



ACTIVIDAD DE INICIO

Actividad #1: Una mirada a la contaminación del agua

Hojas de trabajo 1a

Materiales por grupo

- ❖ sobre amarillo 10" x 13" con cierres de metal
- ❖ cinta adhesiva
- ❖ tijeras
- ❖ pega
- ❖ Hoja de trabajo 1a y 1b
- ❖ sobre de carta
- ❖ *post it* de colores

Procedimiento

1. Esta actividad se realizará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. El capacitador le entregará a cada grupo un cubo hecho con sobres manila.
3. Este cubo está compuesto de cuatro (4) caras. En cada cara tendrán que realizar los siguientes pasos:
 - a. Cara 1
 - i. Contestarás la pregunta, ¿qué es contaminación del agua?
 1. Escribirás tu respuesta en una hoja de "*post it*" y la pegarás en la cara 1.
 2. Puedes escribir frases, conceptos y definiciones que relaciones con la respuesta a la pregunta planteada.
 - b. Cara 2 y Cara 3
 - i. Identificarás los contaminantes de agua
 1. Localizarás las láminas que se encuentran dentro de uno de los bolsillos del cubo de sobre manila.
 2. Despliega sobre la mesa todas las láminas e identificas las láminas que representen los contaminantes del agua superficial y los contaminantes del agua subterránea.
 3. Una vez los identifiques los pegarás de la siguiente forma:
 - a. Los contaminantes del agua superficial los pegarás en la cara #2 y los contaminantes del agua subterránea los pegarás en la cara del cubo #3. Pegar con cinta adhesiva.



ALACiMa²

CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(ALACiMa²- FASE IV)

4. Dentro de las láminas dadas están dos definiciones, la definición de agua subterránea y la definición de agua superficial. Pegar las definiciones en la cara del cubo correspondiente.
- c. Cara 4
- i. Contestarás la pregunta, ¿qué puedo hacer para conservar el recurso agua?
 1. Utilizando las gotas de agua, escribirás que puedes hacer para conservar el recurso agua en nuestro planeta. Puedes escribir varias respuestas.
 2. Luego pegarás las gotas en la cara cuatro (4).



Actividad # 2: Construyendo el ciclo hidrológico

Hoja de trabajo 2a

Materiales por grupo:

- ❖ hoja de trabajo 2a y 2b
- ❖ cinta adhesiva
- ❖ bolsa ziploc de sándwich
- ❖ marcadores de colores
- ❖ papelote

Instrucciones para la actividad

1. Se formarán 5 grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. A cada grupo se le entregará:
 - a. 1 “set” de las láminas
 - b. 1 papelote
 - c. 2 rollos de cinta adhesiva
 - d. 1 paquete de marcadores de colores
3. Impartir las siguientes instrucciones
 - a. En la bolsa ziploc se ha entregado los nombres de los procesos del ciclo del agua, una lámina que representa cada proceso y la definición escrita de cada proceso
 - b. Junto a tus compañeros de trabajo construirás el ciclo del agua utilizando todo lo que se encuentra dentro del sobre manila.
 - c. El ciclo lo irás construyendo en el papelote que te fue entregado por el capacitador.
 - d. Pega todo con cinta adhesiva.
 - e. Dibuja flechas para demostrar cómo se va moviendo el agua a través de todo el ciclo.
 - f. Puedes añadir elementos al ciclo, como dibujos o palabras.
 - g. Completar la hoja de trabajo 2b que incluye los nombres de los procesos del ciclo del agua, una lámina que representa cada proceso y su definición.
 - h. Una vez finalicen, pegarán el papelote en la pared y uno o dos compañeros del grupo explicarán al frente el ciclo que construyeron.



ALACiMa²

CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(ALACiMa 2- FASE IV)

Actividad # 3: Acidificación de los mares

Hoja de trabajo 3a

Materiales por grupo

- | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| ❖ 1 envase de plástico de almacenaje | ❖ figuras de plantas | ❖ gradilla |
| ❖ figuras de arrecifes | ❖ pote de vinagre blanco | ❖ vaso plástico |
| ❖ figuras de animales del mar | ❖ 1 botella de refresco de 2 L | ❖ hot plate |
| ❖ lápices de colores | ❖ guantes (5 pares) | ❖ beaker 400 mL |
| ❖ gafas de seguridad | ❖ bolsa ziploc resistente a calor | ❖ arena |
| ❖ 3 tubos de ensayo | ❖ pipeta Pasteur (3) | ❖ repollo rojo |

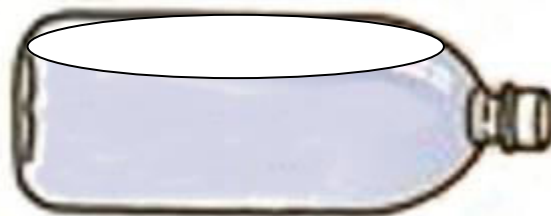
El proceso de la preparación de la estación se dividirá en dos partes:

Parte I: Preparación de jugo de repollo (**Esta parte será demostrada por el capacitador**)

1. En un beaker echar 250 mL de agua y calentar.
2. Echar 3 hojas de repollo rojo picadas en pedazos grandes en la bolsa y echar el agua caliente con cuidado de no quemarse. Sellar la bolsa ziploc.
3. Mover suavemente con las manos el contenido.
4. Dejar enfriar y reposar. Echar el líquido en un vaso plástico. Guardar para la siguiente etapa de la investigación.

Parte II: Preparación de la estación

1. Recrearán en un envase de plástico una estación marina, un océano. Para recrear esta escena necesitarás figuras de peces, crustáceos, piedras pequeñas que simulen corales, arrecifes, bote, y una botella de agua.
2. Cortar la botella de refresco (2L) como muestra la figura. Esta representará el cuerpo de agua.



3. Depositar la botella en el envase de plástico de forma horizontal, con la abertura hacia arriba.
4. Echar arena en el fondo del envase de plástico
 - a. La arena debe cubrir los lados de la botella para que simule un océano.
5. Sobre la arena recrear la escena de un océano utilizando los materiales mencionados.
6. Echar en el envase de agua una solución de vinagre de 250 mL.

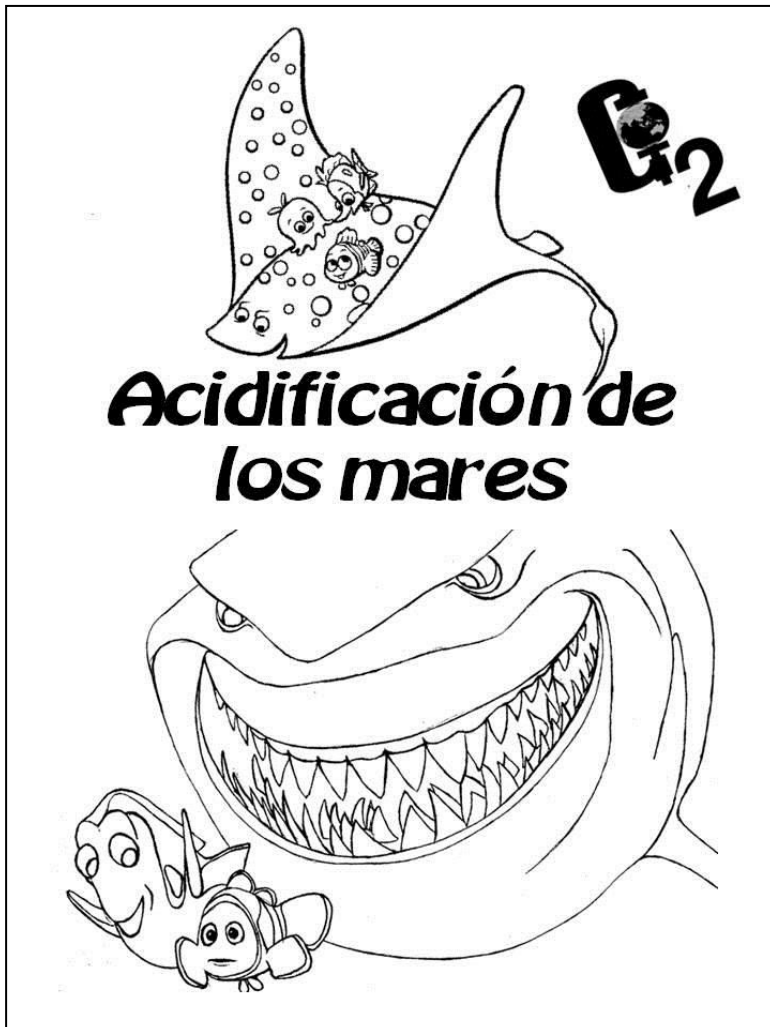




AlACiMa 7. Discute con tu equipo de trabajo la problemática ambiental del Mar Alacilla y prepara tu primer informe de investigación (hoja de trabajo 3c), donde cada participante realizará sus anotaciones de los hallazgos.

- a. Contesta la primera columna de la hoja de trabajo 3c.
8. Comenzarán con la parte III de la investigación, qué consiste en la toma de muestras
9. Verificar que tienes los siguientes materiales
 - i. tubos de ensayo (3) - rotular con A, B, C.
 - ii. un par de guantes - serán utilizados por el participante que tomará la muestra de agua.
 - iii. gafas de seguridad - serán utilizadas por el participante que tomará la muestra de agua.
 - iv. pipeta pasteur para la toma de la muestra.
 - v. Indicador (solución de repollo rojo) localizada en el vaso de plástico.
10. Echar 10 gotas de muestra (agua del océano) en los tubos de ensayo A y B.
11. En el tubo C echa 10 gotas de agua de la pluma. (El agua será provista por el capacitador)
12. Anota en la segunda columna de la tabla tus observaciones de cada tubo de ensayo.
 - a. Donde indica propiedades físicas antes de echar el indicador
13. A cada tubo de ensayo A, B y C, añadirán 10 gotas de indicador y observar si ocurre algún cambio.
 - a. Anota tus observaciones en la columna que indica propiedades físicas después de echar el indicador.
 - b. Colorea el tubo de ensayo del color que estás observando después de echar el indicador.
14. Determina si la muestra de agua de mar que tomaste está contaminada o no está contaminada.
 - a. Al echar el indicador, si la muestra cambia a color rosado indicaría estar contaminado, si no cambia de color indicaría no estar contaminado.
15. Cada grupo colaborativo contestará las preguntas presentes en la tercera columna. Se realizará una discusión socializada para discutir las respuestas dadas a las preguntas.

SITUACIÓN AMBIENTAL





¡Oh! Eso es bien peligroso. Déjenme explicarles.

Los humanos, en sus actividades, liberan un gas llamado dióxido de carbono, también conocido como CO₂. Ellos liberan este gas cuando queman combustibles fósiles, en los procesos de sus industrias y en las plantas que generan electricidad. Este CO₂ es uno de los que está causando el calentamiento global. En un estudio que leí decía que este gas en el mar podría estar provocando que el agua se pusiera ácida. Y que esta acidez podría provocar daños a los organismos marinos especialmente para los que tienen caparzones o esqueletos de carbonato de calcio.

¡Esto hay que explorarlo!



Se me ha encomendado determinar si nuestras aguas están contaminadas. De acuerdo a Carlos Plancton es necesario realizar una prueba que es la que nos va ayudar a determinar si nuestras aguas están contaminadas. Necesito que me ayudes en este trabajo, aunque tengo cercano a 3,000 dientes se me haría difícil coleccionar las muestras de agua y realizar la prueba. Estoy seguro que para tí será plancton comido.

Tu trabajo consiste en realizar la prueba a las muestras de agua e interpretar los resultados para realizar un informe a los habitantes del arrecife.

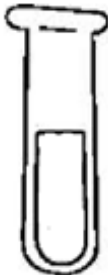


¡Acuérdate, los peces son amigos, no comida!

Hoja de trabajo 3C

¿Cuál es el problema que se le presenta a tu grupo?

¿Qué efectos negativos se estaban observando en el arrecife?

¿Cuál tú crees que serán los resultados que obtendrás al realizar la prueba a las muestras de agua del Mar Alacilla?

Muestra	Propiedades físicas antes de echar indicador	Propiedades físicas después de echar indicador	Colorea	Circula el resultado de la prueba
A				Contaminado No Contaminado
B				Contaminado No Contaminado
C				Contaminado No Contaminado

¿Cuáles fueron los resultados que obtuviste? Explica

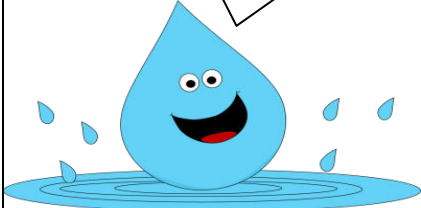



¿Qué dos recomendaciones de acción le darías a la comunidad del arrecife? Explica



Actividad #4: En todo este caos, ¿habrá algo positivo?

Hojas de trabajo 4a

Central Hidroeléctrica

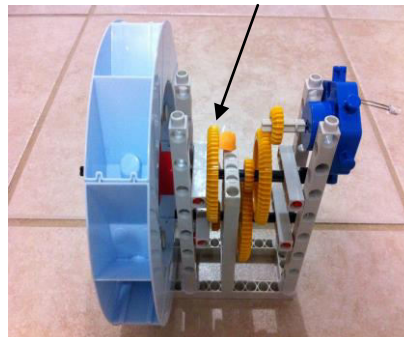
<p>Hola, mi nombre es la gota Lola. Soy una gota puertorriqueña. La verdad es que no pertenezco a ningún sitio, pero he viajado por todo el Planeta.</p> 	<p>Me gusta mucho Puerto Rico porque cada vez que visito el lago me lanzó por unas chorreras. Las he visitado todas, hay 11 en total.</p> 
<p>No sé por qué me lanzan por ahí, lo único que sé es que cuando pasamos por la chorrera se mueve una rueda y como nosotros somos fuertes hacemos que la rueda se mueva rápido.</p> 	<p>Algo ha pasado en el lago. Por alguna razón, no cabe la misma cantidad de gotas que antes y ahora no me puedo tirar con todos mis amigos por la chorrera. Me preguntaba si la disminución de las gotas afectará el movimiento de la rueda. ¿Podrías investigar?</p> 

Instrucciones:



ALACiMS² Se te entregará dos botellas de agua:

- a. una botella con agua
 - b. una botella con agua y tierra en el fondo.
2. La botella representa un embalse de agua. El agua en la botella representa el agua que va a pasar por la chorrera o por la turbina de una planta hidroeléctrica.
 3. Depositar el modelo dentro de un envase de plástico hondo que permita recoger el agua.
 4. Con la botella con agua:
 - a. Echa el agua por la rueda azul del modelo. Practica si es necesario y vuelve a llenar la botella con agua.
 - b. Un participante del grupo determinará la cantidad de vueltas que se producen en una de las ruedas del modelo y otro participante determinará el tiempo que tarda la bombilla en estar encendida con el uso de un cronómetro.
 - i. Puedes marcar una de las ruedas con un papel para que se facilite el conteo de las vueltas

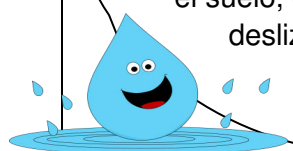

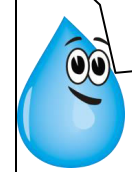



5. Con la botella que contiene tierra y agua:
 - a. Echa el agua por la rueda del modelo
 - b. Un participante del grupo determinará la cantidad de vueltas que se producen y otro participante determinará el tiempo que la bombilla permanece encendida con el uso de un cronómetro.
6. Cuando finalices, anota los datos y observaciones en la hoja de trabajo 4d..

Actividad #4: En todo este caos, ¿habrá algo positivo?

Hoja de Trabajo 4b

Sistema Hidropónico

 <p>Hola, mi nombre es la gota Lola. En mi viaje por el planeta a veces no caigo sobre agua y caigo sobre suelo. Lo mejor es cuando caigo sobre suelos que llevan mucho tiempo cultivando plantitas. Mientras más tiempo llevan cultivando plantas sobre el suelo, con más velocidad nos deslizamos por encima.</p>	 <p>Viajamos y viajamos por el suelo, pero a veces los niveles del suelo cambian y se acaba la diversión. Nos ponemos muy triste y me imagino que los humanos también porque en ocasiones entramos a sus casas sin ser invitados.</p>
 <p>No siempre molestamos a los humanos y seguimos nuestros caminos hasta llegar a un cuerpo de agua. Es súper divertido porque se unen con nosotros en el viaje nuestros amigos fertilizantes, herbicidas y pesticidas. Se forma tremenda fiesta.</p>	 <p>Últimamente, hemos caído sobre el suelo que antes era utilizado como cultivo y ya no nos deslizamos por el mismo y nos infiltramos por este. Es raro porque vemos que están cultivando plantitas, pero las plantitas no están pegadas al suelo ¿Me podrías investigar?</p>

Instrucciones:

1. Localiza la hoja de trabajo 4d Sistema hidropónico:
 - a. Recorta el tiesto y ambas flores
 - b. Pega en la libreta formando el tiesto.

2. En el pétalo que se encuentra arriba del nombre de cada sistema contesta la siguiente pregunta:
 - a. ¿Qué es un sistema hidropónico?
 - b. ¿Qué es un cultivo con tierra?
 - c. Anotar la respuesta en la flor que le corresponde.
3. En la estación observarás dos sistemas de cultivo
 - a. Un modelo hidropónico
 - b. Una planta en un tiesto con tierra
4. El modelo hidropónico y el tiesto con tierra tienen unas plantas que se encuentran en crecimiento. En ambos casos, las semillas fueron sembradas el mismo día.
5. Escoge dos plantas de ambos sistemas y compara el desarrollo de las plantas.
 - a. Para determinar el tamaño, mide las plantas y anota los resultados en uno de los pétalos de la flor presente en la hoja de trabajo 4d Sistema Hidropónico.
 - i. En el pétalo 2 anotarás el resultado del crecimiento de la planta que escogiste.
 1. Asegúrate que lo escribas en la flor que corresponde. Anotar los resultados del crecimiento de las plantas, en el sistema hidropónico, en la flor que dice en su centro sistema hidropónico.
 2. Repite lo mismo para el resultado de la planta 2. Utiliza el mismo pétalo para escribir el resultado.
 - ii. En términos de los componentes de ambos sistemas, observa las similitudes y diferencias. Anota los componentes presentes en ambos sistemas en el centro de cada flor
6. Extrapola lo que estás observando a una zona de agricultura y contesta las siguientes preguntas en los pétalos que faltan:
 - a. ¿En cuál sistema la razón de crecimiento, al parecer, es más rápido?
 - b. ¿Cuáles son las ventajas de cada sistema?
 - c. ¿Cuáles son las desventajas de cada sistema?

Actividad #4: En todo este caos, ¿habrá algo positivo?

Hoja de Trabajo 4c

Sistema de Purificación del Agua



Cuando hay grandes lluvias los sistemas de filtración no logran filtrar las de aguas de manera que estas lleguen totalmente limpias a los hogares. Es por eso que, en ocasiones, recibimos agua en nuestras casas las cuales observamos sucias y que no son potables. En nuestro país tenemos la suerte de tener un sistema de filtrado de las aguas, pero en países subdesarrollados las personas no gozan de este privilegio y tienen que viajar por horas para poder conseguir agua o

simplemente tomar agua directamente de los cuerpos de agua cercanos. Estas aguas no necesariamente están limpias y pueden causar daño a quienes la consuman. Es por eso que trabajarás un sistema pequeño de filtración de aguas para limpiar agua que está contaminada (sucio) y no debería ser consumida.

Instrucciones:

1. Sobre la mesa tendrás un sistema de filtrado, previamente montado.
2. Anota los materiales que fueron usados en el sistema en la hoja de trabajo 4d Sistema de Filtración de Aguas.
3. En un vaso echarás agua hasta la mitad.
4. Añadir al vaso tierra y aceite.
5. Mezclar utilizando una cuchara.
6. Echar poco a poco el agua que preparaste por la columna de filtrado y observa lo que está ocurriendo.
 - a. Observa que materiales están siendo filtrados por cada componente de la columna y anótalos en la hoja de trabajo 4d
 - b. Observa el color de la gota que sale de cada fase de la columna y pinta la gota que se encuentra en la hoja de trabajo 4d.
7. Contesta las preguntas que se encuentran en la hoja de trabajo 4d

Central Hidroeléctrico

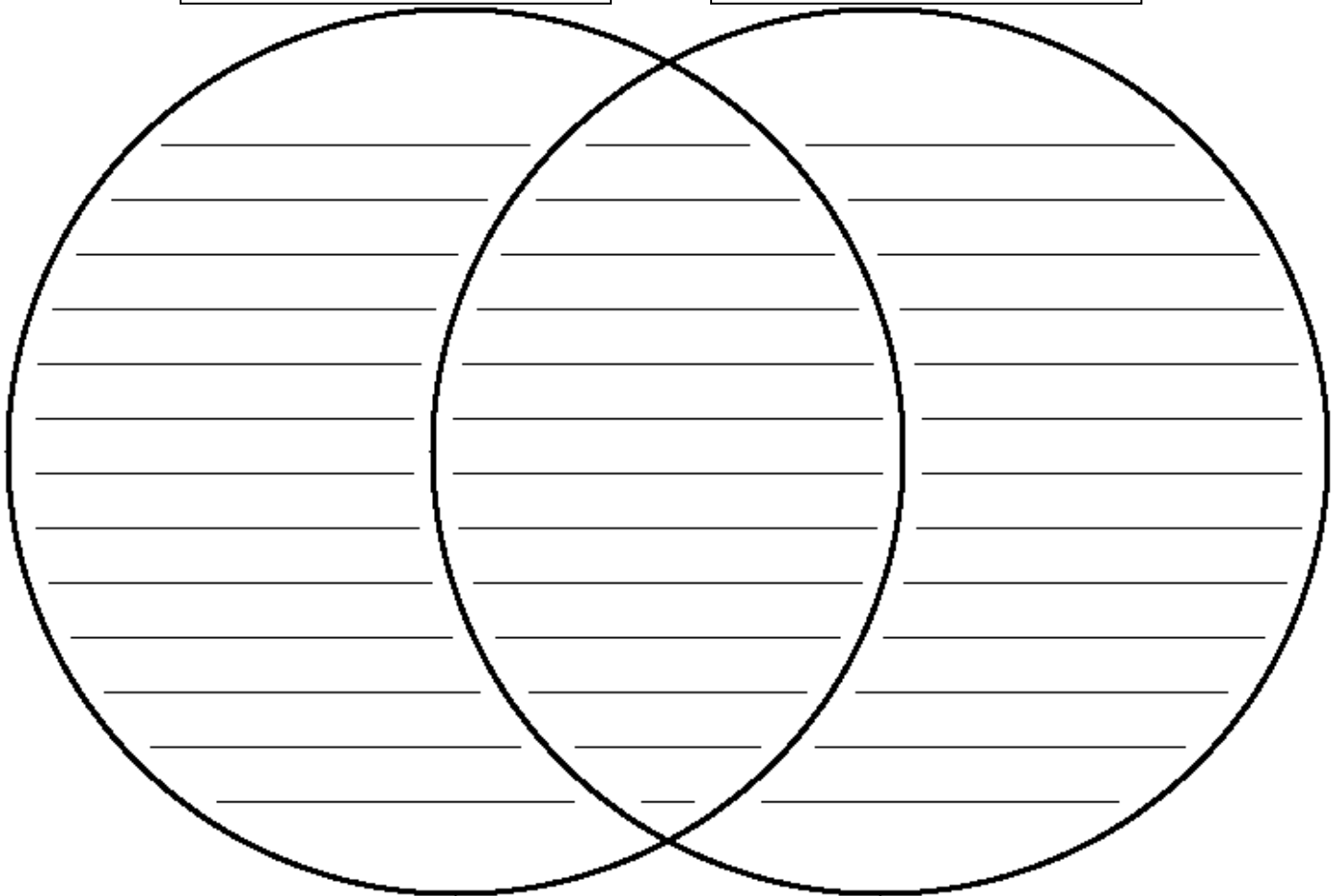
Hoja de Trabajo 4d

Estación #1 Planta hidroeléctrica		
	Botella vacía	Botella con tierra
	Intento #1	Intento #1
Número de vueltas de la turbina		
Tiempo luz encendida		

<p>Titulo:</p>	<p>Explica en tus propias palabras lo que es una planta hidroeléctrica</p> <p>¿Existen plantas hidroeléctricas en tu comunidad o país? ¿Podrías mencionar alguna?</p>	<p>Titulo:</p>	<p>¿Qué pudo haber provocado el aumento de sedimentación en el embalse?</p> <p>¿Crees que las plantas hidroeléctricas tendrán un impacto en el recurso agua y el ecosistema?</p>
	<p>La cantidad de electricidad que se genera en una planta hidroeléctrica, ¿se ve afectada por el aumento de la sedimentación en el embalse de agua?</p>		

Planta Hidroeléctrica

Planta Termoeléctrica



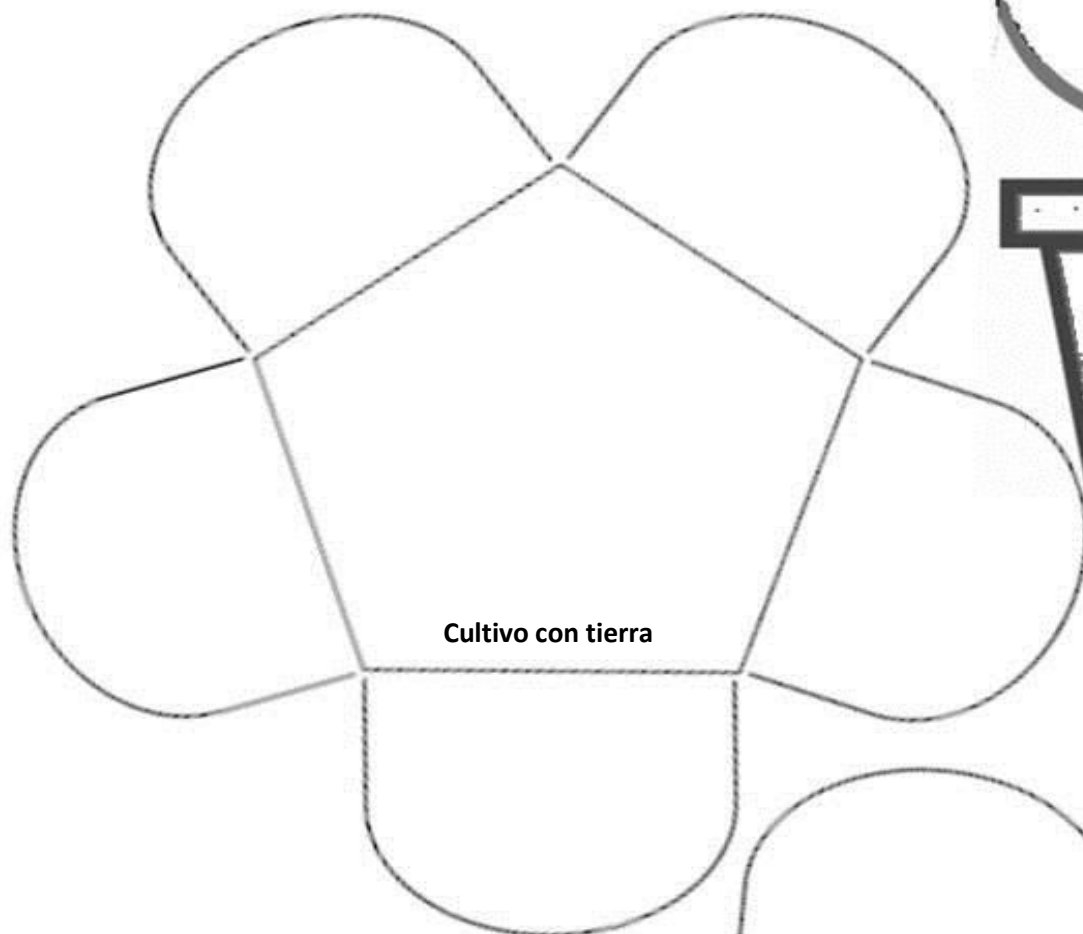


CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(AIACiMa²- FASE IV)

Sistema Hidropónico

Hoja de Trabajo 4d



Cultivo con tierra



Sistema Hidropónico





CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(AIACiMa²- FASE IV)

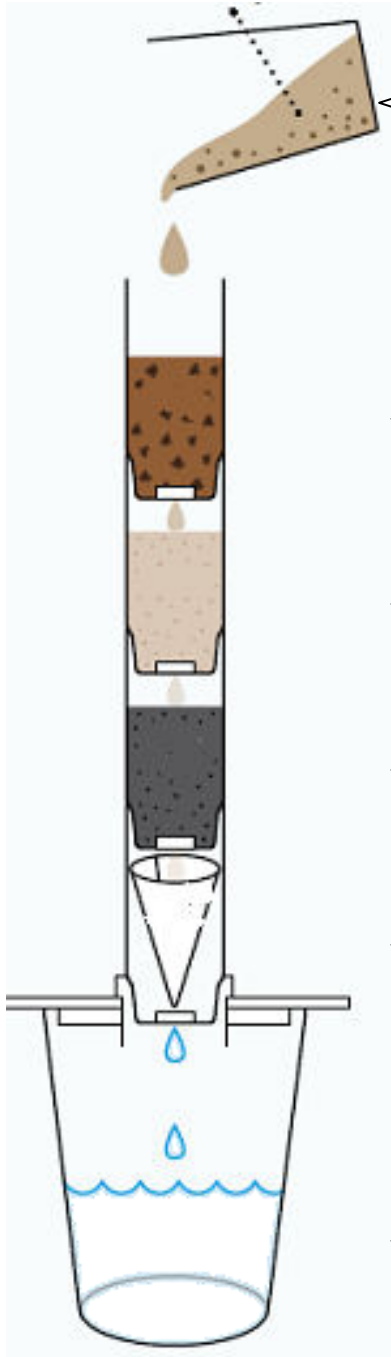
Sistema de Filtración de Agua

Hoja de Trabajo 4d

Nombra el
material utilizado

¿Qué material
filtró?

Colorea el agua por
cada fase que pase





Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Consideras el agua que fue filtrada es potable? Explica tu respuesta
2. ¿Cómo mejorarías este sistema de filtración?
3. ¿Qué factores son los que contribuyen a que las aguas destinadas aguas potables se contaminen y se dificulte el proceso de filtración?