



¿Por qué escasea el agua en la Ciudad de México?

Ficha 4



Orientaciones para docentes



GOBIERNO DE
MÉXICO

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

AEF QUINTO **MÉXICO**
AUTORIDAD EDUCATIVA FEDERAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

AEF CIUDAD **MÉXICO**
AUTORIDAD EDUCATIVA FEDERAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Dra. Claudia Sheinbaum Pardo
**Jefa de Gobierno
de la Ciudad de México**

AUTORIDAD EDUCATIVA FEDERAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Dr. Luis Humberto Fernández Fuentes
**Titular de la Autoridad Educativa
Federal en la Ciudad de México**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez
**Secretaria de Educación, Ciencia,
Tecnología e Innovación**

Mtro. Uladimir Valdez Pereznúñez
Subsecretario de Educación

Mtra. María Estela del Valle Guerrero
**Directora General de Desarrollo
Institucional**

Edith Méndez Osorio
Liliana Sánchez Estrada
Coordinación general

COLABORADORES

Autores

Leslie Valeria Briseño Zamora
Nancy Zúñiga Acevedo

Diseño y formación

Jesus Clemente Barraza Madrigal

Primera edición electrónica, abril de 2020.

D.R. ©, 2020, Secretaría de Educación, Ciencia,
Tecnología e Innovación
Avenida Chapultepec, núm. 49,
Col. Centro (Área 1), Alcaldía Cuauhtémoc,
Ciudad de México, C. P. 06000

La colección **STEAM** fue elaborada por la
Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e
Innovación del Gobierno de la Ciudad de México.

¿Por qué escasea el agua en la Ciudad de México?

Ficha 4



El agua es un recurso necesario para las actividades de los seres humanos. Pero, aunque resulta fácil abrir una llave para obtenerla, en algunas zonas de la ciudad escasea. La escasez se debe, principalmente, a la transformación del ambiente y al crecimiento de la población.

En este proyecto aprenderán por qué escasea el agua en la Ciudad de México, cómo se abastece y se distribuye el agua en la ciudad, cómo ocurre el ciclo del agua en las ciudades, en qué consiste el proceso de infiltración y cómo realizar un desarrollo tecnológico que les permita filtrar el agua de lluvia y minimizar el problema de la escasez.

Ruta de aprendizaje



Ficha 1

¿Por qué escasea el agua en la Ciudad de México?
p. 2



Ficha 2

¿Cómo sucede el ciclo del agua?
p. 6



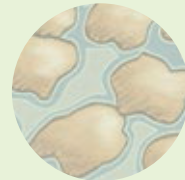
Ficha 3

¿Cómo se transforma el agua?
p. 10



Ficha 4

¿Cómo se abastece de agua a la Ciudad de México?
p. 12



Ficha 5

¿Cómo se infiltra el agua de lluvia?
p. 16



Ficha 6

Reto Científico Tecnológico
p. 20



Ficha 7

¿Cómo construir un filtro de agua?
p. 24



Ficha 8

¿Cómo compartimos nuestros resultados?
p. 28

¿Cómo se abastece de agua a la Ciudad de México?

Objetivo:

Las y los estudiantes identificarán como se distribuye el agua potable en la Ciudad de México y explicarán por qué escasea el agua en algunas zonas.

Aprendizajes esperados:

- Identifica problemas que se pueden resolver con una multiplicación y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que es necesario.
- Resuelve problemas que implican sumar o restar.

FICHA 4


¿Cómo se abastece de agua a la Ciudad de México?

El agua que se consume en la ciudad proviene de dos fuentes: el Sistema Lerma, en el Estado de México, y el Sistema Cutzamala, que se encuentra entre Michoacán y el Estado de México.

El agua que proviene de estos sistemas llega desde el noroeste, por la alcaldía Miguel Hidalgo. En su recorrido, el suministro se va agotando. Como algunas colonias se encuentran al otro extremo de la ciudad, es decir, al oriente, reciben poca agua.

Hay otras situaciones que dificultan la distribución de agua en tu alcaldía. Por un lado, las fugas en las tuberías hacen que se pierda mucha agua en el camino.

Por otro lado, la altura e inclinación de los cerros hacen que el agua no llegue a las casas que están más arriba.



2

Si diariamente se bombean **1 700 litros** de agua y cada familia consume **10 litros** diarios, entonces...

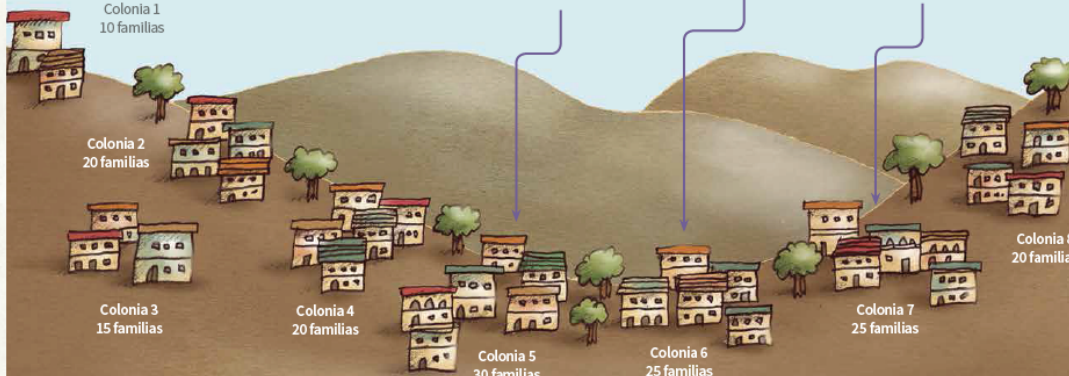
1 ¿Cuántas familias viven en la colonia número 5?

2 ¿Cuántos litros de agua se consumen diariamente en la colonia 6?

3 Después de la colonia 7, ¿cuántos litros de agua quedan disponibles?

4 El agua que llega, ¿es suficiente para las familias de la colonia 9?

Compartan sus respuestas con el grupo y verifiquen los resultados que obtuvieron.



Colonia	Número de familias
Colonia 1	10 familias
Colonia 2	20 familias
Colonia 3	15 familias
Colonia 4	20 familias
Colonia 5	30 familias
Colonia 6	25 familias
Colonia 7	25 familias
Colonia 8	20 familias
Colonia 9	10 familias

1 **Lectura sobre el sistema Lerma y Cutzamala:** Para favorecer la comprensión del texto, puede sugerir preguntas que guíen la lectura: ¿Cuáles son las dos fuentes de agua que abastecen a la Ciudad de México y en dónde se encuentran? ¿En qué dirección se distribuye el agua? ¿Cuáles son las tres razones por las que algunas colonias reciben poca agua o no reciben?

2 **Resolución de problemas matemáticos:** Si los tutores tienen dudas sobre cómo resolver los problemas proporcione la tabla de la siguiente página.

Conceptos centrales:

Distribución del agua, sumas, restas y multiplicaciones.

Preguntas	Número de Colonia	Número de Familias	Litros que consume cada colonia (se multiplica 10 X la cantidad de familias)	Operaciones para resolver los problemas	Resultado
	1	10	10×10		
	2	20	10×20		
	3	15	10×15		
	4	20	10×20		
1	5	30	10×30	Sin operación, se resuelve con leer el dato.	
2	6	25	10×25	Se multiplica el número de familias por la cantidad de litros que consume 1 familia. (25×10)	
3	7	25	10×25	Se debe hacer el cálculo de cuánta agua se consume por colonia, multiplicando $10 \times$ (el número de familias de cada colonia) se suman los resultados de la colonia 1 hasta la 7 y el resultado se resta a 1700 que son los litros de agua que se bombean.	
	8	20	10×20		
4	9	10	10×10	Se calcula cuánta agua gasta la colonia 8 y 9, después, a la cantidad de litros que gastan 7 colonias se le deben sumar la cantidad de litros que gasta la colonia 8 y 9 y verificar si el resultado es mayor o menor a 1700.	

¿Cómo se distribuye el agua en la ciudad?

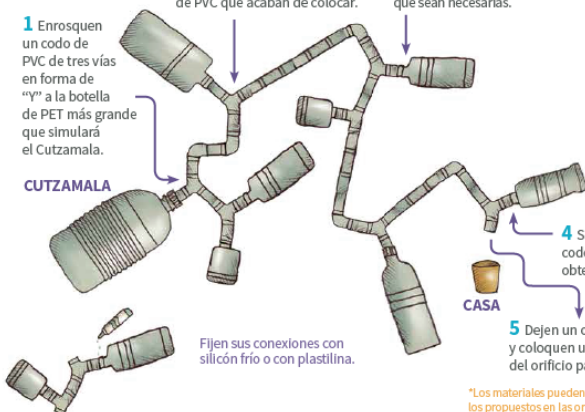
Construyan una red de distribución de agua para comprender mejor por qué la Ciudad de México no recibe suficiente cantidad para todos sus habitantes. Usen como guía las ilustraciones.

3

Simulamos la red

1 Enrosquen un codo de PVC de tres vías en forma de "Y" a la botella de PET más grande que simulará el Cutzamala.

CUTZAMALA



Fijen sus conexiones con silicón frío o con plastilina.

¿Qué necesitan?*

- 5 botellas de plástico (PET) de diferentes tamaños, máximo un litro
- Recipiente
- Tubos de pvc (si se tienen) o mangueras que puedan embonarse unas con otras.
- Codos de PVC
- Plastilina
- Silicón líquido, para uso en frío, o cinta de aislar
- 6 litros de agua
- Regla

4 Sigán enroscando tubos, codos y botellas hasta obtener su tubería.

5 Dejen un orificio sin conectar y coloquen un recipiente debajo del orificio para simular su casa.

*Los materiales pueden reemplazarse por otros, como los propuestos en las orientaciones para la familia.

14

Probamos distintas posiciones

Registren lo que sucede al probar la tubería en las siguientes posiciones:



Posición 1

Coloquen la red de distribución a modo que todo quede al mismo nivel.

Viertan dos litros de agua y anoten sus observaciones en el formato Prueba de distribución de agua.



Posición 2

Coloquen la red de distribución inclinada de manera que el Cutzamala quede arriba y su casa abajo.

Viertan dos litros de agua y anoten sus observaciones en el formato.



Posición 3

Coloquen la red de distribución inclinada de modo que su casa quede arriba y el Cutzamala abajo.

Viertan dos litros de agua y anoten sus observaciones en el formato.

¿Cómo funciona el sistema Cutzamala?



Prueba de distribución de agua

Posición	¿Qué cantidad de agua llegó a las botellas?	¿Qué cantidad de agua llegó al recipiente?
1	_____	_____
2	_____	_____
3	_____	_____

Respondan las siguientes preguntas:

- ¿En qué posición llega agua a la mayoría de las botellas?
- ¿En qué posición no llega agua?
- ¿Por qué creen que cae más agua en una posición que otra?

Si no pueden realizar el experimento, miren el video "La ruta del agua del pueblo de Carlitos": <https://bit.ly/3dK7Sjg>

15

- 3 Registro de observaciones:** Aclare a los tutores que la red se construye con cualquier tipo de botella de plástico que sea fácil de cortar, los cortes deberán ser hechos por un adulto. El tamaño de la red puede variar, esto dependerá de la cantidad de materiales que tengan, como mínimo pueden conectar 3 botellas utilizando popotes o mangueras. También pueden cortar la boquilla de una botella para formar un embudo, cortar la base de la segunda botella y la tercera botella se queda igual. A la mitad de la botella que está completa, se le hace un orificio del ancho de la boquilla del embudo y éste se conecta. Después se inserta la boquilla de la botella que está completa en la botella que no tiene base. Las conexiones entre botellas se sellan con cinta de aislar, silicón en frío, cinta adhesiva, cinta canela o cualquier otro material que impida que el agua se derrame. Coménteles que, si en casa tienen materiales que no se mencionan en la ficha pero cumplen con la función del material que quieren sustituir, no duden en hacerlo, la idea es que no limiten su creatividad y usen los materiales que tienen disponibles en casa.
- Si los tutores no están en condiciones de proporcionar el material a los estudiantes, recuérdelos que pueden sustituir la actividad por la observación del video "La ruta del agua potable en el pueblo de Carlitos" <https://www.youtube.com/watch?v=AQvuKNcuv1s> y la resolución de preguntas: ¿Cómo llega el agua a casa de Carlitos si está en lo alto del pueblo? ¿Cómo llega el agua si es subterránea? ¿Pasa por el mismo tratamiento? ¿Cómo piensan que llega el agua a sus casas?, si en su colonia hay escasez ¿por qué creen que no llega el agua a sus casas?

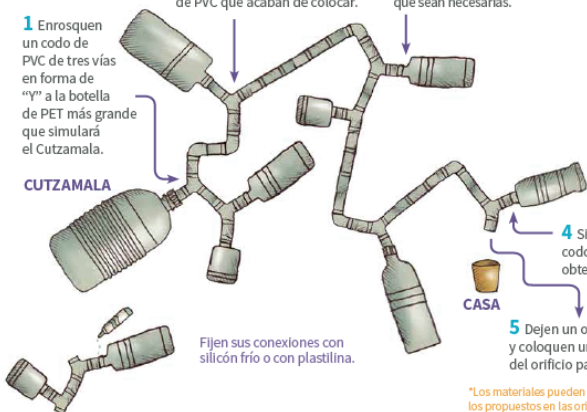
¿Cómo se distribuye el agua en la ciudad?

Construyan una red de distribución de agua para comprender mejor por qué la Ciudad de México no recibe suficiente cantidad para todos sus habitantes. Usen como guía las ilustraciones.

Simulamos la red

1 Enrosquen un codo de PVC de tres vías en forma de "Y" a la botella de PET más grande que simulará el Cutzamala.

CUTZAMALA



Fijen sus conexiones con silicona frío o con plastilina.

2 Conecten tubos de PVC a los orificios libres del codo y enrosquen botellas a los tubos de PVC que acaban de colocar.

3 En cada botella enrosquen un codo de PVC y agreguen los tubos y las botellas que sean necesarias.

¿Qué necesitan?*

- 5 botellas de plástico (PET) de diferentes tamaños, máximo un litro
- Recipiente
- Tubos de pvc (si se tienen) o mangueras que puedan embonarse unas con otras.
- Codos de PVC
- Plastilina
- Silicona líquido, para uso en frío, o cinta de aislar
- 6 litros de agua
- Regla

4 Sigán enroscando tubos, codos y botellas hasta obtener su tubería.

5 Dejen un orificio sin conectar y coloquen un recipiente debajo del orificio para simular su casa.

*Los materiales pueden reemplazarse por otros, como los propuestos en las orientaciones para la familia.

14

¿Cómo funciona el sistema Cutzamala?



Probamos distintas posiciones

Registren lo que sucede al probar la tubería en las siguientes posiciones:



Posición 1

Coloquen la red de distribución a modo que todo quede al mismo nivel.

Viertan dos litros de agua y anoten sus observaciones en el formato Prueba de distribución de agua.



Posición 2

Coloquen la red de distribución inclinada de manera que el Cutzamala quede arriba y su casa abajo.

Viertan dos litros de agua y anoten sus observaciones en el formato.



Posición 3

Coloquen la red de distribución inclinada de modo que su casa quede arriba y el Cutzamala abajo.

Viertan dos litros de agua y anoten sus observaciones en el formato.

Prueba de distribución de agua

Posición	¿Qué cantidad de agua llegó a las botellas?	¿Qué cantidad de agua llegó al recipiente?
1	_____	_____
2	_____	_____
3	_____	_____

Respondan las siguientes preguntas:

- ¿En qué posición llega agua a la mayoría de las botellas?
- ¿En qué posición no llega agua?
- ¿Por qué creen que cae más agua en una posición que otra?

Si no pueden realizar el experimento, miren el video "La ruta del agua del pueblo de Carillos": <https://bit.ly/3dK73jq>

15

4 Pruebas o cambios a la red de distribución: Para medir la cantidad de agua que llega a cada botella y a la cubeta que capta el agua, sugiera que marquen el nivel del agua de las botellas y del recipiente. Las marcas deben ser de distintos colores o con distintas formas para diferenciar las medidas correspondientes a cada posición.

5 Resolución de preguntas: En caso de que no quede claro lo que deben responder en cada pregunta, explique:

Pregunta 1: deben responder cuál de las 3 posiciones de su dispositivo permitió que el agua llegara a más botellas (R= posición 2)

Pregunta 2: en qué posición no llegó agua a ninguna botella o llegó a menos botellas y escribir a cuántas (R=posición 3)

Pregunta 3: no hay respuestas correctas o incorrectas, se trata de explicar por qué la posición del dispositivo favorece o dificulta que el agua llegue a más botellas.

Los estudiantes que sólo hayan observado el video, pueden responder estas preguntas realizando suposiciones sobre cómo se hubiera distribuido el agua en las distintas posiciones: ¿en qué posición consideran que llegaría el agua a todas las botellas y en cuál creen que no llegaría nada de agua?, ¿por qué?.