

**Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Lerma**

**UEA: Proyecto Interdisciplinario**

**Docentes:** Dr. José Fernando González-Maya  
Dr. José Gerardo Carrillo González

**Tema:** *Consumo del agua en la UAM Unidad Lerma y la  
importancia de la implementación de prácticas  
sostenibles para su cuidado*

**Alumnos:**

Gómez García Flor Alejandra 2203028426  
Hernandez Bravo Alexia 2193039406  
Vargas Oropeza Emiliano 2213027959

## Índice

1. Introducción.....	2
2. Preguntas de investigación.....	2
3. Justificación del proyecto.....	3
4. Justificación de interdisciplinariedad.....	
5. Objetivo general del proyecto .....	2.
6. Objetivos específicos.....	2
7. Hipótesis .....	3
8. Diagrama conceptual del sistema de estudio	
9. Área de estudio o Universo social	
10. Metodología:       Recopilación       de       datos       y       análisis .....	3
11. Resultados .....	5
12. Conclusiones.....	10
13. Recomendaciones.....	1
1	
14. Bibliografía .....	12

## **1. Introducción**

En el contexto actual de creciente preocupación ambiental y de la urgencia de abordar los efectos del cambio climático, la gestión eficiente del agua se ha convertido en una prioridad estratégica, especialmente en instituciones educativas que funcionan como ejemplos para la sociedad. La conservación del agua es esencial no solo por su impacto directo en el medio ambiente, sino también por su papel en la sostenibilidad y la mitigación de la escasez hídrica que afecta a México y al mundo.

La importancia del agua en el contexto mexicano y local.

México enfrenta desafíos críticos en materia de agua. Según datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), aproximadamente el 70% del territorio nacional presenta algún grado de estrés hídrico, con una sobreexplotación de los acuíferos en regiones urbanas y rurales. En el municipio de Lerma, Estado de México, históricamente conocido por sus humedales, la disminución de estos ecosistemas vitales resalta la necesidad de proteger y optimizar el uso del recurso hídrico.

### **1.1 Definición del Problema de Estudio**

La UAM Lerma, se encuentra en una región donde la conservación del agua es crítica para preservar los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que benefician tanto a la comunidad local como a esta misma. Aunque la universidad ha implementado medidas como la restauración de humedales relictos y programas de sostenibilidad, estas estrategias no han logrado una participación significativa de todas las carreras ni un impacto transversal en la comunidad universitaria. Gran parte del alumnado y personal desconoce las acciones implementadas o no se siente involucrado en ellas.

## **2. Pregunta de investigación**

¿Cómo puede optimizarse la gestión de consumo de agua en la UAM Lerma para reducir su huella ambiental, promoviendo la implementación efectiva de prácticas sostenibles?

### 3. Justificación del Proyecto (Marco Teórico/Conceptual)

El uso responsable de los recursos naturales es una de las principales preocupaciones de la sociedad actual. Lo anterior lo demuestra la diversidad de políticas desarrolladas con el propósito de “promover la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos” ([Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012](#), p. 8), entre los cuales se encuentra uno de vital importancia: el agua.

La apropiación desmedida de los recursos naturales es una de las causas de la actual crisis ambiental. La Huella Hídrica (HH) es un indicador que brinda información sobre el impacto de las actividades humanas sobre el agua y, por tanto, tiene el potencial de educar al individuo sobre la adecuada gestión de este recurso. (Arboleda et.,al 2022).

Para conocer y evaluar el impacto de la actividad humana sobre el agua es indispensable el estudio de la Huella Hídrica (HH), la cual, es un indicador que mide el gasto total de agua de una región, una familia, una empresa o una actividad específica. [Chapagain y Hoekstra \(2004\)](#) definen la HH como el volumen total de agua utilizada para producir los bienes y servicios consumidos por un individuo, por un grupo de personas o por un país, respectivamente.

Este indicador de captación del recurso hídrico tiene tres componentes: la HH azul, que alude al consumo de agua dulce que proviene, por ejemplo, de acuíferos y otras fuentes de agua subterránea o superficial; la HH verde, se refiere al volumen de agua de lluvia incorporada a los procesos de cultivo. La HH gris es el volumen de agua dulce requerida para asimilar la carga contaminante de una actividad humana ([Hoekstra y Mekonnen, 2012](#)a).

En lo relacionado al consumo de agua de un individuo se debe considerar el componente directo e indirecto de este indicador. La HH directa de un consumidor es el volumen de agua utilizada por éste en actividades como hidratarse o regar el jardín, en pocas palabras, es el agua que ve correr ante sus ojos. La HH indirecta, es el agua relacionada con la cadena de suministros para producir el bien o servicio que la persona utiliza, es decir, el recurso hídrico implícito en la alimentación o ropa de un individuo ([Hoekstra, Chapagain, Aldaya y Mekonnen, 2011](#)).

Por su parte, las investigaciones desarrolladas por [Trujillo y Sarmiento \(2012\)](#), [Contreras y Torres \(2014\)](#), [Castillo \(2016\)](#), [Loaiza y Quiceno \(2018\)](#), [Ortiz \(2018\)](#), así como la llevada a cabo por [Vaidya, Shrestha y Anish \(2021\)](#) cuantifican y evalúan la HH en sus respectivos contextos universitarios. Sus aportes

resultan valiosos toda vez que analizan el impacto que las instituciones de educación superior tienen sobre sus recursos hídricos disponibles, además de realizar algunas aportaciones de índole metodológica como, por ejemplo, indicar algunos aspectos que influyen en la HH de las personas dentro de un campus universitario (actividades relacionadas con la higiene personal, alimentación, consumo de papel y electricidad).

No obstante, lo expuesto evidencia la necesidad de adelantar estudios enfocados en los consumidores debido a que las investigaciones universitarias anteriores llevan a cabo el cálculo de la HH institucional para realizar análisis de la sostenibilidad ambiental o económica de la misma, mas no diseñan propuestas de intervención enfocada en el personal universitario. Si bien en sus cálculos se hace alusión a la HH de las personas, éstas sólo se toman como un elemento que aporta a la huella institucional, es decir, que no se tomaron como objeto de estudio para realizar alguna intervención particular.

El crecimiento poblacional de la ZMVM desde hace varios años ha demandado grandes volúmenes de agua, que las fuentes locales no han podido satisfacer, recurriendo a la sobre explotación de los mantos acuíferos y a volúmenes trasvases desde otras cuencas como las del Balsas y Lerma. Estas prácticas ponen en riesgo la sustentabilidad de las cuencas y los mantos acuíferos.

Respecto a la disponibilidad de agua per cápita, en donde se toma en cuenta la disponibilidad de agua superficial y subterránea, en el Estado resultó de 383 m<sup>3</sup>/hab/año, muy por debajo de la media nacional que es de 4,300 m<sup>3</sup>/hab/año.

La ZMVM utiliza aproximadamente 26.4 m<sup>3</sup>/s de agua potable, de los cuales alrededor de 78% proviene de los acuíferos y 22% de aguas superficiales, la situación es crítica ya que los acuíferos presentan una sobre explotación global del 100%. Este efecto se agudiza por las exportaciones que se hacen al Distrito Federal. (Comision del Agua del Estado de Mexico)

En este orden de ideas, el presente trabajo busca conocer el consumo de agua en la UAM Unidad Lerma pretende para que además se pueda promover el consumo responsable de agua en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma mediante la implementación de prácticas sostenibles en la gestión del agua ya es fundamental para mitigar el impacto ambiental.

#### **4. Justificación de Interdisciplinariedad**

Este proyecto integra diversas disciplinas que aportan perspectivas únicas y complementarias para abordar el problema del consumo de agua en la UAM Unidad Lerma:

Arte y Comunicación Digital: Desarrollo de campañas visuales y multimedia que fomenten la concientización sobre el uso sostenible del agua.

Mecatrónica: Diseño de sistemas automatizados para el monitoreo del consumo de agua.

Biología Ambiental: Proporciona un entendimiento profundo de los ecosistemas y el impacto del consumo de agua.

Ciencia y Tecnología de Alimentos: Contribuye al estudio del uso del agua en la producción alimentaria dentro del campus, promoviendo prácticas sostenibles que reduzcan el consumo hídrico.

Computación: Permite el desarrollo de aplicaciones y sistemas informáticos que faciliten la recolección y análisis de datos sobre el consumo de agua.

#### **5. Objetivo general**

Analizar los patrones de consumo de agua para proponer estrategias de optimización en la UAM Lerma

#### **6. Objetivos específicos**

- Conocer el consumo del agua en la Unidad Lerma
- Registrar los patrones de consumo de agua por trimestre en la Unidad a través de python
- Crear una página web para divulgar el consumo del agua , su importancia y propuestas para prácticas sostenibles en la optimización del consumo del agua dentro de la UAM Lerma a través de códigos QR

## 7. Hipótesis

La implementación de prácticas sostenibles dentro de la Comunidad UAM Lerma aumentará la concienciación sobre el uso del agua y reducirá su consumo.

## 8. Diagrama conceptual del sistema de estudio

Su objetivo principal es proporcionar una vista integral del sistema que se está estudiando, resaltando los componentes fundamentales y sus interacciones de manera clara y estructurada.

Diagrama 1. Consumo del agua en la UAM-L



## 9. Área de Estudio o Universo Social

El área de estudio se centra en la UAM Unidad Lerma, incluyendo todos sus edificios, aulas, laboratorios y espacios comunes. El universo social abarca a estudiantes, profesores y personal administrativo que interactúan con los recursos hídricos diariamente.

## 10 Metodología: Recopilación de datos y Análisis

### 10.1 Recolección de datos cuantitativos sobre el consumo de agua en la UAM Lerma

#### 10.1.1 Análisis de recibos del consumo bimestral/anual de agua en la Unidad Lerma

Para el análisis de los antecedentes del consumo de agua en la Universidad se obtuvieron recibos de agua emitidos por el Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Lerma (OPDAPAS) los cuales fueron proporcionados por la Secretaria de Coordinación de Recursos Materiales UAM Lerma. Estos recibos indican el consumo y la demanda de agua (Tabla 1), por parte de la universidad durante cada bimestre del año 2022, 2023 y 2024, haciendo hincapié de que falta el dato para el bimestre Noviembre- Diciembre del año 2024, además de que OPDAPAS colocó medidor en la Unidad a finales del 2021; por lo que se comenzó a tener lectura de consumo a partir del primer bimestre del 2022.

Tabla 1. Consumo de agua en la Unidad Lerma (metros cúbicos)

No. de bimestre	Bimestre/Año	2022	2023	2024
1	enero-febrero	756	1860	129
2	marzo-abril	114	1167	677
3	mayo-junio	1697	1724	839
4	julio-agosto	1249	983	718
5	septiembre-octubre	1472	807	606
6	noviembre-diciembre	1849	874	
	Total	7137	7415	2969

#### 10.1.2 Entrevista al Lic. Valeria González encargada de la oficina de Gestión Ambiental en la UAM Lerma



Se realizó una entrevista con la Lic. Valeria González encargada de la oficina de Gestión Ambiental en la UAM Lerma cuyo objetivo fue obtener mayor información sobre las prácticas actuales de gestión del agua en la UAM Lerma, los desafíos, y las posibles estrategias para mejorar la sostenibilidad hídrica en la universidad. A continuación se detalla la entrevista.

¿Cómo se lleva a cabo la gestión del agua en la UAM Lerma actualmente?

En la Unidad, contamos con rejillas instaladas en aulas ligeras 1 y 2 para captar agua pluvial, la cual se almacena en una cisterna con una capacidad aproximada de 1620 m<sup>3</sup>, de esta cisterna se utiliza esta agua para reuso en muebles sanitarios que no son de primer contacto. El agua residual de los módulos sanitarios se vierte en las plantas de tratamiento de agua residual (dos plantas, una para aulas ligeras y otra para edificios O y P) para recibir un tratamiento de tipo secundario; dichas plantas se encuentran en fase de estabilización del proceso mencionado; posteriormente esta agua tratada se usará también para los muebles sanitarios que no son de primer contacto y para riego de humedales. Se cuenta con otras dos cisternas de almacenamiento de acuerdo al tipo de agua: potable y agua tratada. En los módulos sanitarios se han instalado llaves ahorradoras de agua o con sensor de apertura y cierre, así como mingitorios secos.

¿Cuáles son las principales fuentes de abastecimiento de agua para la universidad?

¿Existen medidas para reducir el consumo o mejorar la eficiencia en su uso?

En la Unidad contamos actualmente con dos fuentes de recurso hídrico para las distintas actividades desarrolladas: agua de la red municipal (potable) y agua pluvial en temporada de lluvias (para reuso). Las medidas de eficiencia se detallan en la respuesta a la primera pregunta.

¿Han realizado alguna evaluación o monitoreo del uso de agua en la universidad?

Se tiene un registro histórico desde 2022 (año en que ODAPAS colocó medidor en la Unidad) del agua potable que cada bimestre se consume en la Unidad, sin embargo, es necesario tener un registro con mayor especificidad del uso del agua en los distintos espacios de la Unidad.

¿Qué áreas del campus presentan un consumo más alto de agua y por qué considera que esto ocurre?

Los módulos sanitarios son los espacios que más demanda de recurso hídrico presentan; así como el área de lavado de loza en el comedor.

¿Qué proyectos de sostenibilidad hídrica han sido implementados en la UAM Lerma en los últimos años?

Reuso de agua pluvial y reuso de agua tratada.

¿Qué tipo de obstáculos o limitaciones encuentra en la implementación de medidas más estrictas para reducir el consumo de agua?

Uno de los obstáculos principales es la falta de consciencia en el cuidado del agua por parte de las y los usuarios en los espacios comunes. La capacidad limitada de almacenamiento de agua pluvial y tratada. La falta ocasional de personal técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones hidrosanitarias en la Unidad.

¿Cómo ve el papel de la UAM Lerma como referente en prácticas sostenibles dentro del contexto universitario y local?

Consideramos que la Unidad es una pieza clave para que, tanto dentro del campus, como fuera se diseñen y pongan en práctica estrategias que nos permitan medir con

mayor exactitud la huella hídrica de cada una/o de los integrantes de la comunidad y en las localidades cercanas, así como las fuentes de este recurso, para su mejor aprovechamiento. Otro aspecto a considerar es que, la Unidad cuenta con líneas de investigación enfocadas en el estudio del agua y es fundamental que el conocimiento generado en ellas pueda permear en las comunidades, a través de proyectos que permitan tomar decisiones informadas que se traduzcan en acciones colectivas con impacto y trazabilidad sobre el tema.

¿Qué tipo de colaboración o proyectos podrían surgir entre las diferentes disciplinas (biología, ingeniería, arte, etc.) para promover la sostenibilidad hídrica en la UAM Lerma?

Podríamos realizar campañas de alto impacto (infografías, videos, podcast) para difundir las estrategias que se están llevando a cabo para la gestión del agua dentro de la Unidad y la importancia de los hábitos de consumo de la comunidad para conocer nuestra huella hídrica y tener claridad de los rubros en donde podemos tener un consumo más responsable. Diseñar un sistema de riego autónomo con agua de captación pluvial para las áreas verdes en la Unidad y árboles de campañas de arborización recientes y próximas.

¿Hay planes para mejorar la infraestructura relacionada con el uso del agua en el futuro cercano?

Se planea instalar hidromedidores en módulos sanitarios y espacios como laboratorios; comedor, regaderas. Se planea mejorar el sistema de tratamiento de agua residual en su conjunto. Se pretende captar agua pluvial de los edificios O y P para su reuso.

¿Le gustaría agregar algún comentario sobre los esfuerzos futuros o las oportunidades que tiene la UAM Lerma para liderar en sostenibilidad hídrica?

Es fundamental que la comunidad universitaria se involucre en las estrategias, seguimiento y evaluación de estas, que nos permitan ser una Unidad más sostenible. Es importante encontrar la forma de concientizar a la comunidad universitaria sobre la importancia del uso adecuado del agua dentro y fuera de la Unidad. Establecer redes de colaboración con asociaciones y otras instituciones que nos permitan efficientar las acciones de uso y cuidado del recurso hídrico en la Unidad y a nivel local. Muchas gracias por ser parte de este cambio a través de su proyecto de investigación.

#### 10.1.3 Datos de captación de agua pluvial de edificios

Como estrategia para la optimización del agua por parte de la Unidad, generaron una captación de agua pluvial encontrada en las aulas ligeras 1 y 2 y los edificios O y P, destinado para muebles sanitarios que no son de primer contacto, se muestra en la Tabla 2, sin embargo estos datos son empíricos, ya que no se cuentan con hidro medidores en módulos de sanitarios ni otras áreas de alta demanda en la Unidad.

Tabla 2. Agua pluvial para uso de descarga en muebles sanitarios UAM-L (m2)

Modulo/Edificio	E	G	I	N	O/P	TOTAL TRIMESTRAL
m3 por día.	1.1	1.1	0.157	0.4	6.2	
m3 a la semana.	5.5	27.5	0.79	2	31	
m3 al trimestre.	66	330	9.4	24	372	
						801.42

#### 10.1.4 Número de matrículas en la UAM-L

Se consultó el número de alumnos (matrículas) del año 2022-2024 en los anuarios estadísticos de la UAM-L (Tabla 3 y 4 ) para poder realizar la relación que existe del consumo de agua per cápita por año.

Para el año 2024 se tiene un total de 1816 estudiantes (cifra actual).

Tabla 3. Total de matrículas en la UAM-L, 2022

PLANES DE ESTUDIOS	PRIMAVERA			OTOÑO			ASPIRANTES 2022		
	Femenino	Masculino	Total	Femenino	Masculino	Total	Femenino	Masculino	Total
Ingeniería en Recursos Hídricos	0	0	0	11	17	28	11	17	28
Ingeniería en Computación y Telecomunicaciones	0	0	0	32	111	143	32	111	143
Ingeniería en Sistemas Mecatrónicos Industriales	0	0	0	71	217	288	71	217	288
<b>CBI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>114</b>	<b>345</b>	<b>459</b>	<b>114</b>	<b>345</b>	<b>459</b>
Políticas Públicas	25	18	43	29	12	41	54	30	84
Arte y Comunicación Digitales	0	0	0	133	105	238	133	105	238
Educación y Tecnologías Digitales	0	0	0	47	27	74	47	27	74
<b>CSH</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>43</b>	<b>209</b>	<b>144</b>	<b>353</b>	<b>234</b>	<b>162</b>	<b>396</b>
Biología Ambiental	0	0	0	68	26	94	68	26	94
Psicología Biomédica	0	0	0	351	128	479	351	128	479
Ciencia y Tecnología de Alimentos	0	0	0	72	37	109	72	37	109
<b>CBS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>491</b>	<b>191</b>	<b>682</b>	<b>491</b>	<b>191</b>	<b>682</b>
<b>Total Unidad Lerma</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>43</b>	<b>814</b>	<b>680</b>	<b>1,494</b>	<b>839</b>	<b>698</b>	<b>1,537</b>

Tabla 4. Total de matrículas en la UAM-L, 2023

Plan de estudios	Invierno			Primavera			Otoño		
	Femenino	Masculino	Total	Femenino	Masculino	Total	Femenino	Masculino	Total
Ingeniería en Computación y Telecomunicaciones	43	156	199	39	145	184	52	168	220
Ingeniería en Recursos Hídricos	66	81	147	55	73	128	60	68	128
Ingeniería en Sistemas Mecatrónicos Industriales	35	154	189	34	147	181	43	188	231
<b>CBI</b>	<b>144</b>	<b>391</b>	<b>535</b>	<b>128</b>	<b>365</b>	<b>493</b>	<b>155</b>	<b>424</b>	<b>579</b>
Arte y Comunicación Digitales	63	52	115	61	53	114	70	56	126
Educación y Tecnologías Digitales	81	59	140	79	54	133	92	62	154
Políticas Públicas	96	79	175	105	88	193	104	89	193
<b>CSH</b>	<b>240</b>	<b>190</b>	<b>430</b>	<b>245</b>	<b>195</b>	<b>440</b>	<b>266</b>	<b>207</b>	<b>473</b>
Biología Ambiental	126	71	197	124	62	186	137	65	202
Ciencia y Tecnología de Alimentos	99	38	137	94	37	131	100	48	148
Psicología Biomédica	126	44	170	123	41	164	149	44	193
<b>CBS</b>	<b>351</b>	<b>153</b>	<b>504</b>	<b>341</b>	<b>140</b>	<b>481</b>	<b>386</b>	<b>157</b>	<b>543</b>
<b>Total Unidad Lerma</b>	<b>735</b>	<b>734</b>	<b>1,469</b>	<b>714</b>	<b>700</b>	<b>1,414</b>	<b>807</b>	<b>788</b>	<b>1,595</b>

## 11. Resultados

### 11.1 Relación de consumo de agua de la Unidad por estudiante

Cada año se tenía un incremento de matrículas y por lo tanto de consumo de agua (m<sup>3</sup>) por año en la Unidad, dado esto se pudo estimar el consumo per cápita por año como se muestra en la tabla 5. Existiendo un consumo de agua en el año 2024 de 2919 m<sup>3</sup> muy por debajo de la tendencia.

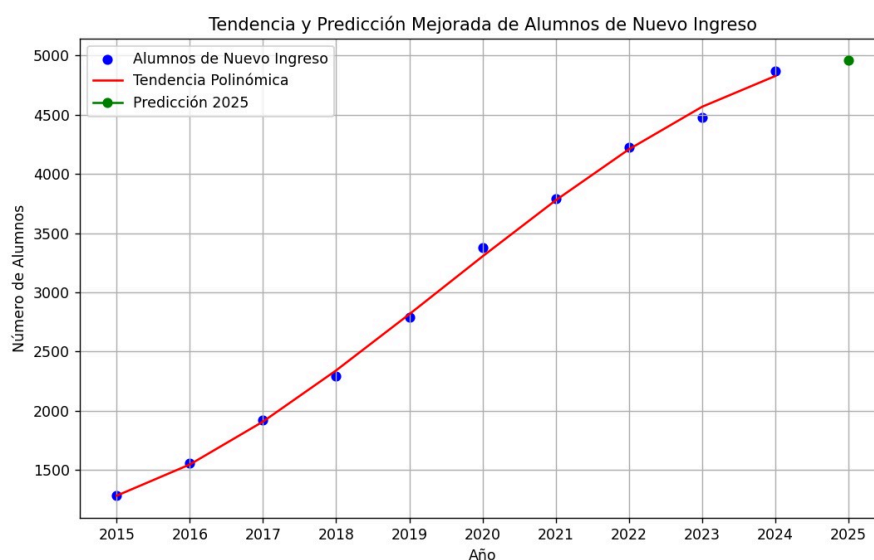
Tabla 5. Relación de consumo de agua de la Unidad por estudiante

Año	Matricula	Consumo de agua por año (m³) en la Unidad	Consumo de agua per cápita por año ( m³)
2022	1537	7137	1.69
2023	1595	7415	1.66
2024	1816	2919	0.77

## 11.2 Pronóstico del consumo de agua de la Unidad Lerma año 2025

Se realizó una predicción para estimar cuánto aumento de matrículas existió conforme a los años anteriores y poder dar con un resultado aproximado de alumnos para el 2025 (Tabla 6) y con esto obtener un pronóstico de cuánto se consumirá de agua ( m³) para el año 2025 en la UAM-L

Tabla 6. Estimación de alumnos para el año 2025



Basado en el promedio de consumo de agua entre el año 2022 y 2023 con un incremento del 10% debido al ingreso de nuevos alumnos así como el uso de

instalaciones, se tiene un consumo total de agua proyectado de 2,916 m<sup>3</sup> para el 2025 en la Unidad Lerma y una relación proyectada de que por cada alumno se consume 0.59 m<sup>3</sup>/año (Tabla 8)

En la Tabla 7, se puede observar la tendencia de consumo agua en la Unidad que existirá para el año 2025, resaltar que se tomó en cuenta captación de agua pluvial para integrarlo como también un consumo de agua .

Tabla 7. Consumo de agua en la UAM-L 2022-2025

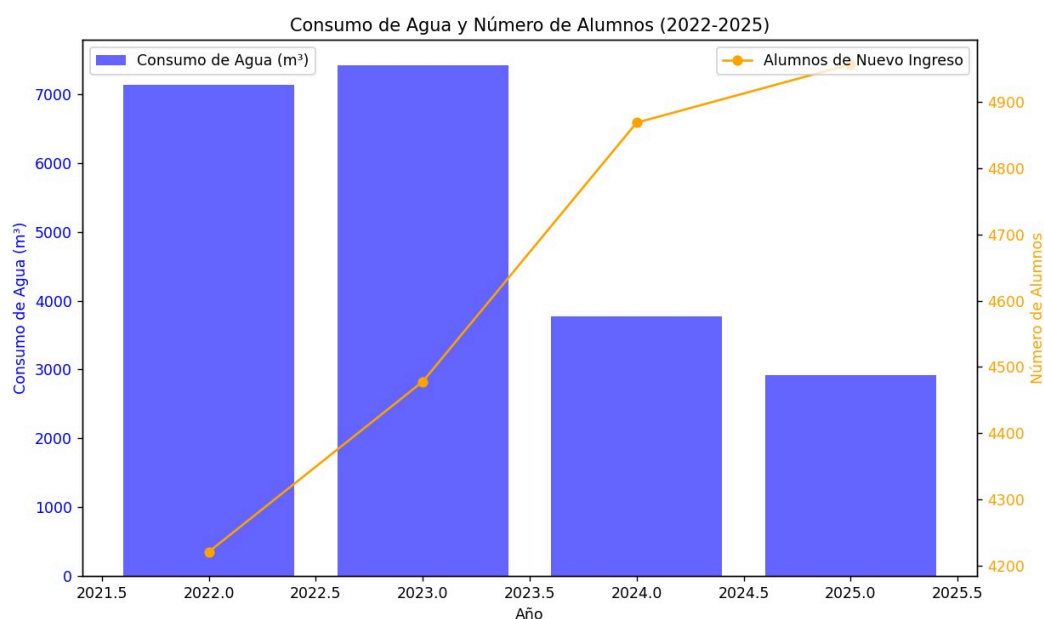
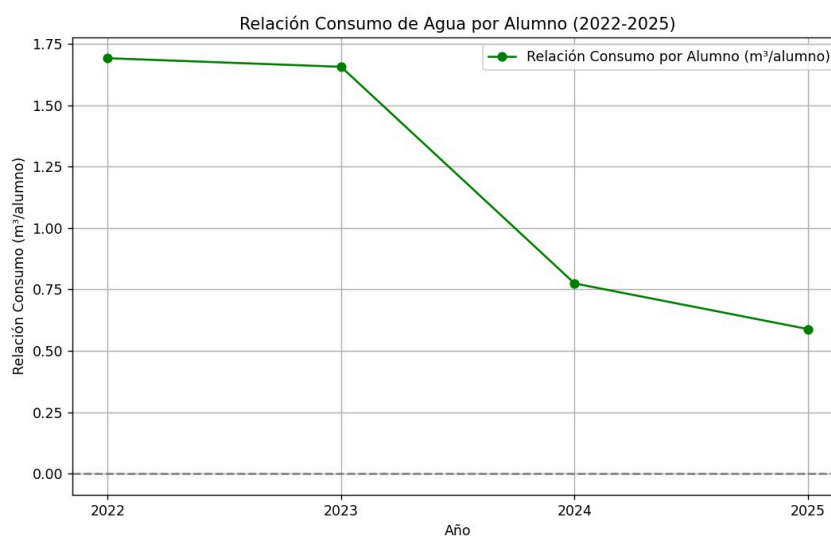


Tabla 8. Relación de consumo de agua por alumno 2022-25



### 11.3 Modelos matemáticos

#### Modelo de regresión polinómica para Predicción de Alumnos

Se utilizó de grado  $n$  para predecir el número de alumnos de nuevo ingreso para el 2025

$$y = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

donde:

- $y$  es el número de alumnos
- $x$  es el año
- $a_n, a_{n-1}, \dots, a_0$  son los coeficientes del polinomio ajustados por el modelo

Utiliza una función polinómica para predecir el número de alumnos nuevos en la UAM Lerma. Ajusta los datos históricos y permite estimar cifras futuras, como el número de alumnos para 2025.

#### Modelo de regresión lineal para el Consumo de Agua

Se aplicó un modelo de regresión simple, en este caso la recta pendiente

$$y = mx + b$$

donde:

- $y$  es el consumo de agua (en metros cúbicos )
- $x$  es el año
- $m$  es la pendiente (tasa de cambio del consumo)
- $b$  es la intersección con  $y$

Se establece una relación lineal entre el año y el consumo de agua, permitiendo proyectar el uso futuro del agua en la universidad basándose en resultados pasados.

#### Proyección del Consumo para 2025

Para esto se utilizó la tasa promedio de cambio calculada entre 2022 y 2024

$$\text{Consumo Proyectado}_{2025} = \text{Consumo}_{2024} * (1 + \text{Promedio Tasa de Cambio})$$



Utiliza la tasa promedio de cambio entre años recientes para estimar el consumo de agua en 2025, multiplicando el último consumo conocido por esta tasa. Permitiendo estimar cómo podría cambiar el consumo en función de las tendencias observadas.

### **Relación Consumo de Agua por ALumno**

En la relación consumo de agua/alumno se calcula con:

$$\text{Relación Consumo por Alumno} = \text{Consumo Total de Agua} / \text{Número Total de Alumnos}$$

Se calculan cuántos metros cúbicos de agua consume cada alumno dividiendo el consumo total de agua por el número total de alumnos, ayudando a evaluar la sostenibilidad del uso del agua.

## **12. Discusión**

Es importante resaltar que para el año 2024 existe una significativa disminución en el consumo de agua debido a la implementación de estrategias por la UAM-L para optimizar el uso de agua; siendo la captación de agua pluvial en aulas ligeras y edificios para uso de muebles sanitarios que no son de primer contacto además de lavas ahorradoras.

## **13. Conclusiones**

## **14. Recomendaciones**

## 15. Bibliografía

Anuario Estadístico UAM 2022. (2023) Universidad Autónoma Metropolitana . Recuperado de [https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/anuari022/Anuario\\_Estadistico\\_UAM\\_2022.pdf](https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/anuari022/Anuario_Estadistico_UAM_2022.pdf)

Anuario Estadístico UAM 2023. (2024) Universidad Autónoma Metropolitana . Recuperado : <https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/anuario2023/Anuario-Estadistico-2023.pdf>

Arboleda Tabares, Dahian Alexander, Reyes Talero, Jhon Edgar, Quijano Pérez, Silvia Andrea, & Alvear Rodríguez, Carlos Armando. (2022). The Water Footprint as an educational strategy for the responsible consumption of water at the Santiago de Cali University. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 48(2), 131-158. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052022000200131>  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052022000200131&script=sci\\_arttext&lng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052022000200131&script=sci_arttext&lng=en)

Manejo eficiente y sustentable del agua (s.f). Recuperado de: <https://transparenciafiscal.edomex.gob.mx/sites/transparenciafiscal.edomex.gob.mx/files/files/02020301.pdf>