



Universidad Nacional de Salta
Facultad Regional Orán
Alvarado N° 751
Telefax 03878-421388

"A 50 años del golpe de Estado de 1976: Memoria, Verdad y Justicia"

San Ramón de la Nueva Orán,

21 SEP 2026

Expediente Electronico N° ORA-259/2026.-
Resolución N° CD-ORAN-373/2026.-

VISTO:

La presentación realizada por el Ing. Marcos Andrés Ruiz, docente de la Facultad Regional Orán de la Universidad Nacional de Salta, en referencia a la realización del Proyecto de Extensión: **"Herramientas para la Gestión Ambiental: Estimación del caudal de vuelco y caracterización físico química en efluentes cítricos"; y**

CONSIDERANDO:

Que, el presente Proyecto de Extensión tiene como uno de sus objetivos desarrollar habilidades para el registro de efluentes fabriles en la formación de estudiantes de IRNyMA, entre otros.

Que, el Consejo Directivo de la Facultad Regional Orán de la Universidad Nacional de Salta, en Reunión Ordinaria N° 12/2026, aprueba por unanimidad, el despacho de la Comisión de Docencia, aprobando la realización del Proyecto de Extensión; siendo necesario la elaboración del instrumento legal correspondiente; y

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ORÁN
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
R E S U E L V E

ARTICULO 1º: Aprobar la realización del Proyecto de Extensión: **"Herramientas para la Gestión Ambiental: Estimación del caudal de vuelco y caracterización físico química en efluentes cítricos"**, presentado por el Ing. Marcos Andrés Ruiz, docente de la Facultad Regional Orán de la Universidad Nacional de Salta, a desarrollarse en la forma que se explicita a continuación:

INTRODUCCIÓN

La producción citrícola en el departamento Orán es una de las actividades agrícolas de mayor importancia, que se viene desarrollando desde hace varios años. Según Fedecitrus (Federación Argentina del Citricus), para el año 2024 la superficie ocupada con producción citrícola supera las 12.000 hectáreas, con variedades de limón eureka (Citrus limon), pomelo rojo (Citrus paradisi 'Flame'/'Star Rubi'), mandarinas Satsuma/Okitsu (Citrus unshiu) y naranja Valencia (Citrus sinensis), ocupando mano de obra, desde el mantenimiento, cosecha y procesamiento en la planta frutícola.

Parte de la producción de los frutos cítricos es exportada al mercado europeo y los Estados Unidos, todos bajo un estricto control de las enfermedades de Cancrosis y Mancha Negra como principales cuarentenarias que tienen fuertes barreras sanitarias y que el SENASA controla en sus diversas fases de producción en cultivo y fruta cosechada lista para su embalaje.

Los otros productos que también son exportables de la producción citrícola, son los jugos concentrados, cascara deshidratada y aceites esenciales.

Sin embargo esta actividad tiene un aspecto dentro de su ciclo de producción y es el vuelco de los efluentes, que provienen del lavado de las frutas, con alto contenido de restos de pulpas derivados de la obtención de jugos concentrados y lavado de todos los equipos industriales empleados en el proceso. Un caso de que podemos mencionar es el caso de la planta de elaboración de jugos "Citric", ubicada en la ciudad de Chajarí provincia de Entre Ríos, donde se presentaron amparos ambientales por la contaminación de tierras y cursos de agua como el Arroyo Las Alpargatas.

Estos efluentes son derivados a un canal hasta el arroyo Zenta y de ahí hasta desembocar a la junta de los ríos Blanco y Bermejo. Este curso de agua es vital en primer lugar, porque es el medio de vida que sostiene la fauna ictícola, se aprovecha el agua tanto para consumo humano y riego de la producción agrícola de esta zona.

El registro de los caudales en efluentes fabriles o industriales es una expertise que los estudiantes de IRNyMA deben desarrollar pues forma parte de las futuras funciones laborales. Saber utilizar equipos, aprender técnicas, sistematizar datos e interpretarlos forma parte sustancial del proceso formativo que muchas veces se ve impedido por los regímenes de cursada, por escasez de profesores, por falta de convenios o simplemente por falta de actividades de esta índole.





Expediente Electronico N° ORA-259/2026.-
Resolución N° CD-ORAN-373/2026.-

En este sentido, este proyecto plantea como objetivo promover el empleo de técnicas de campo para estimar caudales vistas durante la curricula de la carrera, reforzar el enfoque sistémico como herramienta para el abordaje de una problemática ambiental e incorporar nuevas herramientas y técnicas para la toma de muestras de efluentes y su posterior análisis en laboratorio.

JUSTIFICACIÓN

En el marco de las objetivos propuestos por el LIES, Laboratorio de Investigaciones Ecológicas y Sociales.

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar habilidades para el registro de efluentes fabriles en la formación de estudiantes de IRNyMA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir el caudal del efluente de la citrícola durante un año hidrológico (estiajeestival).
- Colectar muestras a lo largo del curso y en los diferentes momentos del ciclo hidrológico.
- Interpretar los resultados y cotejar con los parámetros provinciales sobre volcado de efluentes.

METODOLOGÍA

La toma de muestras de efluentes se hará en el punto donde se registraron las primeras evidencias de vuelco, aproximadamente a 2,5 kilómetros del punto de vuelco.

Los parámetros a evaluar en efluentes cítricos serán: pH, DBO (Demanda Biológica de Oxígeno), sólidos suspendidos totales (SST), aceites y grasas, nitrógeno, fósforo y metales pesados.

Se van a emplear frascos de vidrio y plásticos, todos con tapas herméticas para evitar su contaminación con agentes patógenos y evitar la volatilidad de otros compuestos. Los frascos de vidrios serán empleados para recolectar y mantener para el análisis de grasas y aceites.

Se tomará una muestra para el análisis microbiológico y fisicoquímico.

Entre las herramientas que serán necesarias para el traslados y manejo adecuado de las muestras se emplearán: Cucharones o baldes de muestreo, marcadores permanentes, conservadora, cuaderno de campo y EPPs como guantes, gafas y calzado antideslizante.

Se tomará nota de: Fecha y hora exacta del muestreo, ubicación precisa del punto de muestreo, caudal estimado (si se conoce), condiciones climáticas (lluvia, temperatura ambiente), observaciones visuales del efluente (color, olor, presencia de espuma, sólidos, etc.), parámetros medidos in-situ (pH, temperatura, oxígeno disuelto, si aplica).

El otro objetivo planteado es el cálculo del caudal del efluente para estimar el volumen del efluente que se vuelca. Se va a evaluar el caudal durante un año hidrológico para tener un registro completo de todos los meses, además de observar el flujo de agua durante el momento que del ciclo de producción finaliza. Para medir el caudal de forma indirecta se empleara el "Método de Flotador" que consiste en utilizar un flotador lanzado sobre el cauce del canal, donde se mide el tiempo que tarda en recorrer una distancia determinada. Se van a tomar varias mediciones para luego calcular el tiempo promedio recorrido del flotador. Para obtener la velocidad media, se va dividir por la distancia que recorrió.

Luego, para calcular el área de la sección del canal se usara la formula $A = hp \times a$, donde

A: área de la sección, expresada en metros cuadrados (m²).

hp: profundidad promedio (m).

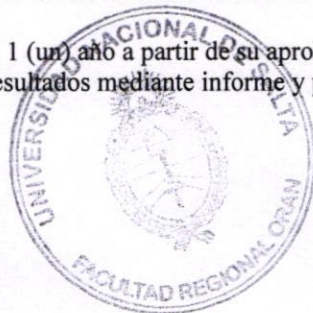
a: ancho del río, expresado en metros (m)

Se requiere medir el ancho del canal (a), para ello se empleará una soga marcada cada 25 cm., que unirá ambas orillas. Para el cálculo de la profundidad promedio (hp) del cauce se medirá la profundidad del canal, donde se encuentre la marca, posteriormente se obtiene un promedio de esos valores.

Se reemplaza en la formula y se obtiene la superficie de la sección del canal. Para finalizar, con los valores obtenidos de velocidad media (Vm) y área del canal (A) logramos obtener el caudal Q (m³/seg.) de ese flujo.

Para tener un registro que sea lo más representativo del caudal se tomará lecturas de aforo dos veces por semana cada mes, durante las horas de 09:00 a 13:00, periodo que consideramos alcanza el pico de producción en la frutícola. No se tomara lecturas durante el inicio de la jornada, ni durante la tarde noche del día.

La duración del Proyecto es de 1 (un) año a partir de su aprobación. Terminado dicho plazo, se evaluara el proyecto, y se expondrán los resultados mediante informe y publicación de los resultados obtenidos.





RESPONSABLES DEL PROYECTO

- Dirección General: Prof. Marcos Ruiz y Dr. Nahuel Zenón Wayllace.
- Asistencia Técnica: Enrique Zambrana y Nahuel Girón – Alumnos de la carrera IRNMA

En el transcurso del Proyecto, cabe la posibilidad que se sumen docentes y alumnos, que se informara en debidamente a la Facultad Regional Oran.

FECHA: martes 7 y miércoles 8 de septiembre (fecha tentativa).

MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

- a) Teórico/Práctico, mediante cuestionario Google con respuestas opcionales para responder como así también desarrollo de respuesta a consignas impartidas.
- b) Respecto de la evaluación práctica se valorará llenado de planilla de campo, con datos obtenidos en campo, cotejo de resultados e interpretación.
- c) Corrección de informes.
- d) Aprobación con puntaje mayor o igual a 7 de contenido teórico y práctico.

RESPONSABLE DE CONFECCIÓN Y EMISIÓN DE CERTIFICADOS: Prof. Marcos Ruiz.

El dictado de este curso es sin costo para la facultad

FINANCIAMIENTO

La Facultad Regional Orán no cuenta con los laboratorios y técnicos para efectuar los análisis, en este sentido y como el proyecto tiene previsto articular con el laboratorio del INENCO (Instituto de energías No Convencionales) de la Sede Central de la Universidad Nacional de Salta.

Existe un convenio (actualmente vigente) convenio con Laboratorio del Estado, dependiente de la Secretaría de Recurso Hídricos de la Provincia, cual tiene facilidades para ejecutar y llevar a cabo los correspondientes análisis de laboratorio.

Tanto el INENCO como el Laboratorio del Estado Provincial serán las instituciones con el cual este proyecto estará vinculado, de este modo se fortalecerá el trabajo entre entidades del medio.

(Para ambos laboratorios se pedirá cotización, y se necesitara costear la toma, traslado y tratamiento de las muestras por parte de la FRO)

DURACIÓN DEL PROYECTO

Un (1) año a partir de su aprobación

CERTIFICACIÓN

Al finalizar el curso, se otorgará certificación de participación y agradecimientos a los Integrantes del Proyecto de Extensión.

INTEGRANTES

- Marcos Andrés Ruiz DNI 25.685.227 DOCENTE RESPONSABLE
- Nahuel Zenón Wayllace DNI 27.221.270 DOCENTE
- Enrique Ezequiel Zambrana DNI 44.175.020 ALUMNO
- Oscar Nahuel Girón DNI 45.850.544 ALUMNO

BIBLIOGRAFÍA

Bichos de Campo. Agroempresas: Citric es investigada por contaminación mientras Vicentin suma una nueva víctima dentro de la agroindustria. (19 enero, 2021). <https://bichosdecampo.com/agroempresas-citric-es-investigada-por-contaminacionmientras-vicentin-suma-una-nueva-victima-dentro-de-la-agroindustria/>.

Chamorro de Rodríguez, G.I. (2011). Estimación del caudal por método de flotadores. Guía metodológica. Se vicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

Economía sustentable. El peor de los sabores: denuncian al fabricante del jugo Citric por contaminación grave en Entre Ríos. (29 enero, 2020) <https://economiasustentable.com/noticias/el-peor-de-los-sabores-denuncian-al-fabricantedel-jugo-citric-por-contaminacion-grave-en-entre-rios/>.

FEDERCITRUS. (2025). La actividad citrícola. Edición septiembre 2025.





Universidad Nacional de Salta
Facultad Regional Orán
Alvarado N° 751
Telefax 03878-421388

"A 50 años del golpe de Estado de 1976: Memoria, Verdad y Justicia"

Expediente Electronico N° ORA-259/2026.-
Resolución N° CD-ORAN-373/2026.-

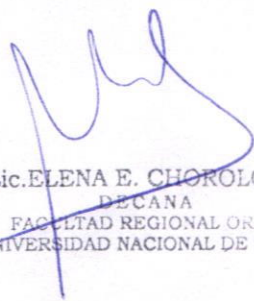
CRONOGRAMA	HORA	ACTIVIDADES
Día 1	8:00 – 8:15	Presentación de integrantes.
	8:15 – 8:30	Introducción general. Objetivos del curso de extensión.
	8:30 – 9:00	Métodos de estimación de caudales. Diferentes empleos. Aplicación del Método de Flotador para un ejemplo real.
	10:00 – 10:30	Coffe Break
	10:30 – 12:00	Ejercicios para la estimación del caudal.
	12:00 – 14:00	Almuerzo
	14:00 – 15:30	Importancia de la evaluación de efluentes industriales.
	15:30 – 16:00	Coffe Break
	16:00 – 18:00	Métodos para la obtención de muestras de efluentes. Procedimientos de traslado de muestras hasta el laboratorio Resultados y valoración de análisis obtenidos
Día 2	8:00	Salida de Campo
	8:30 – 10:00	Aplicación del Método de Flotador – Efluentes cítricos
	10:00 – 12:00	Toma de muestras – Efluentes cítricos
	12:00 – 14:00	Almuerzo
	14:00 – 16:00	Cálculos de datos obtenidos en campo.
	17:00 – 18:00	Plan de Gestión Ambiental - CIERRE

ARTICULO 2°: Cursar copia de la presente Resolución a Secretaría de Extensión y Bienestar, Secretaría Académica, Dirección General de Administración, Consejo Directivo, Centro de Estudiantes y cursar copia a los interesados para conocimientos y efectos.

hc


ESP. CELIA E. VILLAGRA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD REGIONAL ORÁN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA




Lic.ELENA E. CHOROLQUE
DECANA
FACULTAD REGIONAL ORÁN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA