa.edu.ar

"2024 - 30 años de la consagración de la  
autonomía universitaria y 75 años de la  
gratuidad de la Universidad"

Expediente N° 14.169/2024

EL DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(ad referéndum del Consejo Directivo)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Autorizar el dictado del Curso de Actualización arancelado denominado "Ciencia de Datos: Herramientas y Aplicaciones en la Minería Moderna", a impartirse en fecha a confirmar -bajo la Dirección del Ing. Marcelo STAINOH y la Coordinación de la Dra. Ing. Eleonora ERDMANN-, destinado a profesionales y estudiantes que tengan interés en aprender todos los aspectos del procesamiento de datos del sector minero -desde la recopilación hasta el modelado y la información-, de acuerdo con las especificaciones que, como Anexo, forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Fijar en CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS PESOS (\$ 55.500,00) el arancel para el cursado de la actividad cuya autorización se dispone por el artículo que antecede.

ARTÍCULO 3º.- Eximir del pago de arancel a los estudiantes de Grado de esta Facultad que participen del Curso.

ARTÍCULO 4º.- Otorgar treinta (30) horas para el Requisito Curricular "Seminarios Electivos" a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial que aprueben el Curso.

ARTÍCULO 5º.- Publicar, comunicar a las Secretarías de la Facultad; a la Dra. Ing. Eleonora ERDMANN -en su carácter de Coordinadora del Curso- y, por su intermedio, al cuerpo docente; a las Escuelas de Ingeniería; al Departamento de Presupuesto y Rendiciones de Cuentas; a las Direcciones Generales Administrativas Académica y Económica y girar los obrados al Consejo Directivo para la intervención que le compete.

FMF

RESOLUCIÓN FI

290 -D- 24

  
Ing. JORGE ROMUALDO BERIO  
SECRETARIO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

  
ing. HECTOR RAUL CASADO  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

## ANEXO

## CURSO DE ACTUALIZACION

**Ciencia de Datos: Herramientas y Aplicaciones en la Minería Moderna"****Fecha de Inicio:****Horario:** miércoles de 18 a 21 horas.**Lugar:** Aula Virtual zoom

**Distribución horaria:** (Clases de 3 hs - 1 por semana - modalidad virtual)  
La distribución se completa de la siguiente manera 21 horas sincrónicas, 15 horas para el Trabajo Final más 4 horas de consulta. Se puede agregar para resolver los trabajos prácticos.

**Profesionales a los que está dirigido el curso:** Profesional o estudiante relacionado al sector minero que tenga interés en aprender todos los aspectos del procesamiento de datos, desde la recopilación hasta el modelado y la información.

**Cantidad de alumnos****Director Responsable del curso:** MSc. Ing. Marcelo Stainoh

**Cuerpo Docente:** MSc. Ing. Marcelo Stainoh, Esp. Lic. Alberto Gir Erdmann, Ing. Juan Ramiro Lezama y Geóloga Laura Giménez.

**Arancelamiento****Discriminación de horas**

7	Clases	3	h
1	Trabajo Final	15	h
1	Consultas	4	h
	NETO	40	h

**Presupuesto**

Cantidad	Concepto	MONTO UNIT.	MONTO
40	Hora docente	\$ 22.000	\$ 880.000
1	Gestión Audiovisual	\$ 200.000	\$ 200.000
1	Impresión de Certificados	\$ 10.000	\$ 10.000
	<b>TOTAL</b>		<b>\$ 1.090.000</b>

**Break even:** ARANCEL POR ALUMNO \$ 55.500  
Alumnos 20

**Coordinador del Curso:** Dra. Eleonora Erdmann

## CURSO DE ACTUALIZACION

Informes: [mstainoh@gmail.com](mailto:mstainoh@gmail.com), 01150116463- [eleonora@ing.unsa.edu.ar](mailto:eleonora@ing.unsa.edu.ar),  
03876853223

**1. CERTIFICACION**

Se otorgaran certificados de asistencia a quienes cumplan con una Asistencia mínima del 80% de las horas programadas y certificado de APROBACION a quienes cumplan con la asistencia, la entrega del Trabajo Final, y todos los ejercicios.

**2. JUSTIFICACION**

La industria minera enfrenta desafíos cada vez más complejos, desde la fluctuación de precios de *commodities* hasta seguridad y restricciones ambientales, que exigen un aumento de la eficiencia y soluciones innovadoras.

La digitalización y el uso de los datos es uno de los elementos clave para la transformación, ofreciendo una gran cantidad de oportunidades para mejorar las operaciones. A través de una correcta infraestructura y de la aplicación de modelos de aprendizaje automático, se pueden obtener mejoras en mantenimiento predictivo, optimización de procesos, análisis geológicos, eficiencia energética, monitoreo en tiempo real y optimización de la cadena de suministro, sólo por nombrar algunos ejemplos.

**3. OBJETIVO**

En este curso veremos las tendencias actuales en el mundo de la analítica avanzada, empezando por big data y tendencias en inteligencia artificial. Luego veremos conceptos de ingeniería de datos y ciencia de datos y cómo podemos aplicarlos a la industria minera de manera tangible para generar valor a partir de los mismos.

**4. METODOLOGIA**

El curso será dictado en modalidad virtual 100%. En las clases virtuales los docentes impartirán los conceptos teóricos de la ciencia de datos. En los módulos que así estén programados se darán ejemplos de aplicación de la temática abordada en el mismo.

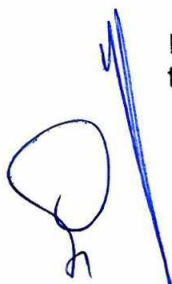
**5. CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS**

Ayuda tener conocimientos previos en manejo de datos o programación, pero no es un requisito.

**6. CONTENIDO Y POPUESTA DOCENTE**

**Módulo 1: introducción** (2 clases). Marcelo Stainoh - Alberto Gir

En este módulo hablaremos sobre big data, inteligencia artificial y las tendencias actuales. Contenidos:



## CURSO DE ACTUALIZACION

Contenido:

- que es un dato, tipos de datos, ciclo de vida y actores involucrados.
- Big data y cloud, diferencias y ventajas sobre los sistemas tradicionales.
- ChatGPT e inteligencia artificial generativa.
- Cuestiones éticas.

**Módulo 2: Ingeniería de datos (2 clases) - Marcelo Stainoh**

En este módulo veremos los diferentes tipos de datos y las arquitecturas para poder trabajar con los mismos

Contenido:

- Ingesta, transformación y almacenamiento.
- Soluciones de arquitectura
- Fuentes de datos y APIs.
- Formatos típicos de datos estructurados y semi estructurados
- Ejemplos prácticos

**Módulo 3: Bases de datos (1 clase) - Marcelo Stainoh**

En este módulo veremos qué es una base de datos y cómo se organiza.

Contenidos:

- Conceptos de datos relacionales vs. no relacionales.
- Esquemas típicos y buenas prácticas.
- Introducción a SQL

**Módulo 4: Georreferenciación (1 clase) - Juan Lezama + Laura Giménez**

En este módulo veremos conceptos de bases de datos georreferenciadas y cómo trabajar con estos datos

Contenido:

- Definición de una base de datos georreferenciada
- Polígonos y capas.
- Ejemplos prácticos en QGIS y Python

**Módulo 5: Modelos de aprendizaje automático (2 clases) - Marcelo Stainoh**

En este módulo veremos algunos modelos de aprendizaje automático y cómo podemos aplicarlos

## CURSO DE ACTUALIZACION

## Contenido:

- Modelos de aprendizaje automático: conceptos y tipos
- Ejemplos prácticos aplicados a problemas típicos en minería

**7. REFERENCIAS**

Bolker, B. M., Brooks, M. E., Clark, C. J., Geange, S. W., Poulsen, J. R., Stevens, M. H. H., & White, J.-S. S. (2017). *Ecological Models and Data in R: A Book-in-Progress*. Princeton University Press.

Brunsdon, C., & Comber, L. (2018). *An Introduction to R for Spatial Analysis and Mapping*. Sage.

Gelfand, A. E., & Banerjee, S. (2019). *Handbook of Spatial and Spatio-Temporal Data Analysis*. CRC Press.

Lantz, T. C., & Saveliev, A. A. (2018). *Applied Spatial Data Analysis with R (2<sup>nd</sup> ed.)* CRC Press.

Marwick, B., & Hahs, A. (2018). *Data Science for Natural Resource Management*. Cambridge University Press.

Miller, D. J. (2018). *Modern Data Science with R*. Chapman and Hall/CRC.

Nychka, D. W., Furrer, R., Paige, J., & Sain, S. R. (2019). *Fields: For Spatial Data*. Springer.

Ver Hoef, J. M., & Boveng, P. L. (2007). *Quasi-Likelihood for Generalized Linear Models*. Springer.

Wickham, H., & Grolemund, G. (2017). *R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data*. O'Reilly Media.

Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N., Saveliev, A. A., & Smith, G. M. (2009). *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*. Springer.

RESOLUCIÓN FI

290 - D-24



Ing. JORGE ROMUALDO BERRIÑAN  
SECRETARIO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa