



Donde

Monitores de la
Calidad de

Equipo de Bajo Costo de

LaMotte



Código 3-5886



LaMotte

Code 3-5886

low cost

water monitoring kit

Earth Force
2555 W. 34th Ave.
Denver, CO 80211
Tel: 303-433-0016
earthforce@earthforce.org
www.earthforce.org/GREEN

LaMotte Company
PO Box 329
Chestertown • Maryland • 21620
800-344-3100
fax 410-778-6394
www.lamotte.com

La organización "Earth Force" Encargando jóvenes. A ciudad comunidades.

Earth Force es una organización nacional sin fines de lucro (501(c)3), que trabaja con el fin de involucrar a los niños y jóvenes como ciudadanos activos para que mejoren el medio ambiente y sus comunidades, ahora y en el futuro. A través de Earth Force y su diversa red de socios, los jóvenes obtienen oportunidades prácticas y de la vida real para practicar sus habilidades cívicas, adquirir una comprensión profunda del medio ambiente y desarrollar la motivación y las destrezas necesarias para ser líderes de por vida trabajando en asuntos y problemas de la comunidad.

La Red Global de Educación de los Ríos (GREEN) es un programa de "Earth Force" orientado hacia la juventud. Pretende interesarlos en la investigación, el análisis y la protección de nuestros importantes recursos del agua. GREEN tuvo sus inicios en 1984, cuando un grupo de estudiantes de biología en la escuela secundaria "Huron" en Ann Arbor, Michigan, EE.UU., se sintió consternado por la calidad del agua en el río "Huron", ubicado en las cercanías de la escuela. Los alumnos y el maestro de ciencias le expresaron su preocupación al profesor Bill Stapp, de la Universidad de Michigan. Junto el Dr. Stapp y los alumnos llevaron a cabo pruebas de agua en el río "Huron", las cuales revelaron un aumento en los niveles de coliforme fecal en el río después de tormentas pluviales. Los alumnos, armados con los datos recopilados, fueron a ver a los agentes municipales y del condado. De esta forma fueron instrumentales en instar a las autoridades locales a que mejoraran los servicios de aguas residuales.

ATENCIÓN: Este set contiene productos químicos que pueden ser dañinos si no se utilizan adecuadamente. Lea atentamente las precauciones en los recipientes individuales. Evite que los niños lo utilicen sin la supervisión de un adulto.

La traducción de este documento se preparó con fondos proporcionados por The Academy for Educational Development, Inc. (Academia para el Desarrollo Educativo) con financiamiento del US Agency for International Development (Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos - USAID) de conformidad con el Acuerdo Cooperativo número LAG-A-00-00-00023-00 para el Proyecto Coalición para la Limpieza Activa del Recurso Agua (CLARA). Los resultados, conclusiones y recomendaciones expresados en este documento no reflejan necesariamente el punto de vista oficial de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID).

EARTH FORCE Engaging Youth. Changing Communities.

Earth Force, a national 501(c)(3) organization that works to engage young people as active citizens who improve the environment and their communities now and in the future. Through Earth Force and its network of diverse partners, young people get hands-on, real-world opportunities to practice civic skills, acquire a deep understanding of the environment, and develop the skills and motivation to become life-long leaders in addressing community issues.

The Global Rivers Environmental Education Network (GREEN) is an Earth Force program focused on engaging young people in the research, analysis and protection of our important water resources. GREEN began in 1984, when a biology class at Huron High School in Ann Arbor, Michigan became concerned about the water quality of the nearby Huron River. The students and their science teacher presented these concerns to Professor Bill Stapp at the University of Michigan. Together, Dr. Stapp and the students tested the water of the Huron River, revealing increases in the river's fecal coliform levels following rainstorms. The students, armed with their data, went to city and county officials and were instrumental in encouraging local authorities to upgrade sewage facilities.

**Learn more about Earth Force programs at
www.earthforce.org**

WARNING! This set contains chemicals that may be harmful if misused. Read cautions on individual containers carefully. Not to be used by children except under adult supervision

contents

introduction to Earth Force GREEN	5
introduction to the low cost monitoring kit	6
the GREEN program	7
test kit safety	8
after testing	8
collecting a water sample	9
coliform bacteria	11
dissolved oxygen	16
BOD.	20
nitrate	22
pH	24
phosphate	26
temperature	38
turbidity	30
ranking test results	32

EARTH FORCE
Engaging Youth. Changing Communities.

índice

introducción a "Earth Force GREEN".	5
introducción al juego estándar (bajo costo) de monitoreo de agua.	6
el programa "GREEN".	7
consideraciones de seguridad al usar el equipo de prueba.	8
después de efectuar las pruebas.	8
recogiendo una muestra de agua.	9
bacteria coliforme.	11
oxígeno disuelto.	16
DBO.	20
nitrate.	22
pH	24
fósforo.	26
temperatura.	28
turbidez.	30
clasificando los resultados de las pruebas.	32

La organización "Earth Force"
Encargando jóvenes. A cuidar comunidades.

introducción a "Earth Force GREEN"

"Earth Force"

La organización "Earth Force" es la juventud que logra cambios (positivos). A través de "Earth Force" la juventud descubre e implementa soluciones duraderas para tratar los asuntos ambientales dentro de su comunidad. Como resultado, al hacerlo, desarrollan liderazgo ambiental en los jóvenes, capaces de fomentar la participación activa y comportamientos que perdurarán por toda la vida.

"GREEN"

La Red Global de Educación Ambiental sobre Ríos (GREEN) ayuda a la juventud a proteger los ríos, riachuelos, y otros recursos acuáticos vitales dentro de sus comunidades. Este programa combina el aprendizaje práctico-científico con la acción cívica. Los participantes evalúan la salud de una cuenca y desarrollan un plan sustentable para mejorar la calidad del agua en su área.

introduction to Earth Force GREEN

Earth Force

Earth Force is youth for a change! Through Earth Force, youth discover and implement lasting solutions to environmental issues in their community. As a result, youth gain life-long habits of active citizenship and environmental stewardship.

GREEN

The Global Rivers Environmental Education Network (GREEN) helps young people protect the rivers, streams and other vital water resources in their communities. This program merges hands-on, scientific learning with civic action. Participants assess the health of a watershed and develop a sustainable plan to improve water quality in their area.

Learn more about Earth Force programs at www.earthforce.org

introduction to the low cost monitoring kit

This kit was designed to provide a simple, affordable, non-hazardous method of testing well or river water for eight basic water quality parameters: Coliform Bacteria, Dissolved Oxygen, BOD, Nitrate, pH, Phosphate, Temperature, and Turbidity. Step by step, diagrammed instructions easily guide the user through each test.

Remember that monitoring your water is not enough. Once you have identified a problem in your local body of water it is time to determine what policies and practices have led to this situation and begin to address those issues. The health of our local water resources is everyone's responsibility.

This kit is an introduction to the Earth Force GREEN program or any water quality monitoring effort. As you conduct your tests or take action to solve environmental problems, you can find answers to your questions by using the Earth Force website: www.earthforce.org, or by contacting Earth Force at 703-519-6877.

introducción al equipo de monitoreo

Este equipo para monitoreo de la calidad del agua fue diseñado para ofrecer un método sencillo, de bajo costo, y seguro de efectuar pruebas en aguas de ríos, lagos, embalses, pozos o cualquier otra fuente de agua dulce. Las pruebas miden ocho parámetros básicos de la calidad del agua. Estos son as bacterias coliformes, el oxígeno disuelto, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), los nitratos, el pH, los fosfatos, la temperatura, y la turbidez. Este manual contiene instrucciones que guiarán a los jóvenes, paso por paso, para realizar cada una de las pruebas.

Recuerda que el monitoreo de tu agua no es suficiente. Una vez que hayas identificado un problema en tu masa de agua, es hora de determinar cuales son las políticas y prácticas que han causado la situación, y de empezar a tratarlas. La salud de nuestra cuenca es la responsabilidad de todos.

Este equipo puede usarse como una introducción al programa de "Earth Force GREEN" o con cualquier programa o esfuerzo de monitoreo de calidad del agua.

cinco pasos para la protección de cuencas del proyecto GREEN

El Proyecto "Green" va más allá de las pruebas de agua de las cuencas hidrológicas. Se requiere de un proceso que analice el estado de la cuenca entera y que luego establezca la mejor forma de tomar acción para procurar la salud de ésta en el futuro. A continuación se presenta un plan general del proceso en la "Guía de Protección de la Cuenca Hidrológica", en donde se describen cinco pasos para empezar a mejorar la calidad del agua de las cuencas de manera perdurable:

***Paso 1:** Elegir un problema de su cuenca hidrológica

***Paso 2:** Examinar las políticas y las prácticas

***Paso 3:** Analizar posibles alternativas para ejercer influencia en las políticas y en las prácticas

***Paso 4:** Realizar acciones cívicas

***Paso 5:** Analizar el pasado y el futuro de la cuenca

the GREEN program

STEP 1: COMMUNITY WATERSHED INVENTORY

Develop fact-based knowledge of land uses, water quality issues of concern and resources of their local watershed. Research and investigate the watershed to discover contributing factors to its water quality.

STEP 2: IDENTIFYING COMMUNITY POLICIES AND PRACTICES

Identify and assess the policies and community practices affecting the water quality of the local watershed.

STEP 3: DEVELOPING ALTERNATIVE SOLUTIONS

Generate alternative solutions to solving identified water quality problems.

STEP 4: TAKING ACTION AND REFLECTION

Develop an action plan, take action and evaluate the outcome.

How to make it happen:

- Decide on tasks that would be involved in formulating and implementing alternative solutions.
- Create action plan defining the issue, identifying a policy or practice to change and deciding on a course of action.

STEP 5: LOOKING BACK AND AHEAD

Assess what was learned, celebrate what was accomplished and consider what still needs to be done.

test kit safety

The TesTab[®] reagents used in this kit are designed with safety in mind. The single-unit, foil packaged TesTabs[®] are easy to dispense. Store TesTabs[®] in a cool, dry place and only open the foil when ready to use the tablet. A single tablet, either alone or reacted with a sample, is not a health hazard. However, TesTabs[®] should not be ingested. Additional information for all LaMotte reagents is available in the United States, Canada, Puerto Rico, and the US Virgin Islands from Chem-Tel by calling 1-800-255-3924. For other areas, call 813-248-0585 collect to contact Chem-Tel's International access number. Each reagent can be identified by the four digit number listed on the upper left corner of the reagent label, in the contents list and in the test procedures.

*WARNING: Reagents marked with an * are considered to be potential health hazards. To view or print a Material Safety Data Sheet (MSDS) for these reagents go to www.lamotte.com. To obtain a printed copy, contact LaMotte by email or fax. Call LaMotte Company 800-344-3100 or Earth Force 703-519-6877.*

safety note: Wear eye protection during experiments. Wash hands after performing experiments. Follow all safety rules and guidelines provided by your school or organization regarding laboratory and outdoor activities.

after testing...

All reacted test samples, except coliform bacteria, can be disposed of by flushing down the drain with excess water. While in the field, reacted samples can be poured together into a waste container for later disposal. See the coliform bacteria procedure for coliform test disposal.



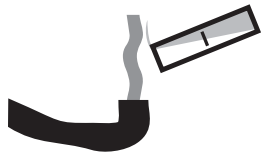
la seguridad del equipo de monitoreo

Las tabletas de "TesTab" en este equipo son seguras y fáciles de usar. Guárdalas en un lugar oscuro y seco, y ábrelas cuando esté todo listo para realizar los análisis. Aunque las tabletas no son peligrosas, no deben ser ingeridas. La información adicional para todos los reactivos de LaMotte está disponible en Estados Unidos, Canadá, Puerto Rico y las islas Virgen de los E.E.U.U. desde el Teléfono-Chem llamando al 1-800-255-3924. Para otras áreas, llamar al 813-248-0585 que recoge las llamadas a los Teléfonos-Chem desde números internacionales. Cada reactivo se puede identificar por los cuatro dígitos numerados en la esquina izquierda superior de la etiqueta del reactivo, en el índice y en los métodos de prueba.

**Los reactivos marcados con un * están considerados como potencialmente peligrosos para la salud. Para ver o imprimir una ficha de seguridad (MSDS) de estos reactivos, consultar o nuestra página web: www.lamotte.com. Para obtener una copia impresa, contacte con LaMotte por e-mail, por teléfono o por fax.*

Procure siempre ponerle las gafas protectoras durante el muestreo, y lávate las manos después. Sigue las reglas del procedimiento, tanto en el campo como en el laboratorio.

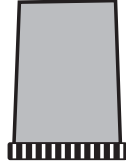
después de las pruebas



Todas las muestras, a excepción del Coliforme Fecal, pueden desecharse por las tuberías de desagüe, usando mucha agua. Cuando estes en el campo, combina las muestras en una botella para luego desecharlas.

cómo recoger una muestra de agua

Recoge la muestra de agua usando una botella o recipiente de boca ancha, que haya sido esterilizado, o hervido en agua limpia, con capacidad de aproximadamente 1 litro, (4 tazas), y que tenga una tapa. La muestra de agua debe llenar completamente el recipiente. Luego se debe tapar el recipiente para impedir la pérdida de gases disueltos en el agua. Realiza tu prueba de monitoreo tan pronto como sea posible, sin dejar pasar más de una hora desde el momento de recolección. Siempre y cuando sea posible, lleva a cabo la prueba de Oxígeno Disuelto y DBO inmediatamente después de recoger la muestra de agua y en el mismo sitio de monitoreo.



Procedimiento para recoger una muestra de agua de pozo y efectuar una prueba

1. Quita el ventilador del grifo o de la bomba, si es posible. Deja que el agua corra por varios minutos antes de recoger la muestra.

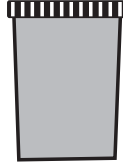


2. Deja que la muestra de agua vierta directamente de la fuente (bomba, tubería o grifo) hacia dentro del recipiente.

Nota: Para prevenir la contaminación de la muestra de agua, no uses una manguera, un hidrante, o un grifo sucio para recogerla.

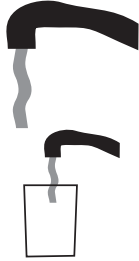
collecting a water sample

Collect the water sample in a sterile, wide mouthed jar or container (approximately 1 liter) that has a cap. If possible, boil the sample container and cap for several minutes to sterilize and avoid touching the inside of the container or the cap with your hands. The container should be filled completely with your water sample and capped to prevent the loss of dissolved gases.



Test each sample as soon as possible or within one hour of collection. When possible, perform Dissolved Oxygen and BOD procedures at the monitoring site immediately after collecting the water sample.


collection procedure for well water testing

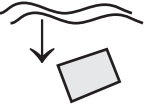


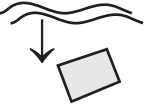
1. Remove the aerator from the faucet or pump, if possible, and allow the water to run for several minutes before collecting the water sample.
2. Collect the water sample directly into the sample container from the water source such as the pump, pipe, or faucet.


note: To avoid contaminating your sample, do not collect the water sample from hose lines, fire hydrants, or dirty faucets.

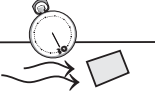
collection procedure river-site testing


- 

1. Remove the cap of the sampling container.
- 

2. Wear protective gloves. Rinse the bottle 2-3 times with the stream water.
- 


3. Hold the container near the bottom and plunge it (opening downward) below the water surface.
- 

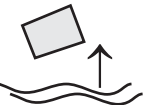
4. Turn the submerged container into the current and away from you.
- 

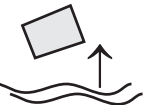
5. Allow the water to flow into the container for 30 seconds.
- 


6. Cap the full container while it is still submerged. Remove it from the river immediately.

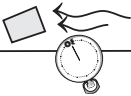
procedimiento para recoger la muestra en el río


- 

1. Destapa el recipiente que vas a usar para tomar la muestra.
- 

2. Usa guantes para protegerte. Enjuaga la botella o el recipiente de 2 a 3 veces con el agua del río, riachuelo o de la fuente que estés analizando.
- 

3. Agarra el recipiente por debajo y sostenlo con la abertura hacia el agua (boca abajo), y luego sumérgelo rápidamente bajo la superficie.
- 

4. Gira el recipiente para que la boca del mismo apunte hacia la corriente y en dirección opuesta a ti.
- 

5. Deja que el agua fluya dentro del recipiente por 30 segundos.
- 

6. Tapa el recipiente mientras lo mantienes bajo el agua. Sácalo del río inmediatamente.

la bacteria coliforme

Para medir la contaminación del agua por microbios, se utilizan las bacterias coliformes, entre las cuales está la bacteria Coliforme Fecal, la cual sirve como organismo indicador de contaminación por heces fecales.

La bacteria de Coliforme Fecal se encuentra presente en el sistema digestivo. Esta bacteria no debe existir en aguas que provengan de pozos o en el agua potable. Su presencia en el agua es un indicador seguro de que existe contaminación fecal directa o contaminación por presencia de aguas negras. La bacteria de Coliforme fecal causa enfermedades intestinales cuando se aumenta la cantidad de bacterias que normalmente existen en el organismo. Para evitar enfermarnos, el agua que se consume no debe de tener más de 20 colonias de coliformes fecales por cada 100 mililitros de agua, o sea 20NMP/100ml.

La prueba de coliformes en este equipo puede detectar aproximadamente 20 colonias de coliforme por 100ml en el agua de pozo o de río— es decir, que detecta la presencia o ausencia de todos los tipos de bacterias coliformes. Algunas de estas bacterias pueden ser inofensivas, sin embargo, hay otras que pueden indicar la presencia de bacterias peligrosas, como la Escherichia coli, que es una bacteria muy peligrosa para la salud humana. En Centro América, muchos niños y niñas mueren por enfermedades intestinales causadas por esta bacteria.

Es importante tomar en cuenta que a pesar de que la prueba de coliforme resulte negativa, no es prueba suficiente de que el agua sea apta para consumo humano, por lo que es recomendable llevar una muestra a un laboratorio profesional o a la unidad o clínica de salud más cercana, para verificar si se puede tomar directamente de la fuente, o sea, del lugar donde tomamos la muestra de agua.

coliform bacteria

Fecal coliform bacteria are naturally present in the human digestive tract but are rare or absent in unpolluted waters. Coliform bacteria should not be found in well water or other sources of drinking water. Their presence in water serves as a reliable indication of sewage or fecal contamination. Although coliform bacteria themselves are not pathogenic, they occur with intestinal pathogens that are dangerous to human health. This presence/absence total coliform test detects all coliform bacteria strains and may indicate fecal contamination.

The coliform test in this kit will indicate if you have above or below 20 coliform colonies per 100 mL of well or river water. **Even if the result of the coliform test for your well water is negative, this is not proof that your water is safe to drink. You should always have a professional lab test your drinking water for the presence of coliform bacteria.**

See chart for significant levels.

significant levels of coliform bacteria

Fecal coliform bacteria per 100 mL water

Desirable	Permissible	Water Use
0	0	Potable and well water (for drinking)
<200	<1,000	Primary contact (for swimming)
<1,000	<5,000	Secondary contact (for boating & fishing)

**For specific requirements, consult your state, regional, or local health department, or regional USEPA office.*

For more information on coliform bacteria, including more extensive tests that you can perform and potential causes of high levels of coliform bacteria, visit the coliform bacteria page on the Earth Force website at:

www.earthforce.org/green

niveles apreciables de la bacteria coliforme

La Bacteria Coliforme Fecal / 100 ml de agua

Desable	Licito	Uso
0	0	Potable (para tomar)
>200	<1,000	Contacto Primario (para nadar)
>1,000	>5,000	Contacto Secundario (para pescar o pasear en bote)

procedimientos para la prueba de la bacteria de coliforme fecal

Marca los pasos a medida que los vayas realizando y recuerda ponerle guantes y gafas protectoras.

1. Vierte la muestra de agua dentro de la probeta mediana que contiene una tableta (4880) y llénala hasta la línea de 10 mL. No te preocupes si llenas la probeta un poco de más o un poco de menos de agua.

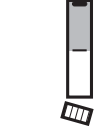
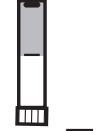
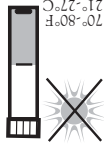
2. Tapa la probeta.

3. Sujeta la probeta boca arriba, con la tableta en la parte de abajo.

4. Incuba la muestra guardándola con la tapa hacia arriba,

manteniéndola a temperatura ambiente y fuera del alcance de la luz solar, por un período de 48 horas. Mantén las probetas en un lugar en donde la temperatura sea la misma durante el período de incubación, entre los 70 a 80 grados F (21 a 27 grados centígrados.) No toques, sacudas o muevas las probetas durante el período de incubación.

13



coliform bacteria procedure



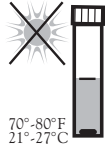
1. Pour the water sample into the large test tube containing a tablet (4880) until it is filled to the 10 mL line. Don't worry if you overfill or underfill a little.



2. Replace the cap on the test tube.



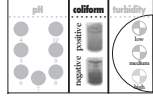
3. Stand the tube upright, with the tablet flat on the bottom of the tube.



4. Incubate by storing the tube upright, at room temperature, out of direct sunlight, for 48 hours. Store the tubes where the temperature will be fairly constant and between 70° to 80°F (21° to 27° C). Do not disturb, handle, or shake tubes during the incubation period.

13

coliform, continued



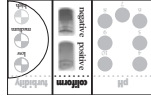
5. Compare the appearance of the tube to the picture on the Coliform color chart. Record the result as negative or positive.

reactions

- negative:**
- Liquid above gel is clear.
 - Gel remains at bottom of tube.
 - Indicator remains red or turns yellow with no gas bubbles.
 - Indicates less than 20 total coliform colonies per 100 mL of water.

- positive:**
- Many gas bubbles present.
 - Gel rises to surface.
 - Liquid below gel is cloudy.
 - Indicator turns yellow.
 - Indicates more than 20 total coliform colonies per 100 mL of water.

5. Después de que hayan pasado 48 horas, compara la probeta con el dibujo en la gráfica de color para identificar coliformes. Anota los resultados como negativos o positivos.



reacciones negativas:

El líquido encima de la gelatina es claro (transparente.)

- La gelatina permanece en el fondo de la probeta.
- El indicador permanece rojo o cambia a amarillo, sin burbujas de gas.
- Hay menos de 20 colonias de coliformes totales por cada 100 mL de agua.

Reacciones positivas:

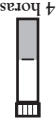
- La gelatina flota hacia la superficie.
- El líquido debajo de la gelatina es turbio.
- El indicador cambia a amarillo. Hay muchas burbujas de gas.
- Hay más de 20 colonias de coliformes totales por cada 100 mL de agua.

cómo desecher los materiales de prueba

1. Quite las tapas a las probetas, una por una, y agrégalas aproximadamente 1 mL (un tercio de cucharadita o 20 gotas) de cloro casero y vuelva a taparlas inmediatamente.

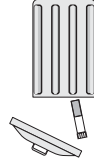


2. Mantén las probetas boca arriba alrededor de 4 horas.



4 horas

3. Bote las probetas, con las tapas puestas, a la basura. No las abra.



NUNCA vuelvas a usar las probetas después de terminada la prueba de bacteria coliforme.

coliform test disposal

1. One tube at a time, remove the cap and add approximately 1 mL ($\frac{1}{3}$ teaspoon or 20 drops) of household chlorine bleach and immediately recap.

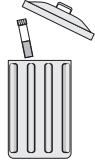


2. Let the tubes stand upright for about 4 hours.



4 hours

3. Dispose of the closed tubes in the trash. Do not open tubes.



NEVER re-use tubes after coliform bacteria testing.

dissolved oxygen

Dissolved Oxygen (DO) is important to the health of aquatic ecosystems. All aquatic animals need oxygen to survive. Natural waters with consistently high dissolved oxygen levels are most likely healthy and stable environments, and are capable of supporting a diversity of aquatic organisms. Natural and human-induced changes to the aquatic environment can affect the availability of dissolved oxygen.

Dissolved Oxygen % Saturation is an important measurement of water quality. Cold water can hold more dissolved oxygen than warm water. For example, water at 28°C will be 100% saturated with 8 ppm dissolved oxygen. However, water at 8°C can hold up to 12 ppm of oxygen before it is 100% saturated. High levels of bacteria from sewage pollution or large amounts of rotting plants can cause the % saturation to decrease. This can cause large fluctuations in dissolved oxygen levels throughout the day, which can affect the ability of plants and animals to thrive.

oxígeno disuelto

¿Porqué es importante el Oxígeno Disuelto para la salud de los peces e insectos en el agua? Todos los animales acuáticos necesitan oxígeno para sobrevivir. Las aguas con niveles continuamente altos de oxígeno disuelto por lo general son ambientes saludables y estables, capaces de sustentar una gran diversidad de organismos acuáticos. Los cambios en el ambiente acuático debido a causas naturales y humanas pueden afectar la disponibilidad del oxígeno disuelto.

El porcentaje de saturación de oxígeno disuelto es una medida importante de la calidad del agua. El agua fría contiene más oxígeno que el agua caliente. Por ejemplo, el agua a una temperatura de 28°C estará saturada en un 100% con 8 ppm de oxígeno disuelto. Sin embargo, el agua a una temperatura de 8°C puede contener hasta 12 ppm de oxígeno antes de estar saturada en un 100%. Los niveles altos de bacteria por contaminación de aguas residuales o por la presencia de un número alto de plantas en estado de descomposición puede causar una reducción en el porcentaje de saturación . Esto puede causar fluctuaciones grandes, durante todo el día, en los niveles de oxígeno disuelto, lo cual puede afectar la supervivencia de las plantas y los animales.

procedimientos para la prueba de oxígeno disuelto (OD)

1. Comienza por tomar la temperatura de la muestra de agua usando el termómetro del equipo de monitoreo.

2. Sumerge la probeta dentro de (0125) la muestra de agua. Saca la probeta de la muestra cuidadosamente, asegurándote de mantenerla llena hasta arriba.

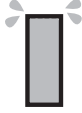
3. Deja caer dos tabletas de prueba de oxígeno disuelto (Oxígeno Disuelto "TesTabs" 3976A) dentro de la probeta. El agua se desbordará al introducir las tabletas.

4. Tapa la probeta. Notarás que a medida que aprietas la tapa, se desborda más agua. Asegúrate de que no haya ninguna burbuja de aire en la muestra.

5. Mezcla el contenido de la probeta, volteándola primero boca arriba y luego boca abajo, una y otra vez, hasta que se hayan desintegrado las tabletas. No dejes de voltear la probeta durante 4 minutos, que es el tiempo aproximado que tardarán las tabletas en disolverse.

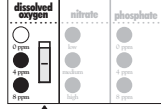


dissolved oxygen procedure



1. Record the temperature of the water sample (see page 28).
2. Submerge the small tube (0125) into the water sample. Carefully remove the tube from the water sample, keeping the tube full to the top.
3. Drop two Dissolved Oxygen TesTabs® (3976A) into the tube. Water will overflow when tablets are added.
4. Screw the cap on the tube. More water will overflow as the cap is tightened. Make sure no air bubbles are present in the sample.
5. Mix by inverting the tube over and over until the tablets have disintegrated. This will take about 4 minutes.

6. Wait 5 more minutes for the color to develop.



7. Compare the color of the sample to the Dissolved Oxygen color chart. Record the result as ppm Dissolved Oxygen.

Locate the temperature of the water sample on the % Saturation chart. Locate the Dissolved Oxygen result of the water sample at the top of the chart. The % Saturation of the water sample is where the temperature row and the Dissolved Oxygen column intersect.

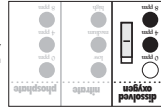
For example: if the water sample temperature is 16°C and the Dissolved Oxygen result is 4 ppm, then the % Saturation is 41.

For more information on dissolved oxygen, including more extensive tests that you can perform and potential causes of low dissolved oxygen, visit the dissolved oxygen page on the Earth Force website at:

www.earthforce.org/green

Ubica la temperatura de la muestra en la Tabla de Porcentaje de Saturación. Busca el resultado de Oxígeno Disuelto de la muestra de agua en la parte de arriba de la tabla. El porcentaje de saturación de la muestra es el punto de intersección entre la línea de temperatura y la columna de OD. Por ejemplo, si la temperatura de la muestra de agua es de 16°C y el resultado de OD es de 4 ppm, entonces el % de saturación es 41.

7. Compara el color de la muestra con la gráfica de color de Oxígeno Disuelto. Anota los resultados en ppm (partes por millón) de Oxígeno Disuelto.



6. Espera 5 minutos más para poder ver que color toma el agua.



% saturación

Oxígeno Disuelto

	0 ppm	4 ppm	8 ppm
2	0	29	58
4	0	31	61
6	0	32	64
8	0	34	68
10	0	35	71
12	0	37	74
14	0	39	78
16	0	41	81
18	0	42	84
20	0	44	88
22	0	46	92
24	0	48	95
26	0	49	99
28	0	51	102
30	0	53	106

Temp °C

(Cálculos basados en niveles de solubilidad del oxígeno en agua al nivel del mar, de "Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 18th edition")

% saturation

Dissolved Oxygen

	0 ppm	4 ppm	8 ppm
2	0	29	58
4	0	31	61
6	0	32	64
8	0	34	68
10	0	35	71
12	0	37	74
14	0	39	78
16	0	41	81
18	0	42	84
20	0	44	88
22	0	46	92
24	0	48	95
26	0	49	99
28	0	51	102
30	0	53	106

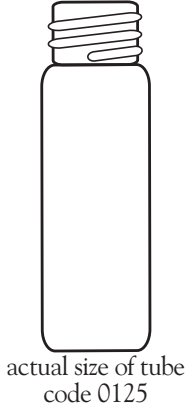
*Calculations based on solubility of oxygen in water at sea level, from *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 18th edition.*

BOD Biochemical Oxygen Demand

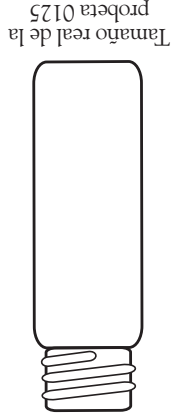
Biochemical Oxygen Demand (BOD) is a measure of the quantity of dissolved oxygen used by bacteria as they break down organic wastes. In slow moving and polluted rivers, much of the available dissolved oxygen is consumed by bacteria, robbing other aquatic organisms of the dissolved oxygen needed to live.

For more information on biochemical oxygen demand, including more extensive tests that you can perform and potential causes of biochemical oxygen demand, visit the BOD page on the Earth Force website at:

www.earthforce.org/green



La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) es una medida de la cantidad del oxígeno disuelto usado por la bacteria para descomponer los desechos orgánicos. En aguas sucias con corriente lenta, la bacteria consume mucho oxígeno disuelto, y los otros organismos acuáticos no tienen el oxígeno disuelto que requieran para vivir.



demanda bioquímica de oxígeno (DBO)

Instrucciones para la prueba de demanda bioquímica de oxígeno (DBO)

Marca cada paso a medida que lo terminas. No te olvides de usar guantes y gafas.

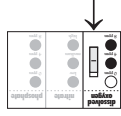
1. Sumerge la probeta dentro (0125) de la muestra de agua. Tapa la probeta cuidadosamente, manteniéndola llena hasta arriba. Tapa la probeta.

2. Envuelve la probeta con papel aluminio o papel negro y guárdala en un lugar oscuro, a temperatura ambiente, por cinco días.

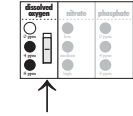
3. Después de 5 días, desenvuelve la probeta. Agrega dos tabletas de prueba de oxígeno disuelto ("Oxígeno Disuelto TesTabs" 3976A) a la probeta.

4. Tapa la probeta. Asegurate de que no haya burbujas de aire. Voltea la probeta boca abajo hasta que se hayan disuelto las tabletas. Espera 5 minutos

5. Después de 5 minutos compara el color de la muestra con la Gráfica de Color de OD



The difference in the Dissolved Oxygen level between the uncovered tube and the covered tube is the Biochemical Oxygen Demand (BOD) of the water sample.



BOD procedure

1. Submerge the small tube (0125) into the water sample. Carefully remove the tube, keeping the tube full to the top. Cap the tube.
2. Wrap the tube with aluminum foil and store it in a dark place at room temperature for 5 days.
3. Unwrap the tube. Add two Dissolved Oxygen TesTabs[®] (3976A) to the test tube.
4. Cap the tube. Make sure there are no air bubbles. Invert until tablets have disintegrated. Wait 5 min.
5. Compare the color of the sample to the Dissolved Oxygen color chart.

La diferencia entre el resultado de la prueba de O.D. y este resultado es la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO.) de la muestra.

nitrate

Nitrate is a nutrient needed by all aquatic plants and animals to build protein. The decomposition of dead plants and animals and the excretions of living animals release nitrate into the aquatic system. Excess nutrients like nitrate increase plant growth and decay, promote bacterial decomposition, and therefore, decrease the amount of oxygen available in the water.

Sewage is the main source of excess nitrate added to natural waters, while fertilizer and agricultural runoff also contribute to high levels of nitrate.

Drinking water containing high nitrate levels can affect the ability of our blood to carry oxygen. This is especially true for infants who drink formula made with water containing high levels of nitrate. **You should always have a professional lab test your drinking water for the presence of nitrate.**

For more information on nitrate, including more extensive tests that you can perform and potential causes of high nitrate levels, visit the nitrate page on the Earth Force website at:

www.earthforce.org/green

El nitrato es un nutriente requerido por todas las plantas y animales acuáticos para crear proteína. La descomposición de las plantas y animales muertos y el excremento de los animales vivos descarga nitrato en el sistema acuático. El exceso de nutrientes como el nitrato, aumenta el crecimiento y la descomposición de las plantas, fomenta la descomposición bacterial, y, por ende, disminuye la cantidad de oxígeno disponible en el agua.

Las aguas residuales (aguas negras) son la fuente principal del exceso de nitrato vertido en aguas naturales, mientras que el fertilizante y la escorrentía agrícola (pesticidas, herbicidas, fertilizantes) también contribuyen a los niveles altos de nitrato.

El agua potable que contiene niveles altos de nitrato puede afectar la capacidad que tiene nuestra sangre de llevar oxígeno. Esto es aún más cierto en el caso de los bebés que ingieren fórmula hecha con agua alto en nitrato. El agua potable que tomas siempre debe ser evaluada por un laboratorio profesional para evaluar la presencia de nitratos.

los procedimientos para hacer la prueba de nitrato

1. Llena la probeta (0106) hasta la línea de 5 mL con el agua de la muestra.

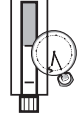
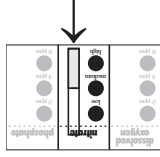
2. Agrega una tableta de Cama Amplia de Nitrato (*Nitrate Wide range CTA Testabs - 3703A). Inmediatamente coloca la probeta en la funda protectora (0106-FP).

3. Tapa y mezcla invirtiendo la probeta durante dos minutos para disolver la tableta. Pueden quedar rastros del material en la muestra.

4. Espera 5 minutos hasta que se desarrolle el color rojo. Retira la probeta de la funda protectora.

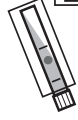
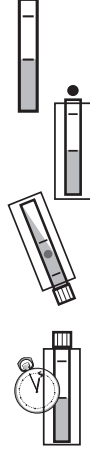
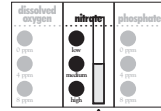
NOTA: Las tabletas de Cama Amplia de Nitrato (*Nitrate Wide range CTA Testabs 3703A) son sensibles a los rayos UV. La funda protectora (0106-FP) protegerá la reacción de la luz UV. Si la prueba se realiza en interiores no hay necesidad de usar la funda protectora en este procedimiento.

5. Compara el color de la muestra con la Gráfica de Color de Nitrato. Anota los resultados en ppm de Nitrato.



nitrate procedure

1. Fill the test tube (0106) to the 5 mL line with the water sample.
2. Add one *Nitrate Wide Range CTA TesTab (3703A). Immediately slide the test tube into the Protective Sleeve (0106-FP).
3. Cap and mix by inverting for two minutes to disintegrate the tablet. Bits of material may remain in the sample.
4. Wait 5 minutes for the red color to develop. Remove the tube from the Protective Sleeve.
5. Compare the color of the sample to the Nitrate color chart. Record the result as ppm Nitrate.



NOTE: Nitrate Wide Range CTA TesTabs (3703A) are sensitive to UV light. The Protective Sleeve (0106-FP) will protect the reaction from UV light. If testing indoors, there is no need to use the Protective Sleeve in this procedure.

pH

pH is a measurement of the acidic or basic quality of water. The pH scale ranges from a value of 0 (very acidic) to 14 (very basic), with 7 being neutral. The pH of natural water is usually between 6.5 and 8.2. Most aquatic organisms are adapted to a specific pH level and may die if the pH of the water changes even slightly.

pH can be affected by industrial waste, agricultural runoff, or drainage from improperly run mining operations.

For more information on pH, including more extensive tests that you can perform and potential causes of imbalanced pH levels, visit the pH page on the Earth Force website at:

www.earthforce.org/green

El pH es la medida que se utiliza para evaluar la acidez o alcalinidad del agua. La escala de pH comprende desde el 0 (muy ácido) hasta el 14 (muy básico.) El 7 representa un valor neutral. El pH del agua natural usualmente se encuentra entre el 6.5 y el 8.2. La mayor parte de los organismos acuáticos están adaptados para sobrevivir dentro de niveles específicos de pH y pueden morir si el nivel cambia, aunque sea solo un poquito. Los desechos industriales, la escorrentía agrícola (pesticidas, herbicidas, fertilizantes), o el drenaje de las operaciones mineras mal manejadas, pueden afectar el pH.

instrucciones para la prueba de pH

1. Llena la probeta (0106) hasta la línea de 10 mL con la muestra de agua.



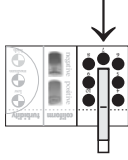
2. Agrega una tableta de pH-Cama Amplia ("pH Wide Range TesTab" 6459A).



3. Tapa la probeta y mezcla el contenido hasta que se haya disuelto la tableta. No importa que permanezcan partículas suspendidas en la muestra.



4. Compara el color de la muestra con la Gráfica de Color de pH. Anota los resultados expresados en niveles de pH.



pH procedure

1. Fill the test tube (0106) to the 10 mL line with the water sample.



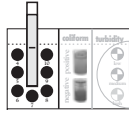
2. Add one pH Wide Range TesTab (6459A).



3. Cap and mix by inverting until the tablet has disintegrated. Bits of material may remain in the sample.



4. Compare the color of the sample to the pH color chart. Record the result as pH.



phosphate

Phosphate is a nutrient needed for plant and animal growth and is also a fundamental element in metabolic reactions. High levels of this nutrient can lead to overgrowth of plants, increased bacterial activity, and decreased dissolved oxygen levels.

Phosphate comes from several sources including human and animal waste, industrial pollution, and agricultural runoff.

For more information on phosphate, including more extensive tests that you can perform and potential causes of high phosphate levels, visit the phosphate page on the Earth Force website at:

www.earthforce.org/green

fosfato

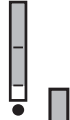
El fosfato es un nutriente requerido por las plantas y animales para el crecimiento y también es un elemento fundamental para las reacciones metabólicas. Los niveles altos de este nutriente pueden causar que las plantas crezcan excesivamente, que aumente la actividad bacterial, y que haya una reducción en los niveles de oxígeno disuelto. El fosfato proviene de varias fuentes, incluyendo el desecho humano y animal, la contaminación industrial, y la escorrentía agrícola (pesticidas, herbicidas, fertilizantes).

procedimiento para la prueba de fosfato

1. Llena una probeta (0106) hasta la línea de 10 mL con el agua de la muestra.



2. Agrega una tableta de Prueba de Fósforo ("Phosphorus TesTab" 5422A)



3. Tapa la probeta y mezcla el contenido, volteando la probeta boca abajo, hasta que se haya disuelto la tableta. No importa que queden partículas suspendidas en la muestra.

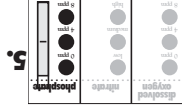


4. Espera cinco minutos para que aparezca el color azul en la muestra.



NOTA: Si la muestra no se desarrolla un color azul (la muestra no tiene color), anota el resultado como 0 ppm.

5. Compara el color de la muestra con la Tabla de Color de Fosfato. Anota el resultado en ppm de Fosfato.



phosphate procedure

1. Fill the test tube (0106) to the 10 mL line with the water sample.



2. Add one Phosphorus TesTab (5422A).



3. Cap and mix by inverting until the tablet has disintegrated. Bits of material may remain in the sample.

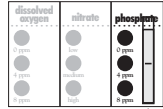


4. Wait 5 minutes for the blue color to develop.



NOTE: If the sample does not develop a blue color (sample is colorless), record the result as 0 ppm.

5. Compare the color of the sample to the Phosphate color chart. Record the result as ppm Phosphate.



temperature

Temperature is very important to water quality. Temperature affects the amount of dissolved oxygen in the water, the rate of photosynthesis by aquatic plants, and the sensitivity of organisms to toxic wastes, parasites and disease. Thermal pollution, the discharge of heated water from industrial operations, for example, can cause temperature changes that threaten the balance of aquatic systems.

use of the thermometer

The two thermometers have an adhesive back. Adhere them to the kit container or another object to make grasping them easier.

The temperature is indicated by a liquid crystal number on the Low Range thermometer and a **green** display on the High Range thermometer.



For more information on temperature, including more extensive tests that you can perform and potential causes of pollution, visit the temperature page on the Earth Force website at:

www.earthforce.org/green

temperatura

La temperatura es muy importante para la calidad del agua. La temperatura afecta la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, el ritmo de fotosíntesis de las plantas acuáticas, y el grado de sensibilidad de los organismos a los desechos tóxicos, a los parásitos, y a las enfermedades. Por ejemplo, la contaminación térmica y las descargas de agua caliente que provienen de las operaciones industriales pueden causar cambios en la temperatura que ponen en peligro el balance de los sistemas acuáticos.

uso del termómetro:

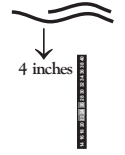
La parte de atrás de ambos termómetros tiene un respaldo adhesivo. Adhírelos a los termómetros en el recipiente del equipo de prueba o en otro objeto para que sea más fácil sostenerlos. Un cristal líquido indica la temperatura en el termómetro de escala baja ("low range") y un display verde indica la temperatura en el termómetro de escala alta ("high range").



procedimientos para la prueba de temperatura

1. Ponte los guantes protectores. En cada sitio de muestreo, sumerge el termómetro en el agua, a 10 centímetros bajo la superficie por un minuto.
2. Saca el termómetro del agua, anota tus resultados en grados centígrados, °C.
3. Efectúa la misma prueba aproximadamente a un kilómetro río arriba tan pronto sea posible.
4. La diferencia entre el resultado de la temperatura río arriba y el resultado de la temperatura en el sitio de monitoreo es el cambio en la temperatura.

temperature procedure



1. Wear protective gloves. At each site, place the thermometer four inches below the water surface for one minute.
2. Remove the thermometer from the water, read the temperature and record the temperature as degrees Celsius.
3. Repeat the test approximately 1 km upstream as soon as possible.
4. The difference between the temperature upstream and the temperature at the sampling site is the change in temperature.

turbidity

Turbidity is the measure of the relative clarity of water. Turbid water is caused by suspended and colloidal matter such as clay, silt, organic and inorganic matter, and microscopic organisms. Turbidity should not be confused with color, since darkly colored water can still be clear and not turbid. Turbid water may be the result of soil erosion, urban runoff, algal blooms, and bottom sediment disturbances which can be caused by boat traffic and abundant bottom feeders.

For more information on turbidity, including more extensive tests that you can perform and potential causes of high turbidity, visit the turbidity page on the Earth Force website at:

www.earthforce.org/green

turbidez

La turbidez mide la claridad del agua. La turbidez proviene de la materia suspendida o coloidal, como la arcilla, el limo, la materia orgánica e inorgánica, y los organismos microscópicos. La turbidez no debe confundirse con el color, ya que el agua con color oscuro puede ser nítida y no turbia. La turbidez puede ser causada por la erosión de la tierra, la escorrentía urbana, los brotes de algas, y los trastornos en el fondo del agua, que pueden resultar del tráfico marino y de la abundancia de especies acuáticas que se alimentan en el fondo.

instrucciones para la prueba de turbidez

Utilizarás el envase que contiene el equipo de pruebas de agua para llevar a cabo la prueba de turbidez. Si es posible, ponga la calcomanía del disco Secchi al balde 8-24 horas antes de usarlo, para dejar el adhesivo pegue completamente

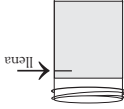
1. Despegue el papel de atrás de la calcomanía con el dibujo del disco secchi.



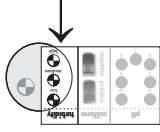
2. Regue la calcomanía en el fondo interior del envase plástico blanco (el envase que contenía todo el equipo de prueba.) Pon la calcomanía a un lado del centro.



3. Llena el envase hasta la línea de turbidez, la cual verá marcada en la etiqueta de afuera del envase.



4. Sostén la gráfica de turbidez sobre el envase. Mira dentro del envase y compara la apariencia de la gráfica de ese disco secchi con los de la gráfica en tu mano. Anota los resultados expresados en términos de UTJ.
NOTA: Deje el balde secar completamente antes de reponer los contenidos.



turbidity procedure

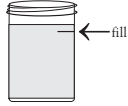
The water testing kit container is used to perform the Turbidity test. If possible, adhere the Secchi disk icon sticker to the jar 8-24 hours before use to allow the adhesive to cure.



1. Remove the backing from the secchi disk icon sticker.



2. Adhere sticker on the inside bottom of the large white jar (kit container). Position the sticker slightly off center.



3. Fill the jar to the turbidity fill line located on the outside kit label.



4. Hold the Turbidity Chart on the top edge of the jar. Looking down into the jar, compare the appearance of the secchi disk icon in the jar to the chart. Record the result as Turbidity in JTU.

NOTE: Allow jar to dry thoroughly before replacing kit contents for storage.

ranking test results

Rank the results of each water quality test on a 1-4 scale:

test factor:	result:	rank:
dissolved oxygen	91-110% Sat	4 (excellent)
	71-90 % Sat	3 (good)
	51-70 % Sat	2 (fair)
	<50 % Sat	1 (poor)
BOD	0 ppm	4 (excellent)
	4 ppm	3 (good)
	8 ppm	2 (fair)
coliform bacteria	negative	3 (good)
	positive	1 (poor)
pH	4	1 (poor)
	5	1 (poor)
	6	3 (good)
	7	4 (excellent)
	8	3 (good)
	9	1 (poor)
temperature change	0 - 2°C	4 (excellent)
	3 - 5°C	3 (good)
	6 - 10°C	2 (fair)
	>10°C	1 (poor)

Ordena los resultados de cada prueba de calidad del agua usando una escala del 1 al 4.

evalúa tus resultados.

factor de prueba	resultado	puntuación
Oxígeno disuelto	91-110% de saturación	4 (excellent)
	71-90% de saturación	3 (bueno)
	51-70% de saturación	2 (regular)
	<50% de saturación	1 (bajo)
DBO	0 ppm	4 (excellent)
	4 ppm	3 (bueno)
	8 ppm	2 (regular)
	negativo	3 (bueno)
bacteria coliforme	positivo	1 (bajo)
	4	1 (bajo)
pH	4	1 (bajo)
	5	1 (bajo)
	6	3 (bueno)
	7	4 (excellent)
	8	3 (bueno)
	9	1 (bajo)
	10	1 (bajo)
	0-2%	4 (excellent)
	3-5%	3 (bueno)
	6-10%	2 (regular)
>10%	1 (bajo)	
cambios en temp.	0-2%	4 (excellent)
	3-5%	3 (bueno)
	6-10%	2 (regular)
	>10%	1 (bajo)

evalúa tus resultados.

factor de prueba	resultado	puntuación
nitrato	5 ppm	2 (regular)
	20 ppm	1 (bajo)
fosfato	1 ppm	4 (excelente)
	2 ppm	3 (bueno)
	4 ppm	2 (regular)
	0 UTJ	4 (excelente)
turbidez	< 0.40 UTJ	3 (bueno)
	> 40-100 UTJ	2 (regular)
	< 100 UTJ	1 (bajo)
	0 UTJ	4 (excelente)

Ahora que has usado tu equipo de monitoreo para llevar a cabo una evaluación inicial de la calidad del agua, es hora de corroborar tu información con otras fuentes. Tu agencia ambiental, secretaria de salud o grupo conservacionista tal vez pueda brindarte información adicional acerca de tu cuenca. Al identificar con exactitud los problemas y asuntos que afectan a tu cuenca, has tomado el primer paso hacia la acción (positiva) y hacia lograr la mejora en la calidad del agua en tu comunidad.

ranking test results

test factor:	result:	rank:
nitrate	5 ppm	2 (fair)
	20 ppm	1 (poor)
	40 ppm	1 (poor)
phosphate	1 ppm	4 (excellent)
	2 ppm	3 (good)
	4 ppm	2 (fair)
turbidity	0 JTU	4 (excellent)
	>0 to 40 JTU	3 (good)
	>40 to 100 JTU	2 (fair)
	> 100 JTU	1 (poor)

Now that you have used your monitoring kit to make a preliminary assessment of the health of your water it is time to check with other sources about what you have learned. Your local health department, environmental agency or conservation group may be able to tell you more about your watershed. You can also visit the Earth Force website (www.earthforce.org) to learn more about your specific test results. By clearly identifying the issues or problems surrounding your watershed, you have taken the first step toward taking action and improving water quality in your community.