

Objective
Objetivo

- To learn about the concept of permeability, infiltration, and surface water runoff on different surfaces.
Aprender acerca del concepto de permeabilidad, infiltración y escorrentía superficial en distintas superficies.
- To compare results to permeability data from maps.
Comparar los resultados con los datos de permeabilidad de los mapas.
- To define parameters of the field test (for higher grades).
Definir parámetros de la prueba de campo (para grados superiores).

Materials for Each Team

Materiales para cada equipo

- 6-inch PVC pipe 3-in diameter
Tubo de PVC de 6 pulgadas con 3 pulgadas de diámetro
- 1000 ml-measuring cup
Taza de medidas de 1000 ml
- Stop watch
Cronómetro
- Small map of school grounds
Mapa pequeño del terreno de la escuela
- Clear ruler with metric marks
Regla clara con marcas en escala métrica
- Red, green, and yellow markers and pencil
Marcador rojo, verde y amarillo y lápiz
- Directions for Permeability Field Test
Instrucciones para la prueba de campo de permeabilidad
- Field Observation Sheet
Hoja de observaciones de campo
- Container of water for multiple sites (could be 2-liter soda bottle)
Recipiente de agua para múltiples sitios (podría ser una botella de refresco de 2 litros)

Background

Información previa

In this field inquiry, your class will investigate different land uses or covers on your campus and determine whether they are permeable, semi-permeable, or impermeable. The different areas should include gardens, mulched areas, sport fields, sidewalks, wooded edges, walking paths, and other types of land-use areas on your campus.

En esta investigación de campo, tu clase investigará distintos usos del suelo o de los recubrimientos de tu predio escolar y determinará si estos son permeables, semipermeables o impermeables. Las distintas zonas deben incluir jardines, zonas cubiertas por abono, campos de deporte, aceras, bordes arbolados, caminos y otros tipos de usos del suelo en zonas de tu predio escolar.

- The class will start by *forming hypotheses* about which area under investigation is most permeable and which area is least permeable.
La clase comenzará elaborando hipótesis acerca de cuál de las zonas que se investigan es más permeable y cuál es menos permeable.
- Then teams will go to the different areas and conduct the permeability field test. The *procedure* for this test is on the next page.
Luego, los equipos irán a las diferentes zonas y realizarán una prueba de campo de permeabilidad. El procedimiento para esta prueba se encuentra en la página siguiente.
- Afterwards, you will *compile the class results* on a class table or graph and a large map of the campus.
A continuación, recopilarás los resultados de la clase en una tabla o gráfica grupal y en un mapa grande del predio escolar.
- From these results, you will *draw conclusions* about stormwater runoff on the campus and *make recommendations* about possible areas where rain gardens, conservation gardens, rain barrels, or trees could reduce the amount of stormwater.
A partir de estos resultados, sacarás conclusiones sobre la escorrentía pluvial en el predio escolar y harás recomendaciones acerca de las posibles zonas donde los jardines de lluvia, las zonas verdes de conservación, los bidones para la recolección de lluvia o los árboles podrían reducir la escorrentía de agua pluvial.

Field Test Procedure

Procedimiento de prueba de campo

Your team will do the following procedure. For consistency, each team member will do an assigned task throughout the investigation (Reader, Recorder(s), Holder, Timer, Pourer). Read and *practice* these instructions before you start.

Tu equipo seguirá el siguiente procedimiento. Para mantener la uniformidad, durante la investigación se asignará una tarea a cada integrante del equipo (leer, registrar, sostener, cronometrar, verter). Lee y *practica* estas instrucciones antes de empezar.

As you complete a test, **mark the test site on your map**. Label each test site according to your team's letter and the number of the test. (If you are team A, your first site will be labeled A1, your second site, A2, and so on.) **Record your observations on the Team Field Observation Sheet.**

A medida que completes la evaluación, marca el sitio de prueba en tu mapa. Etiqueta cada sitio de prueba según la letra de tu equipo y el número de prueba. (Si eres el equipo A, tu primer sitio se etiquetará "A1", tu segundo sitio "A2" y así sucesivamente.) **Registra tus observaciones en la hoja de observaciones de campo del equipo.**

1. Fill your cup or bottle with 650 ml of water.
Llena la taza o la botella con 650 ml de agua.

2. Push the cylinder into the ground to the black line on the cylinder. (For areas where the pipe *cannot* be put in the ground, go to Step 3.) Do the following steps:
Introduce el cilindro en el suelo hasta la línea negra. (En los lugares en donde *no se pueda* introducir el tubo en el suelo, consulta el paso 3.) Sigue los pasos que se detallan a continuación:
 - One person applies constant pressure to the top of the container to prevent water from leaking out around the bottom.
Una persona aplica presión constante a la superficie del recipiente para evitar pérdidas de agua en la parte inferior.
 - The Timer starts the stopwatch at the same time the Pourer begins to pour 650 ml of water into the cylinder.
El integrante a cargo de cronometrar inicia el cronómetro al mismo tiempo que el integrante que se ocupa de verter comienza a verter 650 ml de agua en el cilindro.
 - *If the water infiltrates before 3 minutes*, the Timer stops the watch at that point. The Data Recorder writes the length of time in seconds on the Team Field Observation Sheet.
Si el agua se infiltra antes de 3 minutos, el cronometrador detiene el cronómetro en ese momento. El integrante encargado de registrar datos anota el tiempo en segundos en la hoja de observaciones del equipo.
 - Otherwise, stop the watch at 3 minutes. If water remains in the cylinder, measure from the rim of the cylinder to the water level (in centimeters). The Data Recorder notes this on the Observation Sheet.

De lo contrario, se debe detener el cronómetro a los 3 minutos. Si queda agua en el cilindro, mide desde el borde del cilindro hasta el nivel del agua (en centímetros). El encargado de registrar datos anota esto en la hoja de observaciones.

3. If the cylinder cannot be put into the ground, you will pour the water on the surface and *record what happens on your Observation Sheet and map.*

Si el cilindro no se puede introducir en el suelo, vierte el agua en la superficie y *registra lo que sucede en tu mapa y en la hoja de observaciones.*

- Does it pool?
¿Se estanca?
- Does it flow in a certain direction? Make a red arrow on your map that shows which direction the water flows.
¿Corre en alguna dirección? Dibuja una flecha roja en tu mapa que muestre la dirección en que corre el agua.

RESULTS: Directions for the Group Map

RESULTADOS: instrucciones para el mapa grupal

Each team marks their sites on the large map according to the following:

Cada equipo marca sus sitios en el mapa grande de acuerdo con lo siguiente:

- If all the water seeped into the ground within **3 minutes**, put a **GREEN dot** on the test site.
Si el suelo absorbió toda el agua en **3 minutos o menos**, marca un **punto VERDE** en el sitio de prueba.
- If **some water remained in the cylinder, but greater than 2 cm infiltrated** into the ground, put a **YELLOW dot** on the test site.
Si **quedó algo de agua en el cilindro, pero más de 2 cm de agua se infiltraron** en el suelo, marca un **punto AMARILLO** en el sitio de prueba.
- If **less than 2 cm** (or no water) infiltrated into the ground, mark the test site with a **RED Dot, and red arrow** if you tested the direction of water flow.
Si se infiltraron **menos de 2 cm** (o nada de agua) en el suelo, marca el sitio de prueba con un **punto ROJO** y con una **flecha roja** si hiciste la prueba de la dirección hacia la que corre el agua.
- Extrapolate the results: If all the test sites in a designated area have the same color of dots, mark the entire area with that color (or stripes of that color).
Extrapolate los resultados: si todos los sitios de prueba en una zona designada tienen los puntos del mismo color, marca toda la zona con ese color (o con franjas de ese color).
- Make a map key. Define which colored dots represent *permeable, semi-permeable, or impermeable*.
Elabora una referencia cartográfica. Define qué colores de los puntos representan sitios *permeables, semipermeables o impermeables*.

TEAM FIELD OBSERVATION SHEET
HOJA DE OBSERVACIONES DE CAMPO DEL EQUIPO

Weather: Did it rain yesterday? _____
Estado del tiempo: ¿ayer llovió? _____

TEST SITE NUMBER (For example, A1, A2, A3...)	TEST SITE DESCRIPTION (Examples: garden, foot path, playground, parking lot)	TIME FOR WATER TO INFILTRATE (sec.) (If the water would not infiltrate, write impermeable.)	Distance from rim to the water level (cm) (The amount that infiltrated.)	OBSERVATIONS <ul style="list-style-type: none"> Note things that could have influenced your results, for instance: Was the ground wet? Did water seep out your cylinder?
NÚMERO DEL SITIO DE PRUEBA (por ejemplo: A1, A2, A3...)	DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE PRUEBA (ejemplos: jardín, camino, patio de juego, estacionamiento)	TIEMPO DE INFILTRACIÓN DEL AGUA (en seg.) (si el agua no se infiltra, escribe "impermeable").	Distancia desde el borde hasta el nivel de agua (en cm) (la cantidad que se infiltró)	OBSERVACIONES <ul style="list-style-type: none"> Anota elementos que podrían haber influido en tus resultados; por ejemplo: ¿el suelo estaba mojado?, ¿el agua se escurrió de tu cilindro?

EXAMPLE CLASS TABLE

EJEMPLO DE TABLA DE CLASE

Directions:

Instrucciones:

- *Time to infiltrate:* If the water did not infiltrate within 180 seconds, write **>180 sec.** If it did not infiltrate at all, write Impermeable.
Tiempo de infiltración: si el agua no se infiltró en 180 segundos, escribe **> 180 seg.** Si no se infiltró nada de agua, escribe "impermeable".
- *Averaging:* When the water does not infiltrate within 180 seconds, it will take creative thinking to “average” the Time-to-Infiltrate results. Your class can decide the appropriate value to use, or whether to just to consider the average amount of water that infiltrated for that site.
Promedio: si el agua no se infiltró en 180 segundos, habrá que pensar de forma creativa cómo "promediar" los resultados del tiempo de infiltración. Tu clase puede decidir qué valor apropiado usar o si tener en cuenta únicamente la cantidad promedio de agua que se infiltró en ese sitio.
- *Distance from rim:* If the water did not infiltrate into the ground at all, write zero.
Distancia desde el borde: si el agua no se infiltró en el suelo, escribe "cero".

Permeability Field Investigation
Investigación de permeabilidad

Student
Estudiante

	Test Site 1 Sitio de prueba 1		Test Site 2 Sitio de prueba 2		Test Site 3 Sitio de prueba 3		Test Site 4 Sitio de prueba 4	
	Time to Infiltrate (seconds)	Distance from Rim to Water Level (cm)	Time to Infiltrate (seconds)	Distance from Rim to Water Level (cm)	Time to Infiltrate (seconds)	Distance from Rim to Water Level (cm)	Time to Infiltrate (seconds)	Distance from Rim to Water Level (cm)
	Tiempo de infiltración (en segundos)	Distancia desde el borde hasta el nivel de agua (en cm)	Tiempo de infiltración (en segundos)	Distancia desde el borde hasta el nivel de agua (en cm)	Tiempo de infiltración (en segundos)	Distancia desde el borde hasta el nivel de agua (en cm)	Tiempo de infiltración (en segundos)	Distancia desde el borde hasta el nivel de agua (en cm)
Team A Equipo A								
Team B Equipo B								
Team C Equipo C								
Team D Equipo D								
Team E Equipo E								
Average Promedio								
Is it Permeable or Semi-permeable Or Impermeable? ¿Es permeable, semipermeable o impermeable?								

Permeability Field Investigation
Investigación de permeabilidad

Student
Estudiante

	Test Site 5 Sitio de prueba 5		Test Site 6 Sitio de prueba 6		Test Site 7 Sitio de prueba 7		Test Site 8 Sitio de prueba 8	
	Time to Infiltrate (seconds)	Distance from Rim to Water Level (cm)	Time to Infiltrate (seconds)	Distance from Rim to Water Level (cm)	Time to Infiltrate (seconds)	Distance from Rim to Water Level (cm)	Time to Infiltrate (seconds)	Distance from Rim to Water Level (cm)
	Tiempo de infiltración (en segundos)	Distancia desde el borde hasta el nivel de agua (en cm)	Tiempo de infiltración (en segundos)	Distancia desde el borde hasta el nivel de agua (en cm)	Tiempo de infiltración (en segundos)	Distancia desde el borde hasta el nivel de agua (en cm)	Tiempo de infiltración (en segundos)	Distancia desde el borde hasta el nivel de agua (en cm)
Team A Equipo A								
Team B Equipo B								
Team C Equipo C								
Team D Equipo								
Team E Equipo E								
Average Promedio								
Is it Permeable or Semi-permeable Or Impermeable? ¿Es permeable, semipermeable o impermeable?								