



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO

BOLIVIA 2022

# SaneamientoUn  
# LlamadoALaAcción



Marcos  
**Cárdenas**

Ingeniero ambiental. Proyectista de tratamiento de aguas residuales en empresas e independiente. Profesor agregado en el área de tratamiento de agua en la UNET. Investigador, extensionista, autor de 10 artículos científicos, ponente nacional e internacional, especialmente en calidad y tratamiento del agua residual. Profesional del Clean Air Institute.



Andrea  
**Pulido**

Ingeniero Ambiental. Esp. en Estudios y Evaluación de Impacto Ambiental y Doctorando en Gerencia Evaluativa. Profesora asistente de la UNET. Jefe de Departamento de Ingeniería Ambiental. Responsable del Laboratorio de Investigación Ambiental y Desarrollo Sostenible. Investigadora en el área de sistemas menores de abastecimiento de agua y calidad del agua.



Lisbeth  
**Urribarri**

Lcda. en Educación mención Geografía y Ciencias de la Tierra; MSc. en Manejo de Cuencas. Profesora agregado en la UNET en las áreas de Hidrología y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Investigadora, ponente nacional en el área ambiental. Área de interés: análisis espacial con SIG.





Martha **Sánchez**

Ingeniero Forestal; M.Sc. en Ordenación del Territorio y Ambiente. Exjefe del Dpto. de Ingeniería Ambiental y del Instituto Nac. de Parques – Táchira. Profesora asistente en la UNET en las áreas de Ecología y Contaminación Ambiental, Conservación de Suelo y Aguas. Asesora y tutora de pregrado y postgrado. Área de interés: conservación y manejo de cuencas.



Betty **Ramírez**

Lcda. en Cs. Navales; MSc. en Ingeniería Sanitaria – Ing. Ambiental. Profesora agregado en la UNET en las áreas de Meteorología y Climatología, Vulnerabilidad de Sist. De Abastecimiento de Agua Potable. Investigadora, asesora, tutora y ponente nacional e internacional en el área ambiental. Representante de Venezuela ante el IPCC.





# Gestión Recurso hídrico en Vela: Investigaciones y experiencias en el Departamento de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Experimental del Táchira



Autores:  
Marcos Cárdenas, Andrea Pulido, Martha Sánchez, Betty Ramírez, Lisbeth Urribarri. [mcardenasg@unet.edu.ve](mailto:mcardenasg@unet.edu.ve)  
Lab. de Investigación Ambiental y Desarrollo Sostenible, Dpto. de Ingeniería Ambiental



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022

# Introducción

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



93,7%



95,8%



6,4%

La academia hace su parte, pero ese conocimiento no está bien respaldado y no hay garantías de su preservación. Se busca organizar y almacenar las investigaciones.

Visión ordenada y sistematizada de las investigaciones que contribuyen al ODS 6, valorar su impacto y contribuir a la toma de decisiones en la gestión académica. No se ha hecho antes en el Dpto. de Ing. Amb. Ni en la UNET.

(Sustainable Development Report, 2022; Montilla y Pérez, 2016)



VI CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE SANEAMIENTO BOLIVIA 2022

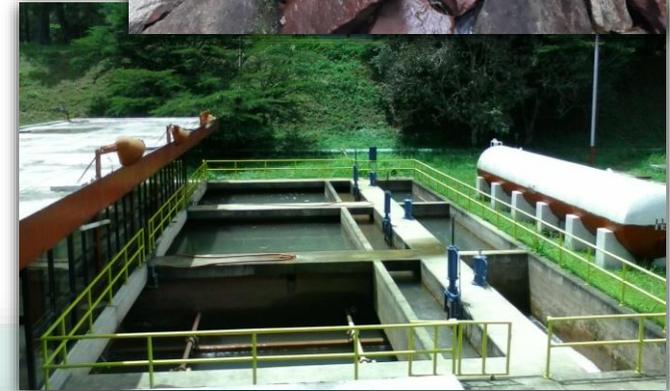


# Objetivos

**General:** analizar algunos aspectos clave de las investigaciones y experiencias realizadas en Ingeniería Ambiental UNET que contribuyen a la gestión del recurso hídrico, a partir de su compilación, sistematización y estadísticos.

- Sistematizar las investigaciones y experiencias realizadas en Ingeniería Ambiental UNET que contribuyen a la gestión del recurso hídrico principalmente en Venezuela.
- Generar estadísticos básicos que contribuyan a la cuantificación y toma de decisiones para la gestión del conocimiento.
- Analizar distintos aspectos clave (objetivos, resultados, conclusiones, entre otros) de las investigaciones y experiencias.

Específicos



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022



# Metodología



1. Sistematización de las investigaciones y experiencias.
  - 1.1. Identificación de las fuentes de información.
  - 1.2. Categorización de las modalidades de las investigaciones.
  - 1.3. Obtención de las investigaciones desde 2009 hasta agosto de 2022.
  - 1.4. Elaboración de una herramienta para sistematizar los resultados.
2. Generación de estadísticos básicos.
  - 2.1. Elección.
  - 2.2. Cálculo.
  - 2.3. Análisis de los resultados.
3. Análisis que compile distintos aspectos clave.
  - 3.1. Identificación de los aspectos clave.
  - 3.2. Extracción de información clave a partir de los resúmenes.
  - 3.3. Generación de mapas para la visualización de algunos resultados.
  - 3.4. Compilación y análisis. Elaboración de documento.

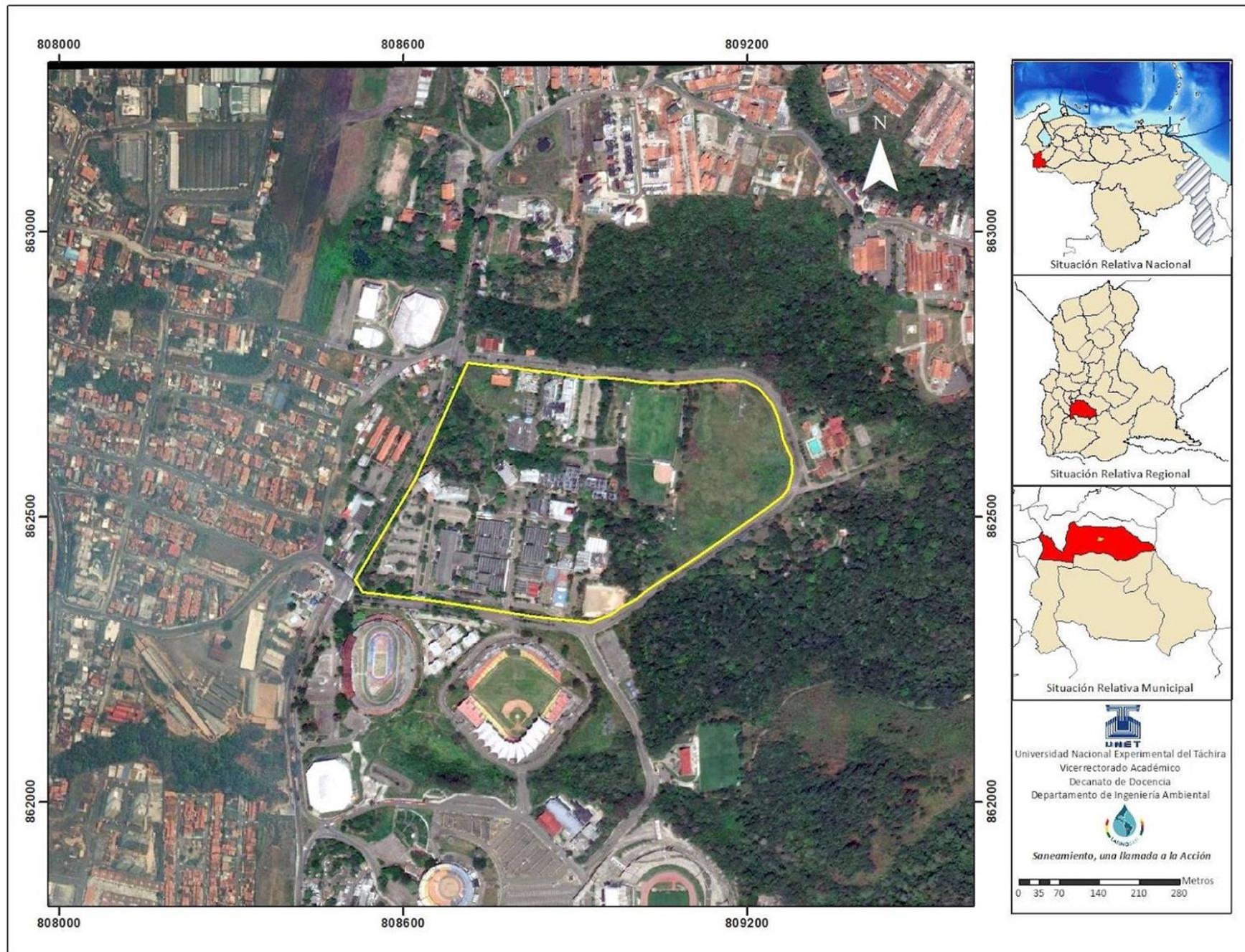
# Área geográfica

La compilación se realizó en el campus Paramillo de la Universidad Nacional Experimental del Táchira.

Ubicación: sector Pueblo Nuevo, ciudad San Cristóbal, parroquia San Juan Bautista, municipio San Cristóbal, estado Táchira – Venezuela.  
862492 N 808829 E Datum R... 18N.



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022



# Resultados de la compilación y análisis



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022



# a) Sistematización de las investigaciones y experiencias que contribuyeron a la gestión del recurso hídrico



Fuentes de información para identificar las investigaciones: expedientes de Trabajos de Aplicación Profesional (TAP) y otros.

Modalidades o tipología de las investigaciones: TAP modalidad Pasantías Profesionales y Proyecto Especial de Grado, entre otros.

Los elementos para la sistematización: título, autores, tutor, modalidad, año, resumen disponible (sí o no), área temática, publicación asociada, ubicación y país.

# a) Sistematización de las investigaciones y experiencias que contribuyeron a la gestión del recurso hídrico

Sistematización en una hoja de cálculo en Microsoft Excel

(tabla)

Estudiante/autor	Título	Tutor	Modalidad	Año	Resumen disponible	Área temática	Publicación o producto de interés científico o social
Ana Sharelys Cárdenas y Lis	Estudio de la evolución desde 1950 del abastecimiento	Anabel Lara	TAP PEG	2009	Sí	SAAP	AA15
Angel Jesús Villamizar Mora	Propuestas de mejoras en infraestructuras y calidad	Anabel Lara	TAP PP	2011	No	SAAP	
Harol Contreras y Pierina Fe	Evaluación preliminar del ciclo integral del agua en	Anabel Lara	TAP PEG		No	Gestión pública y privada del agua	
Maria de los Angeles Marqu	Propuesta de mejora para el adecuado	Anabel Lara	TAP PP	2011	No	STAR	
Natasha Maldonado	Manual de procedimientos de operaciones de la PT	Anabel Lara	TAP PP	2009	No	STAR	
Paola Zambrano	Análisis preliminar de alternativas para el manejo d	Anabel Lara	TAP PEG	2010	Sí	Lodos del tratami	AA23
Alejandra Pérez	ESTRATEGIAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUA	Andrea Pulido	TAP PP	2017	Sí	Reuso del agua	
Ariana Stefany Duarte Mejia	Estudio comparativo de los acueductos rurales de la	Andrea Pulido	TAP PEG	2019	Sí	SAAP	
Eucaris Guerrero	PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	Andrea Pulido	TAP PP	2018	Sí	Gestión pública y privada del agua	
Milaidis Nataly Roa Ramirez	Evaluación del nivel de servicio de los acueductos r	Andrea Pulido	TAP PEG	2018	Sí	SAAP	
Nelson Torres	Evaluación del policloruro de aluminio como coagul	Andrea Pulido	TAP PP	2018	Sí	Prototipos y ensayos de tratabilidad	
Oriana Andrade y Zuley Rui	Propuesta para la mejora del nivel del servicio en si	Andrea Pulido	TAP PEG	2019	Sí	SAAP	
Oriana Andrade y Zuley Rui	Propuestas para la mejora del nivel del servicio en si	Andrea Pulido	TAP PEG	2019	Sí	SAAP	
Nelson Torres	Evaluación del policloruro de aluminio como coagul	Andrea Pulido	TAP PP	2018	Sí	Prototipos y ensayos de tratabilidad	
Milaidis Nataly Roa Ramirez	Evaluación del nivel de servicio de los acueductos r	Andrea Pulido	TAP PEG	2018	Sí	SAAP	
Eucaris Guerrero	PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	Andrea Pulido	TAP PP	2018	Sí	SAAP	
Ariana Stefany Duarte Mejia	Estudio comparativo de los acueductos rurales de la	Andrea Pulido	TAP PEG	2019	Sí	SAAP	

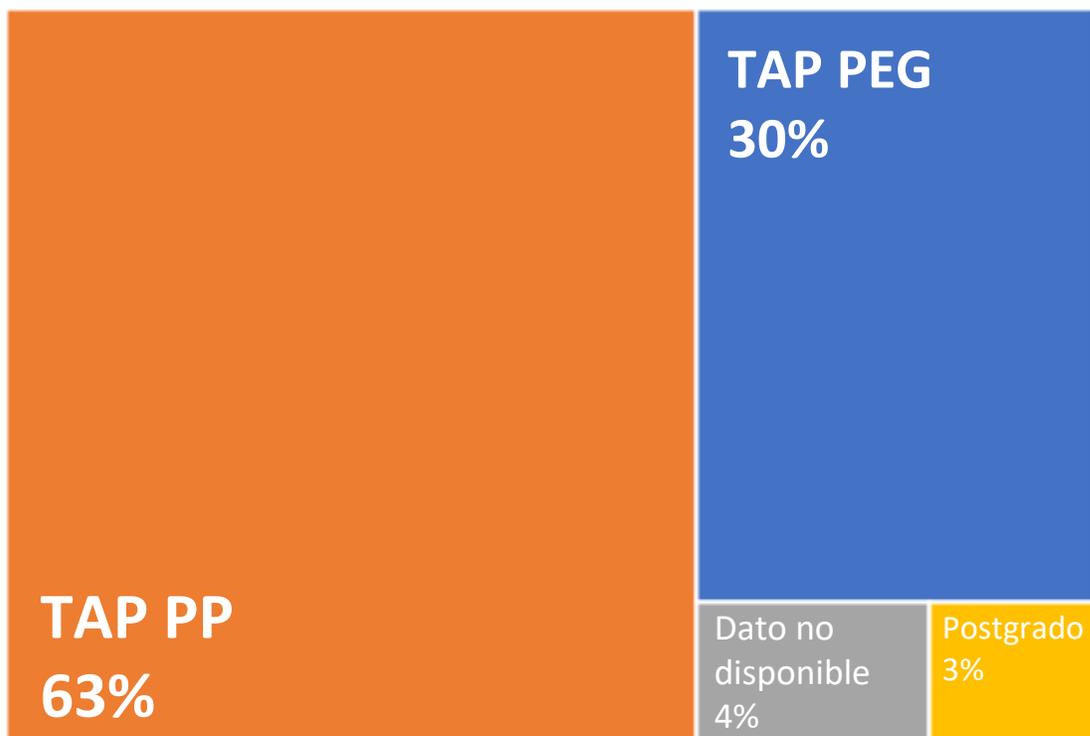


VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022



## b) Generación de estadísticos que contribuyan a la cuantificación y toma de decisiones

### Modalidad de las investigaciones



TAP PP: Trabajo de Aplicación Profesional Pasantías Profesionales; TAP PEG: Proyecto Especial de Grado

169

investigaciones identificadas desde 2009

Está pendiente identificar cuántas se han formalizado en el Decanato de Investigación y si hay proyectos ordinarios de investigación.

Unidades curriculares (asignaturas): Hidrología, Conservación de Suelos y Aguas, Tratamiento Físicoquím. del Agua, Tratamiento Biológico del Agua, Sist. de Abastecimiento de Agua Potable, Sist. de Tratamiento de Agua Residual, Lab. de Ing. Amb. I y II, Microbiología Amb., Vulnerabilidad de los SAAP, etc.



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022



## b) Generación de estadísticos que contribuyan a la cuantificación y toma de decisiones

### Participación del personal académico (profesores)

30

Profesores han sido tutores

68%

Han sido tutores en dos o + veces

5,3

Tutorías académico

36%

Tutores sobre el promedio



74%

Del total de las tutorías

Otras investigaciones:

- La mayoría solo ha asesorado una investigación.
- Pocos académicos son asesores de la mayoría de las investigaciones.

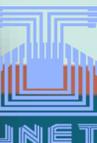
(Martínez *et al.*, 2021).

Factores que influyen:

- Años de trabajo y fidelidad en una línea de investigación.
- Disponibilidad al reclutamiento de estudiantes.
- Competencia en el área, ser conocidos previamente, atención que presta al acompañamiento a los tutorados, etc. (Martínez *et al.*, 2021). Sin embargo, en la mayoría de los TAP al estudiante se le asigna el tutor.



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022



## b) Generación de estadísticos

### Ubicación geográfica

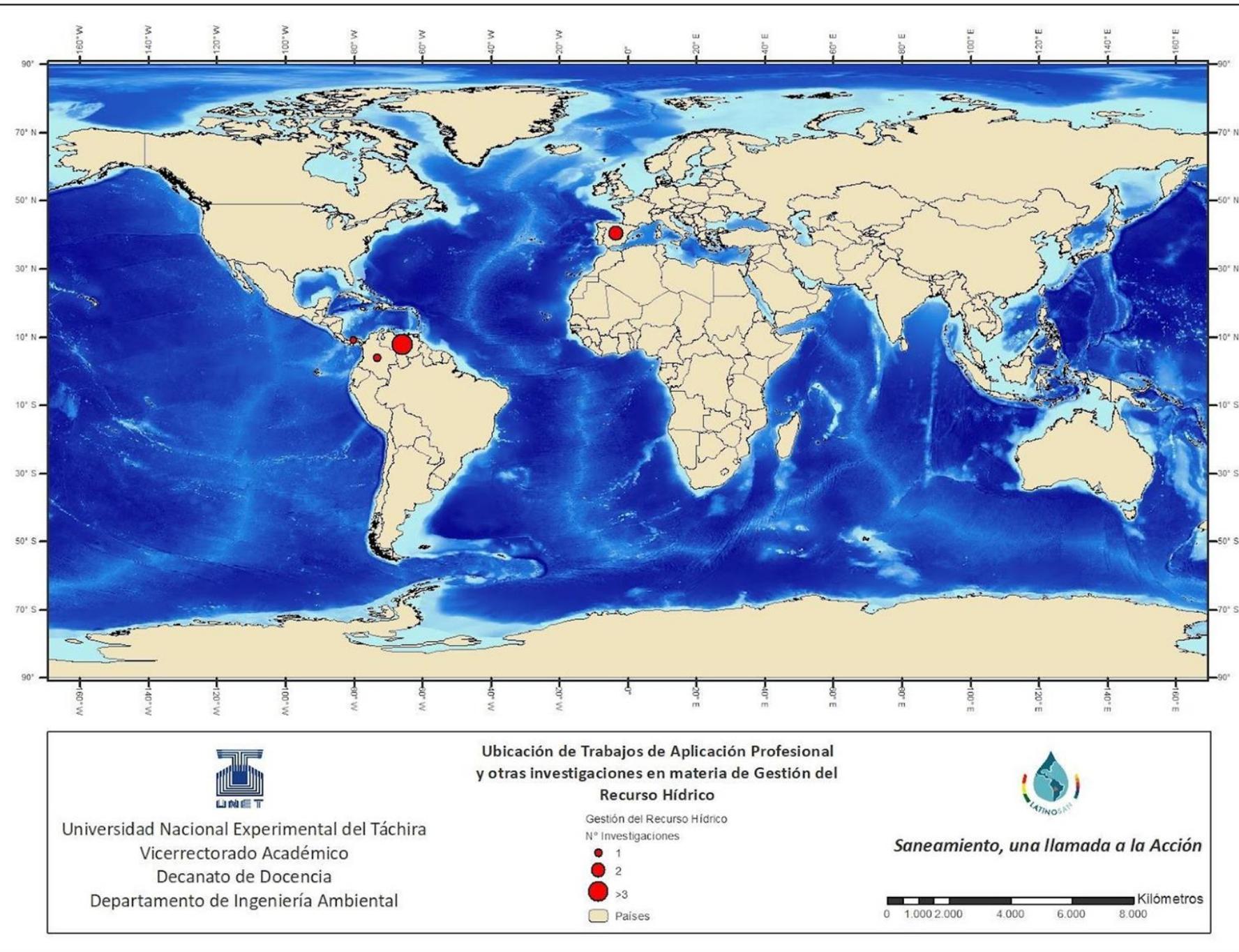
4

Investigaciones fuera de Venezuela

165

Objeto de estudio en Venezuela

- Evolución del abastecimiento.
- Evaluación del ciclo integral del agua.
- Prediseño de una PTAR.
- Propuesta de mejoras en una PTAR.



## b) Generación de estadísticos

### Ubicación geográfica

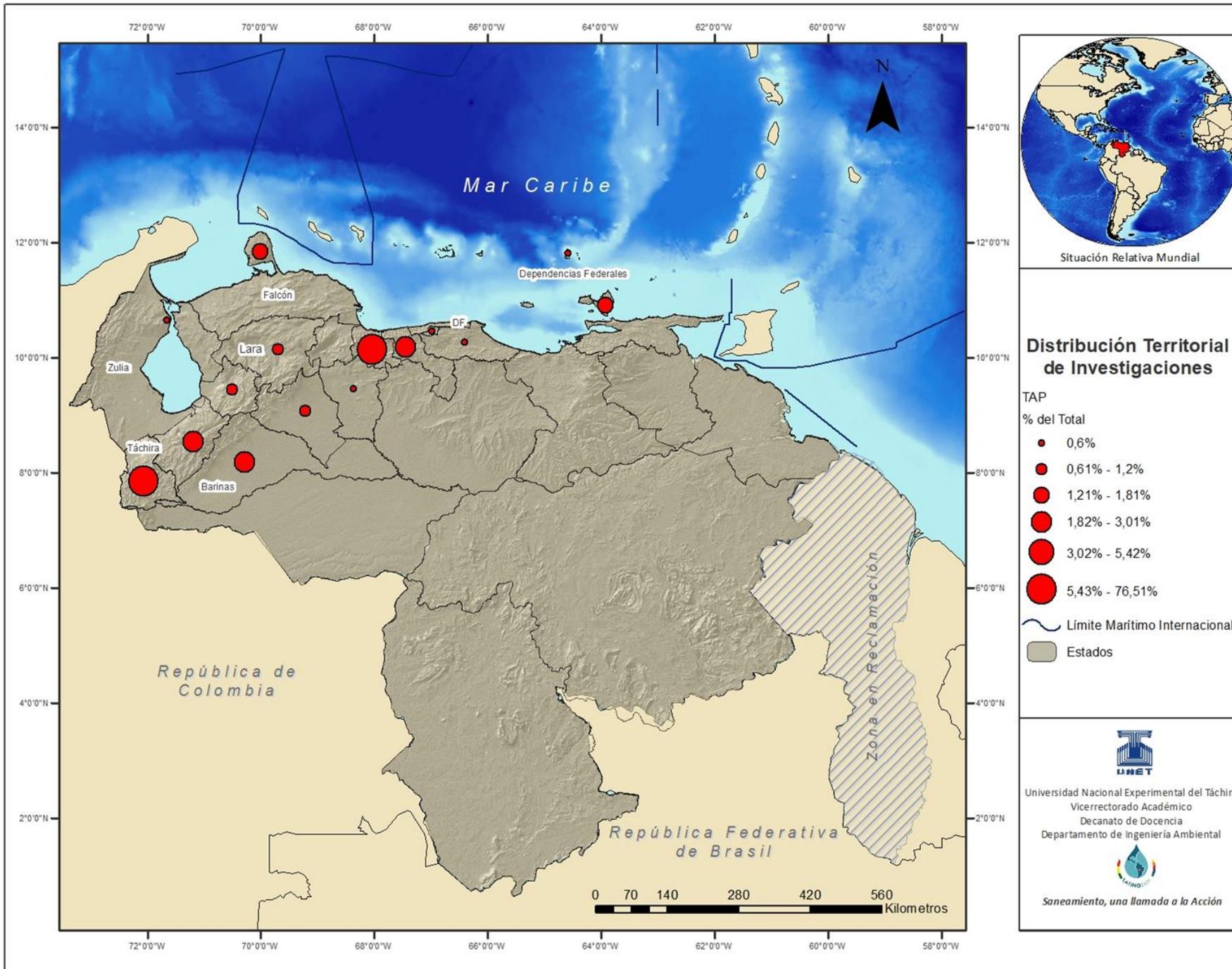
40

Investigaciones fuera del Táchira

122

(¼) Investigaciones en el Táchira

- La cercanía al hogar influye.
- Estados con predominio industrial.
- Casos puntuales.



## b) Generación de estadísticos

### Ubicación geográfica

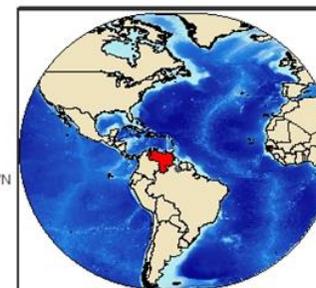
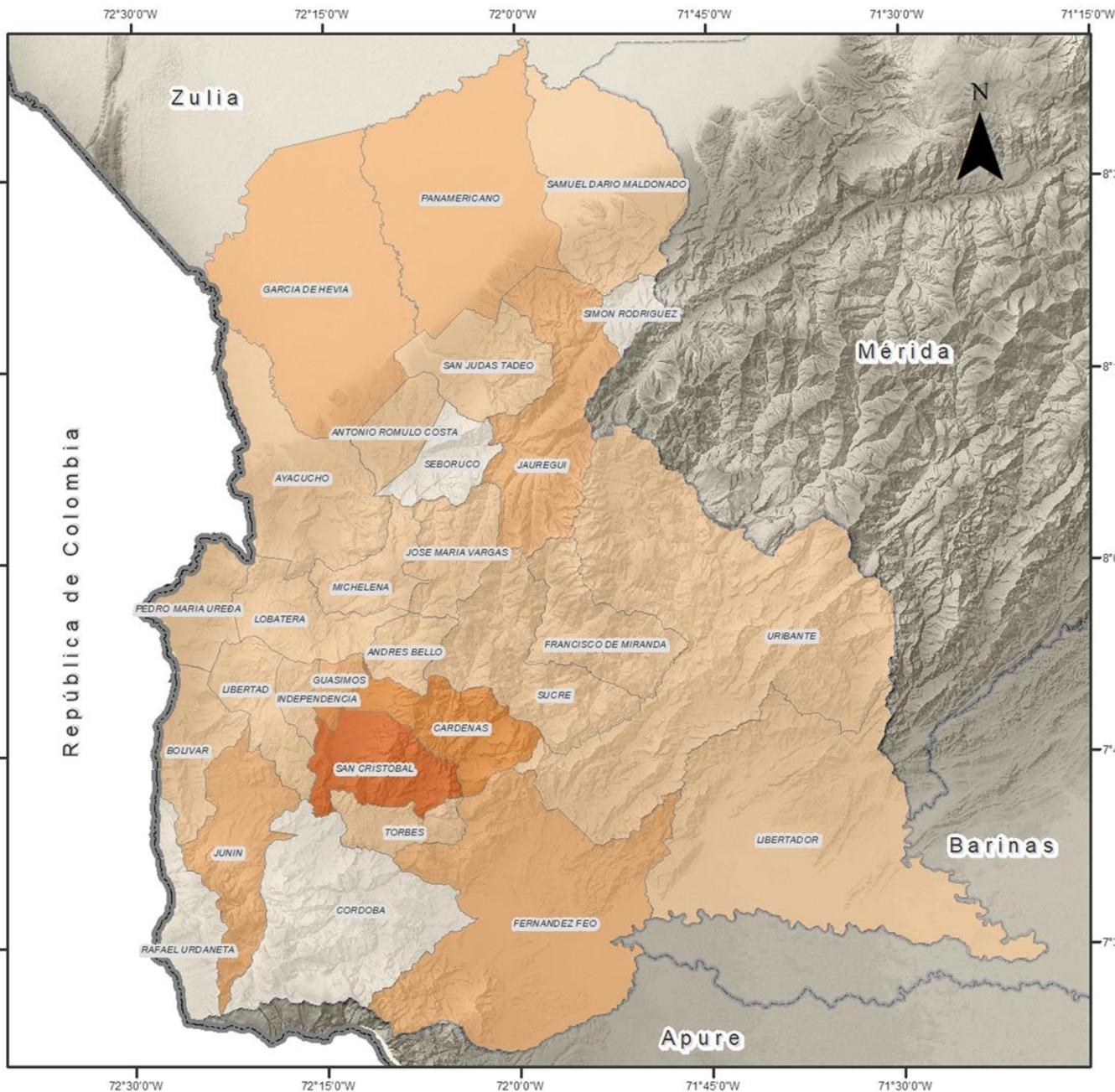
76

Investigaciones fuera del Mcpio. San Cristóbal

46

Investigaciones en Mcpio. San Cristóbal (60%)

- Mcpio. Capital: concentración de población y servicios.
- Otros Mcpios.: población, empresas, sector agroindustrial.



#### Distribución Territorial de Investigaciones

— Límite Internacional

TAP

% del Total

0%

0,01% - 2,46%

2,47% - 5,74%

5,75% - 11,48%

11,49% - 37,7%

— Límite Estatal



Universidad Nacional Experimental del Táchira  
Vicerrectorado Académico  
Decanato de Docencia  
Departamento de Ingeniería Ambiental



Saneamiento, una llamada a la Acción

0 5 10 20 Kilómetros



# Temporalidad

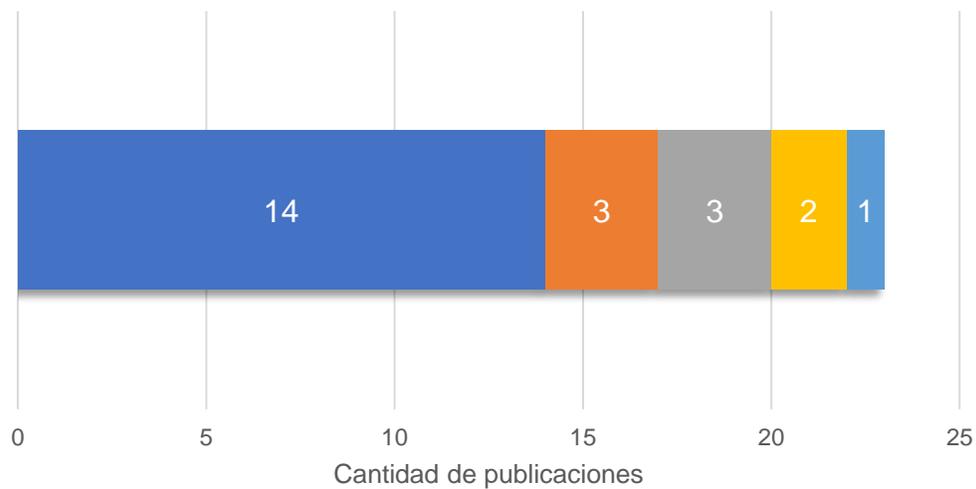
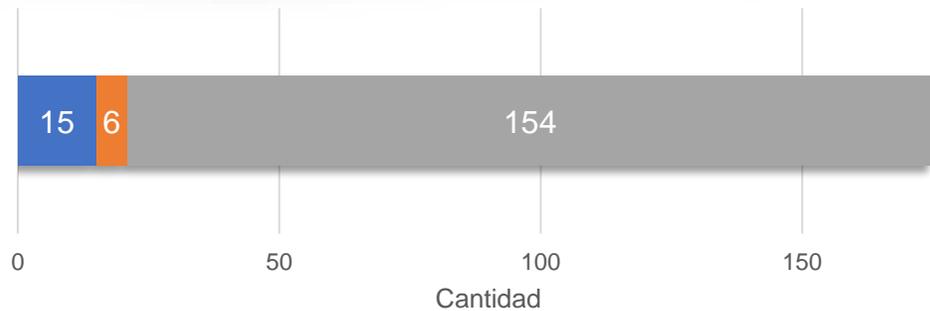


↓ **Menor cantidad de investigaciones en 2020 y 2021** se asocia a la pandemia Covid-19.

↑ **Hasta 2022 se están retomando procesos académicos.**

Variabilidad en el tiempo

# Publicaciones



- Publicación de investigación
- Publicaciones no asociadas a investigaciones
- Investigaciones sin publicaciones
- Artículo arbitrado
- Artículo memorias de evento
- Resumen en memorias de evento
- Libro impreso
- Capítulo de libro

Los bajos porcentajes de publicaciones se han reportado en compilaciones (Garzona, Guidos y Villavicencio, 2016).

Es común en Venezuela (Rodríguez, 2018).

34%

Investigaciones sin respaldos

14

En Venezuela

9

Internacionales

# Publicaciones

- Prototipo experimental para la medición de metano a partir de la descomposición anaerobia de excretas vacunas
- Aplicación del modelo SWAT en los Andes venezolanos: cuenca alta del río Chama
- Ventajas y desventajas del uso de la espectrofotometría monitoreando la calidad del agua residual en un reactor anaeróbico
- Consumo de agua en una receptoría de leche ubicada en Táchira-Venezuela
- Estimación y hábitos del consumo de agua para fines domésticos en una zona residencial de San Cristóbal, Venezuela
- Evaluación del tratamiento preliminar y primario para las aguas residuales del procesamiento industrial de alimentos en La Grita (Venezuela)
- Evaluación físico-química y biológica del sistema de lodos activados de una industria láctea
- Evaluación de la planta de tratamiento de agua residual en una empresa de curtiembre ubicada en el municipio Junín, Táchira-Venezuela
- Determinación de parámetros del agua residual de una granja porcina en el municipio Torbes, Táchira
- Bacterias similares a *Helicobacter pylori*, en aguas de acueductos del estado Táchira y su probable asociación con patología gástrica
- Calidad microbiológica del agua de un acueducto rural del municipio San Cristóbal, estado Táchira
- El Agua como representación social y derecho humano fundamental
- Estudio comparativo de la influencia del abastecimiento de agua en las actividades económicas de La Fría, Venezuela y Mairena del Aljarafe, España
- Medidas para la reducción de la vulnerabilidad del Acueducto Rural de Potosí, Parroquia La Florida, municipio Cárdenas, Táchira, Venezuela
- Evaluación de catalizadores bimetálicos con combinaciones de Sn-Pd y Cu-Pd para la reducción de los nitratos en aguas naturales subterráneas
- Estudio de la retención de iones calcio por materiales térmicamente modificados provenientes de suelos de la región de San Juan de Lagunillas, estado Mérida, Venezuela
- Capítulo 12: Medidas para la reducción de la vulnerabilidad del Acueducto Rural de Potosí, Parroquia La Florida, Mcpio. Cárdenas, Táchira, Venezuela
- Estimación de la oferta hídrica en una microcuenca sin mediciones de Los Andes venezolanos
- Análisis preliminar de alternativas para el manejo de lodos de la planta potabilizadora de Las Mesas. Municipio Rómulo Costa. Táchira. Venezuela

# Áreas temáticas



Sistemas de tratamiento de aguas residuales  
41%



Sistemas de abastecimiento de agua potable  
14%



Gestión pública y privada del agua  
11%

Conservación y aprovechamiento de cuencas y cuerpos de agua  
9%

Prototipos y ensayos de tratabilidad  
7%

Reuso del agua  
4%

Calidad del agua  
3%

Vulnerabilidad de SAAP  
6%

Lodos del tratamiento del agua  
2%

Impacto ambiental del tratamiento del agua  
2%

Gases del tratamiento de efluentes  
1%

# c) Análisis de algunos aspectos clave de las investigaciones

identificadas

Sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR)

41%

69

Investigaciones

- Predominan las investigaciones en STAR industriales (diseñar, evaluar y proponer mejoras). Más de 40 estudios.
- Sectores: agropecuario, alimentos, secundario, petroquímico.
- Influye: énfasis de autoridades y fiscalización, más cantidad de STAR en industrias, cumplimiento de normativa (descargas).
- Menor cantidad de STAR domésticas, municipales inexistentes.
- Normativa más flexible para efluentes domésticos.



- Incumplimiento de la normativa de vertido.
- Otros temas: manuales, herramientas de selección, puesta en marcha.
- ¿Cómo afecta la crisis multidimensional? Opciones limitadas, procesos menos completos (equipos, operación y mant.), tratamientos anaeróbicos.
- Continuidad de investigaciones.
- Investigaciones no implementadas.
- Desarrollo de capacidades en todos los niveles es clave.
- Los esfuerzos aislados y puntuales suelen ser en vano.





14%

23

Investigaciones

- En la mayoría de investigaciones se evaluó el nivel de servicio en sistemas menores de abastecimiento y se formularon propuestas de mejora.
- La mayor parte corresponden a acueductos rurales y sistemas de abastecimiento de carácter público.
- Se han propuesto diseños para mejorar la calidad del agua en empresas, principalmente en el área de alimentos.
- La ubicación de la mayor parte de las investigaciones corresponde al municipio San Cristóbal.



- Las propuestas de mejora para acueductos menores suelen ser: diseño o mejora de la captación e incorporación unidad de desinfección.
- Lineamientos de mejora comunes: plan de ordenamiento territorial para el ABRAE donde se encuentran los acueductos, protección a las tomas, capacitación al personal, incorporación del proceso de desinfección, establecimiento de frecuencias de muestreo, creación de sistemas tarifarios.

11%

18

Investigaciones

- La mayoría de investigaciones han buscado proponer programas, procedimientos o lineamientos para instituciones públicas y privadas en el área de monitoreo, revisión y supervisión.
- Ejemplo de ello los procedimientos de supervisión para la División Regional de Salud Ambiental (en función de normas técnicas y sanitarias) y el programa de monitoreo para Hidrosuroeste. Min.
- También se han formulado estrategias para la conformación de la brigada de monitoreo de proyectos de saneamiento (río Guaire).



9%

16

Investigaciones

- Predominan las investigaciones en propuestas de medidas ambientales para la recuperación y/o conservación.
- Objeto de estudio: microcuencas y subcuencas.
- Instituciones solicitantes: predomina el Ministerio con competencia ambiental.
- Hay degradación por: agricultura, efluentes, residuos sólidos, incumplimiento de normativa y debilidad de guardería ambiental.
- Casos puntuales: aprovechamiento de ERNC y modelos de susceptibilidad de movimientos en masa.



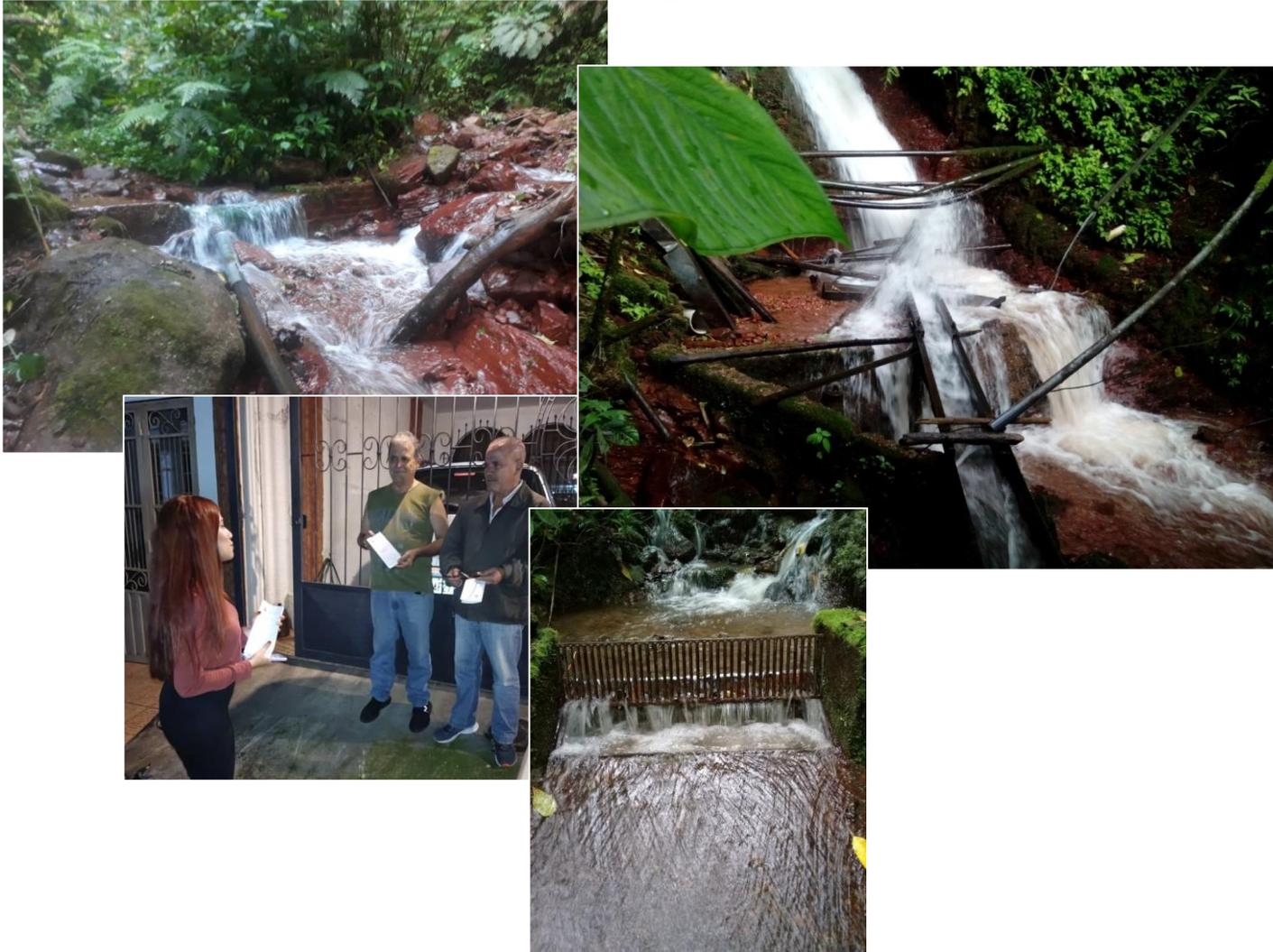
7%

11

Investigaciones

- Se ha estudiado el uso de coagulantes alternativos como el PACl y coagulantes naturales.
- El PACl resultó ser tan eficiente como el sulfato de aluminio. Se han obtenido resultados favorables con el uso del almidón de papa y *Aloe vera*.
- Se probó la electrocoagulación en la remoción de contaminantes en efluentes, logrando remoción de turbidez y otros parámetros.
- Se aplicó biorremediación al contenido de las trampas de grasa de los efluentes de estaciones de servicio, con una notable disminución en la materia org.,





6%

10

Investigaciones

- Estudios determinar la vulnerabilidad operativa, física y administrativa, bajo la metodología propuesta por la OPS.
- Todos los acueductos estudiados resultaron ser vulnerables, desde el punto de vista operativo, físico y administrativo. La mayoría de ellos están sometidos a las mismas amenazas naturales y antrópicas.
- La mayor parte de estudios formularon medidas de mitigación y emergencia.
- Se logró proponer, en algunos casos, el prediseño de unidades de tratamiento.

4%

7

Investigaciones

- Analizar el potencial o factibilidad del reúso de efluentes tratados.
- Todas en STAR industriales (beneficios económicos): lavado de camiones, químicos, productos de aseo personal.
- Una investigación considera el reúso desde el diseño.
- El enfoque predominante es cumplir la norma de descarga. Se menosprecia el efluente tratado como recurso.
- Una investigación posible reúso de agua de lavado de filtros en SAAP.



- No hay normativas sobre reúso de efluentes tratados.
- Se diseñan unidades adicionales para mejorar calidad del efluente: adsorción con carbón activado.
- Se diseñan conducciones adicionales al STAR, tanques, bombeo para reúso.
- Puntualmente: espesador de lodos para reutilizar agua de lavado de filtros en la misma función. Sólidos y Al son parámetros de cuidado.
- Sólidos y Cadmio son parámetros de cuidado en efluente químico.



Lavado de camiones



Riego de áreas verdes



Limpieza de áreas



Inodoros



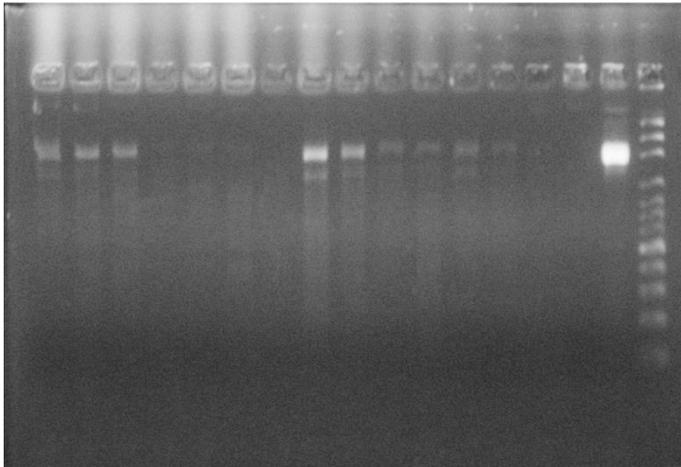
3%

5

Investigaciones



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 C(-) C(+)-PM



- La mayor parte de los estudios evaluaron la calidad del agua en acueductos menores, en los cuales no se posee el tren de tratamiento adecuado.
- Se analizaron muestras de agua a nivel de biología molecular para detectar ADN de patógenos.
- Otros pocos proponen el uso del BMWP (índice biótico cualitativo usando macroinvertebrados) en conjunto a la valoración del hábitat, como indicadores de calidad.
- Caso puntual: determinación de indicadores de consumo y efluentes en una comunidad residencial.
- Es importante complementar con información en el área de salud.

2%

4

Investigaciones

- Todos son en potabilizadoras. Ninguno en STAR.
- Dos son propuestas para el manejo de lodos en potabilizadoras.
- Actualmente los lodos se suelen descargar a los cuerpos de agua sin tratamiento. De allí el interés.
- Los lodos se generan en filtros y sed.
- Se proponen espesadores y lechos de secado.
- Puntuales: estudio microbiológico y recuperación de Al en lodos.



Análisis preliminar de alternativas para el manejo de lodos de la planta potabilizadora de Las Mesas, Mcpio Antonio Rómulo Costa, Táchira  
Estudio microbiológico de los lodos generados en una planta de potabilización en la ciudad de San Cristóbal, estado Táchira  
Propuesta para el tratamiento y disposición final de los lodos producidos en la planta potabilizadora de la empresa EMINDELTA, S.A.  
Alternativa de recuperación del aluminio presente en los lodos generados en la planta potabilizadora del Acueducto Regional del Táchira

1%

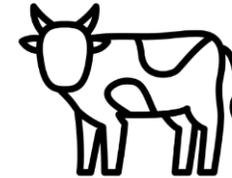
2

Investigaciones

- Evaluación de la producción de metano de excretas de ganado en procesos de digestión anaeróbica en laboratorio.
- Recurso para obtener energía.
- Mayor producción de metano con relación 1:1 excretas-aguas. Sería usada poca cantidad de agua.
- ¿Qué sigue? Modelar y valorar la producción a gran escala, desarrollar dispositivos para obtención de biogás, analizar y demostrar beneficios para prod., emprendedores, autoridades.



Cunícola



Vacuno



Evaluación de la producción de metano a partir de la descomposición anaerobia de excretas de... en...



## Impactos logrados

- Son pocos los sistemas de tratamiento domésticos y municipales. Fortalecer en políticas públicas.
- Conocimiento generado en tratamiento de efluentes industriales → Saneamiento en Venezuela
- Evidencia del consumo de agua no potable.
- Contribución a la gestión de hidrológicas.
- Insumos para el ODS 6 en el país.
- El derecho al agua y saneamiento aún no es para todos.
- Beneficios ambientales, socioeconómicos, internos y académicos.

# Sostenibilidad

- Investigaciones con marcado enfoque técnico.
- Otras incorporan dimensiones adicionales (social, institucional, económica...). Estas se perfilan con un enfoque más integral que garantiza la sostenibilidad.
- Sostenibilidad en empresas y comunidades: cuencas, potabilización y calidad, depuración, aprovechamiento de subproductos, gestión, varios actores.
- La Ingeniería Ambiental UNET aborda todas las áreas de la gestión hídrica: visión sostenible y propuestas integrales.

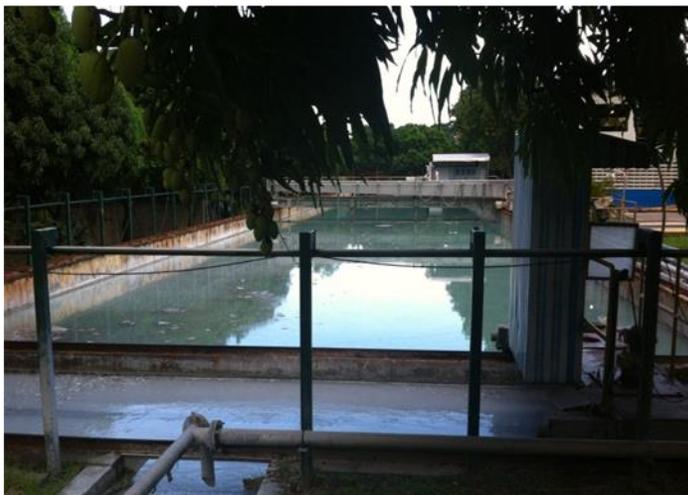


VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022



# Replicabilidad y escalabilidad

- Las propuestas de conservación y aprovechamiento de cuencas son replicables en otras áreas con similares características. Contribuyen a varios ODS.
- Herramientas para la sistematización del diseño y evaluación de STAR que son ajustables y útiles.
- Secuencia de investigaciones que se han implementado: STAR para empresa de galvanizado y beneficio de ganado.
- El Índice de Evaluación de Sistemas Menores de Abastecimiento (IESMA) creado (Pulido, 2016) e implementado en diversos casos. Útil para nuestra región.



# Lecciones aprendidas

- Secuencia lógica y validez.
- El diagnóstico inicial es clave y concatenar sus resultados con las propuestas de solución.
- Fortalecer trabajo multidisciplinario y multiinstitucional.
- Fortalecer divulgación, comunicación y transferencia.
- Empoderar comunidades.
- Pocos casos que generen productos de divulgación.
- Mecanismo de seguimiento.
- Fortalecer liderazgo de actores y cumplir su rol.
- Aumentar sensibilidad sobre los pasivos amb.
- Medidas para almacenamiento y preservación del conocimiento generado.



# Conclusiones

- Ingeniería Ambiental UNET tiene fortalezas evidentes en la gestión del recurso hídrico, asociadas a la malla curricular.
- La academia se reconoce como actor de generación de conocimiento. Participar activamente en las mejoras de la GIRH y logro de los ODS.
- El Departamento de Ingeniería Ambiental UNET debe establecer estrategias de resguardo, incentivar la divulgación y promover alianzas.



## Referencias

- Garzona, J., Guidos, G. & Villavicencio, A. (2016). Sistematización y Caracterización Bibliométrica de las tesis de la Escuela de Medicina de la Universidad Dr. José Matías Delgado en el periodo de 2001-2015. Tesis doctoral en la Universidad Dr. José Matías Delgado. Recuperado de: <http://www.redicces.org.sv/jspui/handle/10972/4140>
- Martínez, N., Borges, Y., Sánchez, S., & Pérez, T. (2021). Sistematización de experiencia del desarrollo de capacidades en investigaciones en políticas y sistemas de salud en el pregrado de Enfermería. Revista Cubana de Enfermería, 37(4). Recuperado de: <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/4529>
- Montilla, L., & Pérez, G. (2016). Estudio de los factores de riesgos asociados a una biblioteca especializada en el Estado Lara, Venezuela. Biblios, 64. Recuperado de: <https://doi.org/10.5195/biblios.2016.277>
- Pulido, A. (2016). Propuesta metodológica para la evaluación de sistemas menores de abastecimiento de agua en el municipio San Cristóbal. Trabajo de grado en la Universidad Nacional Experimental del Táchira.
- Rodríguez, O. (2018). La investigación universitaria en Venezuela: Su comprensión en clave de calidad científica con pertinencia e impacto social. Revista Arje, 12(23), 11-18. Recuperado de: <http://arje.bc.uc.edu.ve/arje23/art01.pdf>
- Sustainable Development Report (2022). Venezuela, RB. Disponible en: <https://dashboards.sdgindex.org/profiles/venezuela-rb>



# Gestión del recurso hídrico en Venezuela: investigaciones y experiencias del Departamento de Ingeniería Ambiental en la Universidad Nacional Experimental del Táchira



La academia y la Ingeniería Ambiental tienen roles y capacidades insustituibles para el logro de los ODS, incluyendo el saneamiento de calidad y sostenible para todos.

¡Aquí estamos! ¡Cuenten con nosotros!



@ambientalunet

@unetoficial @unet\_oficial

[mcardenasg@unet.edu.ve](mailto:mcardenasg@unet.edu.ve)

[dptoamb@unet.edu.ve](mailto:dptoamb@unet.edu.ve)

+58-4247179695

#SaneamientoUn  
#LlamadoALaAcción

GRACIAS  
GRACIAS



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022