



**MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION**

## **INTRODUCCIÓN A LOS DESPERDICIOS SOLIDOS**

### **UNIDAD 2 CICLO DE LA BASURA**

#### **NIVEL SECUNDARIO**



**Autores: Pascua Padró, Cristina Ramírez, Francisco Soto e Iveth Gutiérrez**  
**Revisores: Omar Hernández, Marta Fortis, Rafael Ríos. Roxana Aucchuallpa**  
**Evaluadores: Milagros Bravo, Claribel Ojeda**

***Diciembre 2012***

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>GUÍA DEL MAESTRO</b>	<b>3-29</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	<b>4</b>
<b>Estándares, expectativas y especificidades por grado</b>	<b>4-5</b>
<b>Trasfondo</b>	<b>6-9</b>
<b>Glosario</b>	<b>9-12</b>
<b>Inicio: Exploración del conocimiento previo</b>	<b>13</b>
<b>Desarrollo: Promoción de entendimiento profundo</b>	<b>13-28</b>
<b>Actividad # 1: El ciclo de la basura</b>	<b>13-19</b>
<b>Actividad # 2: ¿Para qué sirven las 3R's?</b>	<b>19-21</b>
<b>Actividad # 3: ¿Cuánto dinero tiramos a la basura?</b>	<b>21-28</b>
<b>Cierre: Resumen</b>	<b>29</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>29</b>
<b>GUÍA DEL ESTUDIANTE</b>	<b>30-40</b>
<b>APÉNDICE</b>	<b>41-45</b>
<b>Pre/pos prueba</b>	<b>42-43</b>
<b>Proyecto: El manejo de los desperdicios sólidos en mi hogar</b>	<b>44-45</b>

## INTRODUCCIÓN

Los humanos hemos producido basura siempre y hemos dispuesto de ella de diferentes maneras; por lo tanto, el manejo de desperdicios sólidos no es una situación nueva. Lo que ha cambiado son los tipos y cantidades de basura producida, los métodos de disposición y los valores y percepción humana de qué debe hacerse con ella. En las pasadas décadas, los ciudadanos han aumentado su interés en el manejo y disposición de la basura.

El proyecto *Maximizing Yield Through Integration* pretende que la escuela sea el vehículo para educar y orientar a la comunidad escolar acerca del manejo adecuado de los desperdicios sólidos. Los desperdicios sólidos son producto de nuestras actividades y se han convertido en un grave problema para el medio ambiente, debido a que estamos inmersos en la cultura de usar y desechar.

Esta unidad es la segunda de seis diseñadas para capacitar a maestros<sup>1</sup> de ciencias y matemáticas de los grados 7mo-12mo. El tema generador de las unidades lo es: Los Desperdicios Sólidos y en cada una de ellas se integran conceptos científicos y matemáticos. La integración de ambas materias se realiza utilizando la ciencia como la materia de mayor énfasis complementando con las matemáticas.

De esta forma, tanto los maestros de matemáticas como los de ciencias pueden utilizar las unidades en sus respectivos cursos. En el caso de esta unidad se trabaja con el almacenamiento en el hogar, transferencia y trasbordo de los desperdicios sólidos, integrando algunos conceptos como el ciclo de la basura, y las 3 R's: reducir, reusar y reciclar. Además, se trabaja con conversiones matemáticas, pendiente de recta y funciones lineales y exponenciales.



---

<sup>1</sup> Se utilizará el masculino para referirnos a los/as maestros/as, los/as estudiantes y el/la capacitador/a.

# ***GUÍA DEL MAESTRO***

## **CONCEPTO PRINCIPAL**

Desperdicios sólidos: Almacenamiento en el hogar, transferencia y trasbordo

Conversión matemática, pendiente de recta y funciones lineal y exponencial

## **CONTENIDO PREVIO**

1. Generación de desperdicios sólidos
2. Ecuación de la recta y pendiente; medidas de tendencia central; gráficas

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS DE APRENDIZAJE**

1. Diagramar el ciclo de la basura de sus hogares.
2. Explicar el ciclo de la basura.
3. Definir y diferenciar los conceptos que componen las 3R's: reducir, reusar y reciclar.
4. Usar conversiones matemáticas para calcular el valor económico del reciclaje.

## **ESTANDARES Y EXPECTATIVAS DE GRADO**

### **CIENCIAS**

**Naturaleza de la ciencia, tecnología y sociedad:** El estudiante es capaz de conocer que la ciencia es de naturaleza dinámica, inquisitiva e integradora. Puede formular preguntas e hipótesis, diseñar experimentos y recopilar datos para llegar a conclusiones utilizando la metodología científica de forma crítica y colaborativa. De igual manera el estudiante reconocerá el impacto de la ciencia, la economía y la tecnología sobre la sociedad para tomar decisiones sobre la responsabilidad ciudadana ante los avances científicos y tecnológicos. El estudiante:

**NC.8.4** Valora y muestra aprecio por la vida y la naturaleza propiciando un ambiente de paz y una mejor calidad de vida.

**NC8.4.1** Reconoce que el estudio del mundo físico es una forma de mejorar la calidad de vida del ser humano.

**NC.8.4.2** Analiza situaciones y adelantos científicos y tecnológicos como la clonación desde una perspectiva ética.

### **CIENCIAS AMBIENTALES**

**Naturaleza de la Ciencia, Tecnología y Sociedad**

**NC.A.5.1** Demuestra con acciones específicas que valora la conservación del ambiente para todas las especies de organismo

**NC.A.5.3** Muestra creatividad y colabora en el trabajo de grupo a seleccionar responsablemente alternativas que promuevan soluciones a situaciones ambientales en la comunidad.

### **La conservación y el cambio**

El estudiante es capaz de identificar cambios, describir patrones de cambio y los factores que los producen, describir la conservación de algunas propiedades, la conservación de la masa y la energía y tomar decisiones que promueven la conservación de las especies y el ambiente.

**C.A.1** Propone alternativas que ayuden a preservar nuestros ecosistemas para generaciones futuras.

**C.A.1.8** Identifica proyectos innovadores que permiten un desarrollo económico de manera sustentable.

## **MATEMÁTICA**

### **Medición**

El estudiante es capaz de utilizar sistemas, herramientas y técnicas de medición para establecer conexiones entre conceptos espaciales y numéricos.

**14.0** Convierte e investiga relaciones entre unidades de medidas.

**M.UM.7.14.1** Selecciona y utiliza el tamaño y la unidad de medida apropiada para determinar las medidas de ángulos, perímetros, área, área de superficie y el volumen.

**M.UM.7.14.2** Compara pesos, capacidades, medidas geométricas, tiempos y temperaturas dentro y entre sistemas de medidas.

**M.UM.7.14.3** Resuelve problemas que involucran razón, velocidad promedio, distancia, tiempo o variación directa.

## **MATERIALES**

- papelote
- Hojas de trabajo
- marcadores

## **PRE PRUEBA (Ver Apéndice)**

Tendrán 15 minutos para contestar la misma y entregar a su capacitador.

## **TRASFONDO**

### **Ciclo efectivo de la disposición de la basura**

- 1) Consumo y generación
- 2) Separación, clasificación y almacenamiento
- 3) Recolección: “Recolección Selectiva” (material con potencial al reciclaje) llevado a un Centro de Acopio y “Servicio de aseo urbano”, llevado a una estación de trasbordo.
- 4) Reciclaje: proceso por el cual el material se procesa para incrementar el uso del mismo y rescatar la materia prima.
- 5) Producción de materia prima del material reciclado
- 6) Disposición final: material que termina en los vertederos o el Sistema de Relleno Sanitario (SRS).

### **Infraestructura/ Instalaciones para el Manejo de Desperdicios Sólidos**

- I. Instalación para la Recuperación de Materiales Reciclables (MRF, por sus siglas en inglés): son instalaciones que se dedican a la separación, clasificación y almacenaje de materiales reciclables.
- II. Plantas de composta: instalación que utiliza como materia prima los cienos y el material vegetativo triturado a través de un proceso controlado utilizando aire. De esta manera los desperdicios se convierten en materia para suplemento de terrenos.
- III. Estaciones de Traslado (ET): instalación intermedia para el manejo de los residuos sólidos que atiende a varios municipios con una generación total de desperdicios mayor de 100 toneladas por día. En estas estaciones se transfieren los residuos de los camiones de recolección municipal a camiones de traslado de alto volumen.
- IV. Instalación de recuperación de energía: instalación que transforma la fracción combustible de los residuos sólidos para generar energía.

- V. Sistema de Relleno Sanitario (SRS): instalación final a la cual se dirigen y se disponen los desperdicios sólidos no peligrosos. Esta disposición se realiza mediante el esparcimiento de capas; cada una es compactada al volumen más pequeño y separada por la aplicación diaria de material de relleno.

### **El poder de las 3rs**

Vivimos en una economía en la que el crecimiento está ligado a la explotación de recursos naturales, y también al desecho constante de residuos por parte de todos. Uno de los pilares del cambio para que el sistema de explotación de recursos actual vaya quedando obsoleto es la regla de las 3R. Las tres erres representan a:

1. reducir
2. reutilizar
3. reciclar

Con solo estas 3 acciones aplicadas en cada uno de los eslabones de la economía (empresas, consumidores, productos) podemos llegar a cambiar mucho las cosas. Tranquilos que el mundo no cambiará en dos días, pero para que cambie paulatinamente todos tenemos que reincorporar estos tres valores a nuestro pensamiento rutinario.

Estos tres valores estarán muy presentes en las próximas generaciones porque serán mucho más conscientes de la necesidad de preservar los recursos naturales. Hasta que no seamos capaces de entender el impacto total de todos los productos la mejor solución es consumir menos y mejor, alargando el ciclo de vida de las cosas e intentando reciclarlas para aprovechar al máximo los recursos.

### **Reducir**

Es tan obvio que a veces se nos olvida. Para explotar menos los recursos naturales, para causar menos impacto medioambiental, para generar menos desechos sólo tenemos que reducir nuestro consumo y/o hacer que los productos que utilizamos reduzcan su impacto medioambiental.

Tenemos que reducir el consumo de cosas inútiles que no aportan valor a nuestra sociedad pero que tienen un precio medioambiental. También hay que reducir el impacto de los desechos, para ello es tan importante comprar menos como comprar más conscientemente. Reducir la cantidad de envolturas es algo que está en manos de todos los consumidores, podemos comprar la fruta y verdura a granel en lugar de en la bandeja de corcho blanco y plástico. Podemos comprar los alimentos en los tamaños más grandes y más reciclables para reducir la cantidad de envoltura por gramo.

Reducir el consumo no significa cargarse la economía, significa comprar mejor. Por ejemplo, en lugar de comprar 3 zapatos de 30 dólares de mala calidad, posiblemente



con un impacto medioambiental mayor por haber sido fabricado en países con normativas medioambientales laxas y en muchos casos consiguiendo precios de fabricación irrisorios por la explotación laboral. Es mejor invertir esos 90 dólares en un buen zapato, que no pase de moda (no te compres el lila, cómprate el negro), si puede ser fabricado en el país propio con políticas laborales y medioambientales conocidas y con un diseño que nos garantice durabilidad.

### **Reutilizar**

Es muy importante que dejemos de pensar en términos de "si es usado no es bueno". Una de las claves de ser más sostenibles es alargar la vida útil de nuestras cosas. Por ejemplo, si compramos un pote de aceitunas de cristal ese pote ha costado mucha energía crearlo, mucho CO<sub>2</sub> emitido, mano de obra y transporte. Si cuando terminamos de usarlo lo tiramos o reciclamos estamos desperdiciando toda esa energía/esfuerzo. No se puede comparar 100 gramos de vidrio roto con 100g con forma de pote y tapa, aunque en esencia sean lo mismo el valor de 1 es mucho mayor que el del otro. Por tanto, antes de tirar un envase intenta reutilizarlo, por ejemplo como para guardar comida en la nevera en lugar de comprarte envases plásticos nuevos. También puedes plantar una planta, poner los lápices de colores de tu hijo o mil usos más (creatividad al poder). Y si no se te ocurre un uso inmediato guárdalo, archívalo en una caja de potes fácilmente utilizables, seguro que en unos meses te hace falta y te alegrará tenerlo.

Cuando necesitemos comprar algo búscalo primero en webs o mercados especializados de segunda mano, así alargamos el ciclo de vida de las cosas, nos gastamos menos dinero y mejoramos la calidad del medio ambiente. Si te quieres deshacer de algo prueba siempre a venderlo o donarlo antes que reciclarlo, tiene mucha mayor utilidad y un mejor uso de los recursos.

### **Reciclar**

Esta es la fase de la consciencia ecológica que la sociedad tiene más asumida, unos más que otros, pero a todos parece convencerles la idea de reciclar las cosas. No debemos olvidar que reciclar debe ser la última opción no la primera, de hecho por eso es la última en las 3Rs. Reciclar es el peor de los males, lo mejor es hacer productos altamente duraderos y alargar su ciclo de vida tanto como sea posible.

Pasos hacia el reciclaje:

- Incluye la recopilación de materiales reciclables,
- Clasificar y procesar las materias reciclables para reconvertirlas en materias primas como sucede en el caso de las fibras,
- Fabricar nuevos productos a partir de los ya reciclados y la compra de los mismos.

De esta manera la recopilación y proceso de materiales secundarios, así como la fabricación de productos reciclados y la compra de dichos productos, crea un círculo o ciclo que a su vez, garantiza el éxito total y el valor que tiene en sí el reciclaje. En la siguiente imagen, mostramos como pueden clasificarse los desechos de acuerdo al color del recipiente.



### Beneficios del reciclaje

- Ayuda a mantener y proteger el medio ambiente para las generaciones futuras.
- Reduce la necesidad de vertederos y del proceso de incineración.
- Evita la contaminación causada por la fabricación de productos de materiales vírgenes.
- Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático y global.
- Ahorra en recursos naturales como son el uso de la madera, el agua y los minerales
- El reciclaje protege y amplía la tasa de empleos por la fabricación y el aumento de la competitividad empresarial.
- Ahorra energía.

### La compra de productos reciclados

La compra de productos reciclados completa el ciclo del reciclaje. Al adquirir productos reciclados, los gobiernos, empresas, así como, los consumidores individuales son clave. Cada uno de ellos juega e interpreta un papel primordial muy importante para el éxito continuado del proceso de reciclaje. Como hoy día el consumidor exige productos que sean respetuosos con el medio ambiente, los fabricantes de productos se esfuerzan por seguir ofreciendo productos de gran calidad, pero reciclados, para satisfacer la gran demanda en el mercado.

### GLOSARIO

**Acarreo:** Proceso de transportar un material (ya sea residuos o material con potencial reciclable) de un lugar a otro.

**Centros de acopio:** Lugares donde se recibe, se compra o se paga el material reciclable debidamente separado para ser procesado parcialmente y almacenado temporariamente y luego ser transportado a las instalaciones de reciclaje.

**Centro de depósito comunitario:** Lugar donde los ciudadanos disponen voluntariamente y sin remuneración económica diferentes materiales reciclables en sus respectivos recipientes.

**Conservación:** La gestión planificada dirigida a la protección de un recurso natural para prevenir la explotación o destrucción del mismo.

**Contaminación:** Introducción al medio ambiente de desechos u otros materiales, que resulten directa o indirectamente de actividades humanas, que tengan o puedan tener efectos perjudiciales sobre el mismo.

**Composta:** Se refiere a la degradación microbiana controlada de desechos orgánicos para obtener como resultado un producto con valor potencial como acondicionador de terrenos.

**Desechable:** Todo material diseñado para usarlo sólo una vez y disponerlo luego de su uso.

**Desperdicios electrónicos:** Significa el conjunto de aparatos electrónicos incluyendo entre otros televisores, computadoras, radios, video grabadoras, juegos de video, y otros equipos electrónicos que tengan tubos de rayos catódicos o componentes potencialmente tóxicos. Los equipos electrónicos están compuestos por materiales que en su mayoría son tóxicos tales como: plomo, mercurio, cromo y cadmio.

**Desvío:** Acción de remover o sacar del flujo de los residuos sólidos que se disponen en los sistemas de rellenos sanitarios (SRS) aquellos materiales con potencial reciclable.

**Disposición:** Se refiere a la descarga, depósito, inyección, derrame, filtración o el dejar algún desperdicio sólido dentro o sobre un cuerpo de agua o tierra de forma que dichos desperdicios no puedan penetrar otros terrenos, ser emitidos al aire o descargados en acuíferos.

**Escombros:** Restos de construcción o demolición constituidos principalmente por grava, arena, piedra, cemento, cerámica, hormigón, metales, madera, plásticos y otros.

**Flujo de residuos:** La circulación total de los residuos sólidos producidos por una comunidad o sociedad desde el origen hasta su disposición.

**Generación de residuos:** Consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por el ser humano en la que se produce algún tipo de desecho.

**Instalación para el manejo de residuos sólidos:** Cualquier espacio cuyo propósito sea la recuperación, procesamiento, almacenamiento o disposición de residuos sólidos.

Estas deben cumplir con los requisitos del Artículo 16 de la Ley sobre Política Pública Ambiental (Ley Número 416 del 22 de septiembre de 2004, según enmendada).

**Manejo de residuos sólidos:** Proceso mediante el cual se recogen, transportan, almacenan, procesan o disponen los residuos sólidos.

**Material reciclable:** Aquellos materiales recuperados de la corriente de los residuos sólidos con potencial de ser procesados y reusados como materia prima para la elaboración de otros productos.

**Material recuperado:** Aquel material que ha sido desviado del flujo de los residuos con fines de reciclaje, reutilización o composta. Sin embargo, esto no incluye residuos de manufactura que regresan comúnmente al proceso industrial de fabricación.

**Material vegetativo:** Totalidad o porción de árboles, ramas, hojas, desechos de jardines, arbustos, gramas, yerbas o cosechas con potencial de ser compostable.

**Medio ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Plantas para la recuperación de materiales reciclables:** Cualquier instalación que cumpla con los requisitos del Artículo 4C de la Ley Núm. 9 “Ley sobre Política Pública Ambiental”, utilizada para separar y procesar materiales, recuperados de la corriente de los residuos sólidos, como materia prima para la elaboración de otros productos.

**Procesamiento:** Cualquier método, sistema o tratamiento utilizado para alterar las características físicas o el contenido químico de los residuos sólidos, incluyendo la remanufactura de productos.

**Reciclaje:** Proceso mediante el cual los materiales son recuperados de la corriente de los residuos sólidos, separados, procesados y reusados en forma de materia prima para fabricar otro producto.

**Recuperación:** Proceso mediante el cual se rescata el material de la corriente de los residuos sólidos.

**Residuos domésticos:** Son todos los materiales desechados en las residencias o aquellos desechos que no necesariamente provienen del hogar, pero cuyas características se parecen a las del material residencial.

**Residuos orgánicos:** Desechos biodegradables (se descomponen naturalmente) que tienen la propiedad de poder desintegrarse rápidamente transformándose en otra materia orgánica.

**Residuo o desperdicio sólido:** Cualquier material desechado no peligroso, sólido, líquido, semisólido o de contenido gaseoso resultante de operaciones domésticas, industriales, comerciales, mineras, agrícolas o gubernamentales. Esta definición incluye materias que han sido desechadas, abandonadas, dispuestas o que ya no sirven a menos que sean procesadas o recuperadas.

**Separación en la fuente:** Se refiere a la clasificación sistemática de los residuos sólidos en el lugar donde se originan para propósitos de reutilización o reciclaje.

**Sistema de relleno sanitario (SRS):** Cualquier instalación o parte de ésta en la que se disponen residuos sólidos no peligrosos y que cumple con los requisitos establecidos en el Artículo 16 de la Ley sobre Política Pública Ambiental (Ley Número 416 del 22 de septiembre de 2004, según enmendada) y el Subtítulo D de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA por sus siglas en inglés). La disposición de dichos materiales se realiza mediante el esparcimiento en capas. Cada una de éstas es compactada al volumen práctico más pequeño y separada por la aplicación diaria de material de relleno o material alternativo aprobado, para reducir al mínimo los riesgos a la salud, seguridad pública y el ambiente.

**Tasa de recuperación:** Se refiere a materiales desechados que han sido recuperados mediante diversas estrategias de recuperación, incluyendo: reciclaje, composta y reuso.

## INICIO: EXPLORACIÓN DE CONOCIMIENTO PREVIO

1. El capacitador iniciará con la pregunta, ¿Dónde terminan todas las cosas que botamos? El capacitador dirigirá las respuestas de manera que identifiquen el relleno sanitario como el destino final de la mayoría de los desperdicios sólidos.
2. La discusión inicial permitió identificar el punto de origen y el punto final de la basura. Cada grupo deberá trazar una ruta de acuerdo a lo que conocen o piensan acerca de cómo se maneja la basura en áreas urbanas. Por lo tanto, el trabajo grupal estará basado en la pregunta: ¿Qué pasa con la basura que se genera en tu casa?
3. Los participantes trabajarán en grupos pequeños de tres para construir la ruta de la basura en un papelote. Cada grupo:
  - i. deberá hacer una lista de los procesos o pasos que conocen o piensan son realizados para procesar la basura que se genera en sus casas.
  - ii. identificará cuáles de los pasos que indicaron corresponden a transferir, transbordar o procesamiento. Para esto, pegarán en su ruta unas tiras de papel con los nombres de cada paso.
  - iii. presentará su ruta de la basura al grupo grande.



## DESARROLLO: PROMOCIÓN DE ENTENDIMIENTO PROFUNDO

### ACTIVIDAD 1: EL CICLO DE LA BASURA

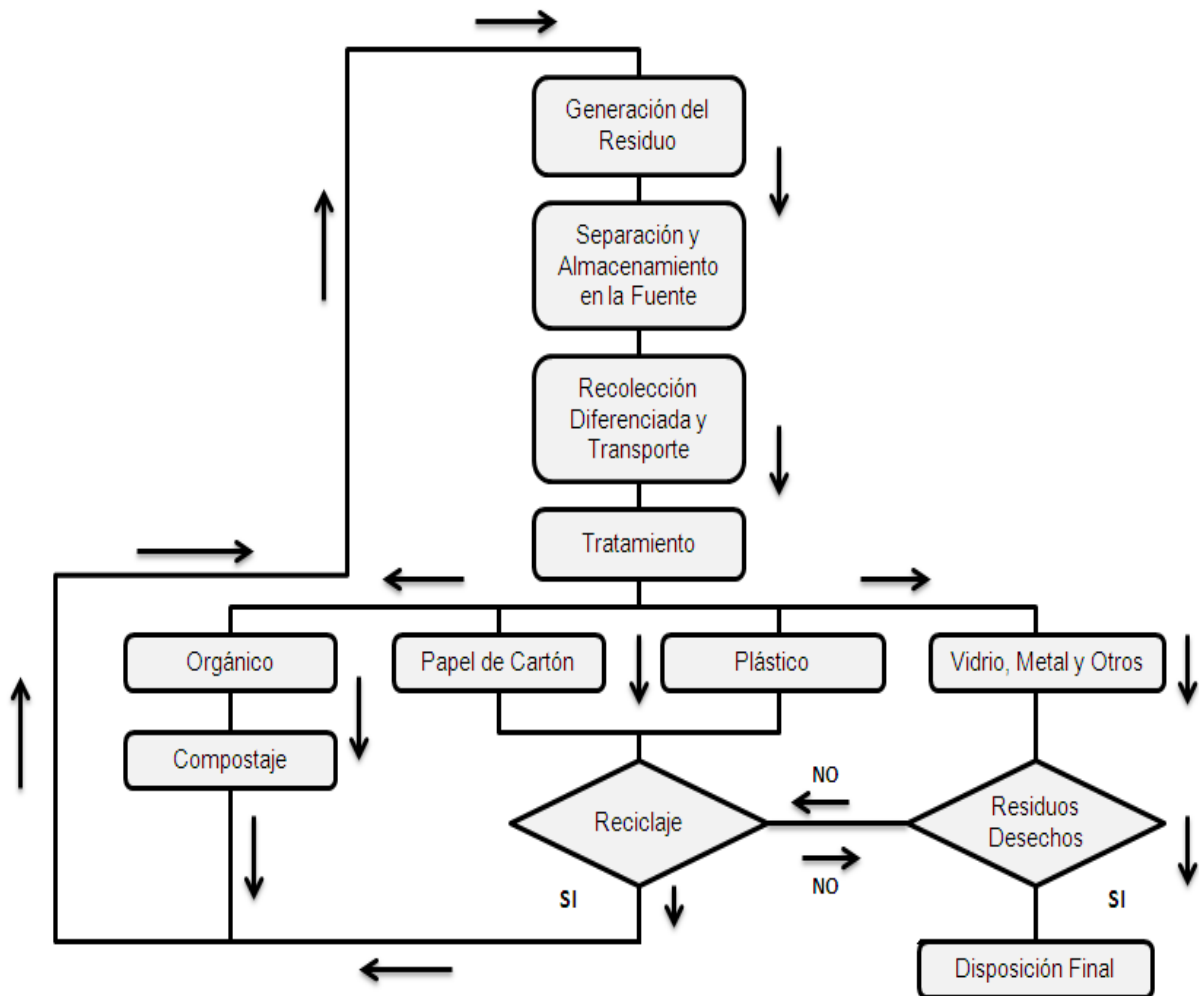
**Objetivo:** Informar los conocimientos e ideas previas de los participantes con datos del manejo de desperdicios sólidos en Puerto Rico para facilitar el entendimiento de los procesos que componen el ciclo de la basura.



1. Se abrirá un espacio de discusión para examinar y comparar las rutas diseñadas por cada grupo. La discusión de las rutas debe estar guiada a:
  - a. justificar los procesos y pasos incluidos en las rutas.
  - b. identificar patrones en las rutas (los procesos o pasos incluidos en varias rutas).
  - c. argumentar los procesos o pasos que NO fueron incluidos en las rutas.

- El capacitador guiará al grupo grande para construir entre todos el ciclo de la basura. El ciclo debe integrar las ideas y los procesos sugeridos en las rutas de los participantes. Es decir, el capacitador deberá partir de las ideas de los participantes y ayudarles a considerar y entender aquellos procesos necesarios para el manejo efectivo de desperdicios sólidos, pero que no fueron mencionados o incluidos en las rutas (Ver ciclo de la basura en <http://www.ecocaracas.com/tuaccion/ciclodelabasura/>).

**Ciclo efectivo del manejo de desperdicios sólidos (googleimages.com)**



- El capacitador preguntará si alguno conoce a cuál relleno sanitario va la basura que se genera en su hogar.
- Discutir los siguientes mapas: Distribución de sistemas de relleno sanitario, Vertederos de PR, Situación actual vertederos, Infraestructura 2030 y Estaciones de trasbordo en operación.


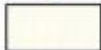


Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
Autoridad de Desperdicios Sólidos

## Distribución de Sistemas de Relleno Sanitario

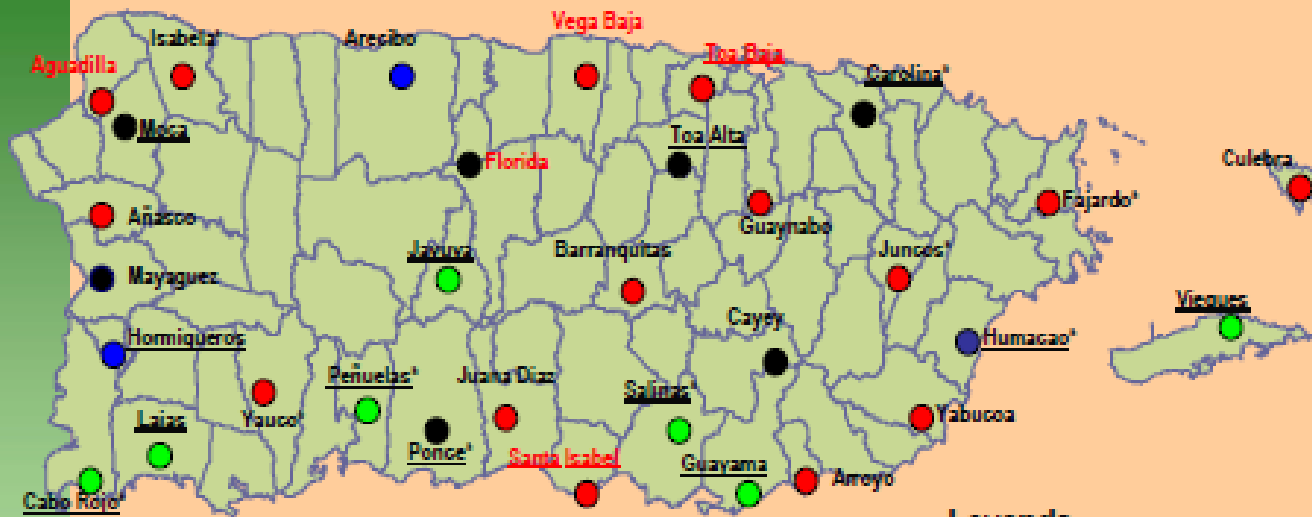


Leyenda:

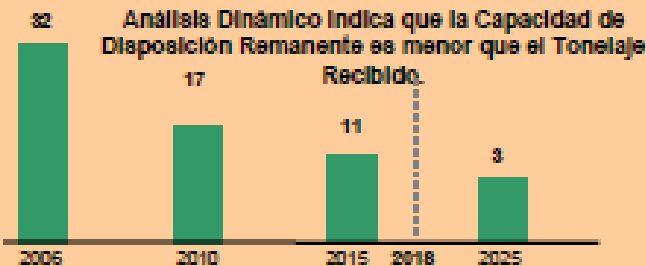
-  SRS en operación
-  Limite Municipal



## Situación actual vertederos (Vincenty 2004)



# de vertederos en operación



### Leyenda

Cierre EPA	Capacidad (%)
● 1 a 5 años	37.4
● 5 a 10 años	22.2
● 10 a 15 años	30.2
● 15 a 25 años	10.2
— Expansión en la Huella	
* Expansión en Proceso	

González Toro, C. (2008). Reciclaje para la protección del ambiente y los recursos naturales [PowerPoint slides]. Retrieved from <http://agricultura.uprm.edu/escorrentia/Material%20educativo/Reciclaje%20presentacion.pdf>

# Escenario Propuesto por ADS

## Mapa de Infraestructura 2030







Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
Autoridad de Desperdicios Sólidos

# Estaciones de Transbordo en Operación



Leyenda:

-  ET en operación
-  Límite Municipal

5. El capacitador pedirá a los participantes que reaccionen con respecto a la cantidad de rellenos sanitarios o vertederos y su vida útil.
6. Los participantes discutirán en grupos pequeños la siguiente cita del Informe de tasas de reciclaje y desvío de la Autoridad de Desperdicios Sólidos (2007, p. 23):

“La generación de residuos del 2005 al 2007 muestra un aumento en el número de toneladas reportadas (3, 904,414 y 4,517,138 toneladas, respectivamente). La tendencia en el aumento de la generación de residuos se mantiene, aún cuando la tasa de crecimiento poblacional para Puerto Rico, utilizada para estimar la disposición, decrece de 0.63 a 0.46%.”

7. El capacitador dirigirá una discusión del grupo grande para que los participantes compartan las interpretaciones generadas por los grupos. La discusión debe ir dirigida a ayudar a los participantes a identificar e interesarse por la gravedad del problema en PR.

## **ACTIVIDAD 2: ¿PARA QUÉ SIRVEN LAS 3 Rs?**

**Objetivo:** Definir e identificar las diferencias entre los conceptos reducir, reusar y reciclar (3Rs) con el objetivo de determinar acciones que pueden contribuir a reducir la cantidad de basura que llega a los vertederos.



1. El capacitador iniciará un ejercicio de torbellino de ideas para que los participantes mencionen formas (deben ser ejemplos concretos) de evitar que tanta basura llegue a los vertederos. Uno de los participantes irá escribiendo palabras o frases claves en la pizarra que describan las ideas compartidas por los participantes.
2. Una vez generada la lista de ejemplos, los participantes se dividirán en grupos pequeños y usarán la Hoja de trabajo # 1 para clasificar los ejemplos en acciones de: reducción, reuso o reciclaje. Los grupos deberán discutir las características de cada categoría y establecer diferencias que permitan clasificar los ejemplos en una de las categorías.

**HOJA DE TRABAJO #1**

**Grupo** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Reflexiona con tus compañeros de grupo acerca de las características de cada una de las 3Rs.

**I. Características de las 3R's**

<b>Reducir</b>	<b>Reusar</b>	<b>Reciclar</b>

**II. Clasificación de los ejemplos**

Utiliza las características identificadas en la parte I y los ejemplos mencionados durante el ejercicio de torbellino de ideas, y clasifícalos como una acción de reducción, reuso o reciclaje.

<b>Reducir</b>	<b>Reusar</b>	<b>Reciclar</b>

Busca patrones en los ejemplos que clasificaste en cada categoría para añadir características a las 3Rs.

3. El capacitador anotará los resultados del trabajo en grupos pequeños en la pizarra de manera que se puedan identificar similitudes y diferencias entre las clasificaciones de los distintos grupos.
4. El capacitador iniciará una discusión grupal con el objetivo de reconocer el aprendizaje logrado por los participantes con relación a las diferencias entre los conceptos reducir, reciclar y reusar. El capacitador deberá hacer preguntas que permitan determinar la medida en que los participantes entienden las diferencias entre las 3Rs.
5. Una vez definidos los términos de las 3Rs el capacitador iniciará una discusión que guíe a los participantes a:
  - a. identificar en el ciclo de la basura desarrollado anteriormente por el grupo grande, aquellos puntos en los que se puede incidir para impactar de manera efectiva la cantidad de basura que llega a los vertederos.
  - b. evaluar si se cumple el ciclo de la basura en su comunidad
  - c. dar ejemplos concretos de qué proponen para aliviar el problema
  - d. explicar cómo se aplican las 3Rs a la propuesta que diseñaron en la Unidad I.

### ACTIVIDAD 3: ¿CUÁNTO DINERO TIRAMOS A LA BASURA?

**Objetivo:** Usar los datos de la Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico para calcular la cantidad de dinero que se generaría si los materiales reciclables que terminan en el relleno sanitario o vertedero fueran vendidos para el reciclaje.



1. El capacitador presentará la siguiente ecuación:

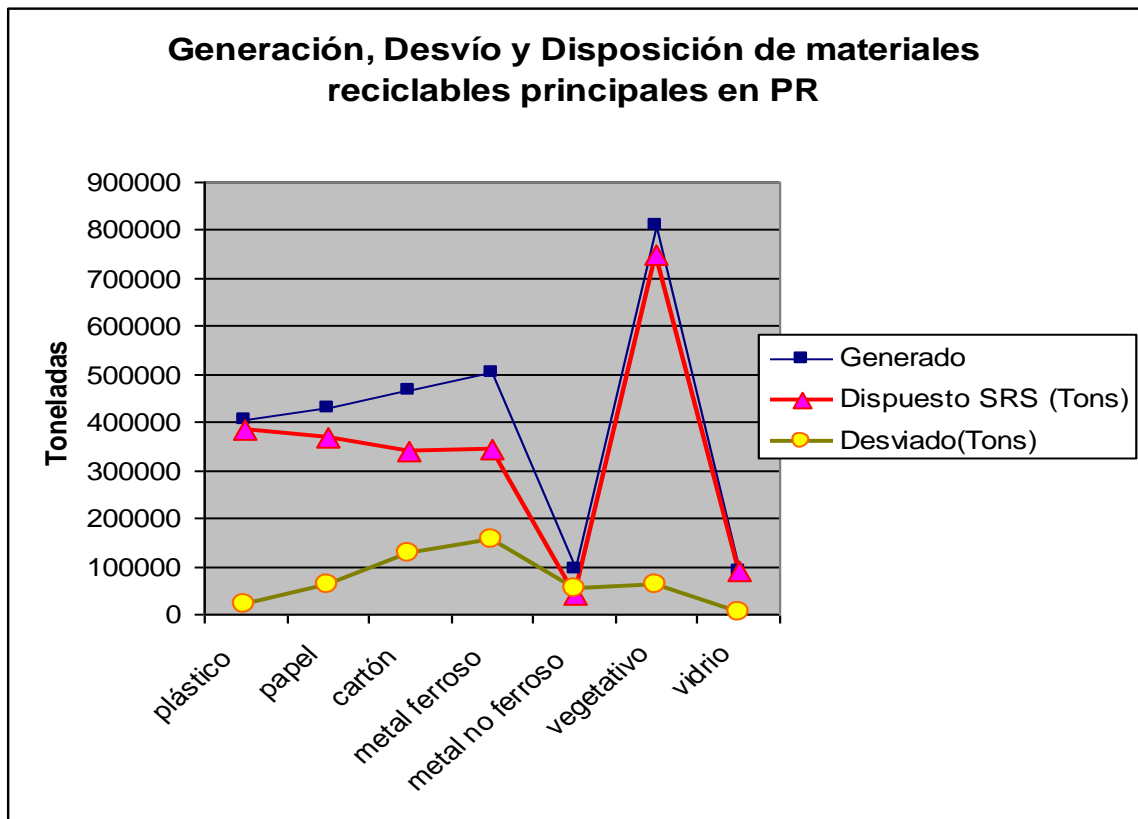
$$\begin{array}{ccc}
 \boxed{\begin{array}{c} \text{Material} \\ \text{Generado} \\ \text{(MG)} \end{array}} & = & \boxed{\begin{array}{c} \text{Material} \\ \text{Desviado} \\ \text{(MDV)} \end{array}} + \boxed{\begin{array}{c} \text{Material} \\ \text{Dispuesto} \\ \text{(MDP)} \end{array}}
 \end{array}$$

$$MG = MDV + MDP$$

2. El capacitador usará las siguientes preguntas para guiar una discusión con el grupo grande que permita entender la relación entre los elementos de la ecuación:
  - a. De acuerdo a lo que hemos trabajado ¿qué representan cada uno de estos elementos?
  - b. De estos tres elementos ¿cuáles necesitamos reducir/aumentar? Explica tu respuesta.
  - c. ¿Dónde se ven las 3Rs en esta ecuación? Explica tu respuesta.
3. Los participantes trabajarán de manera individual la Hoja de trabajo # 2.
4. Finalizada la Hoja de trabajo # 2 y discutidos los resultados, los participantes trabajarán de manera individual la Hoja de trabajo #3.
5. Finalizada la Hoja de trabajo # 3 y discutidos los resultados, los participantes trabajarán de manera individual la Hoja de trabajo #4. Esta tarea requiere que los estudiantes usen datos provistos por la ADS para calcular la cantidad de dinero que se generaría si materiales reciclables fueran vendidos para ser reciclados.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** A continuación se presenta el gráfico correspondiente de la generación, desvío y disposición de materiales principales en Puerto Rico. Observa cuidadosamente y responde las preguntas



Datos de la ADS, 2007

**Preguntas:**

- a. ¿Qué tipo de gráfico estadístico muestra la figura anterior?
- b. ¿Es el tipo de gráfico correcto para utilizar?
- c. Construye la gráfica correcta que debe ser utilizada.



Gráfica:

Una vez construida la gráfica, contesta:

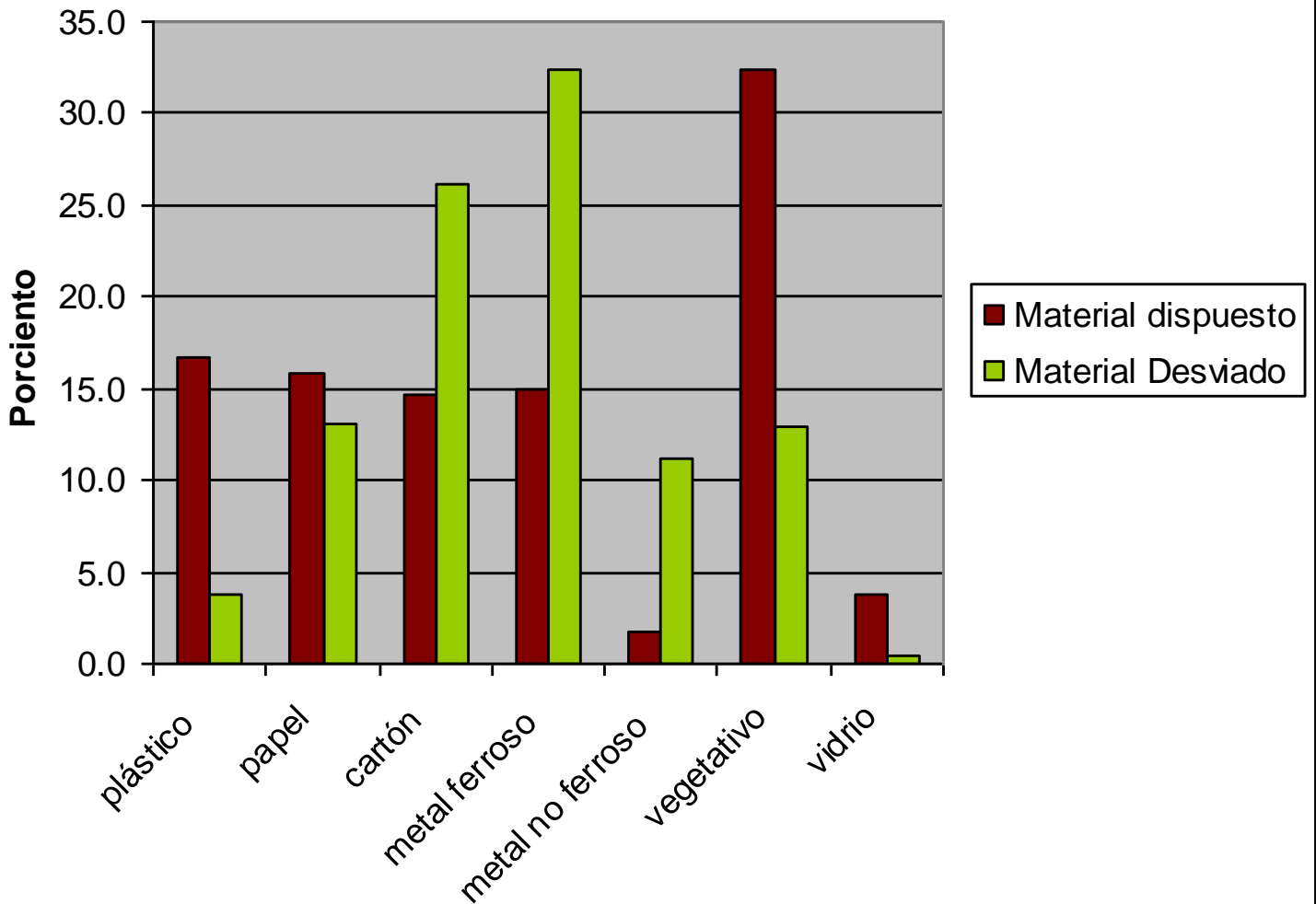
1. ¿Cuál fue el mayor material generado en el 2007?
2. ¿Existe alguna relación entre la cantidad mayor de material generado y el mayor material dispuesto?
3. Si tomas en cuenta el aspecto ambiental, ¿a cuáles tres materiales se le debe dar énfasis en los programas de reciclaje de Puerto Rico? Explica tu respuesta.

### HOJA DE TRABAJO #3

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** A continuación se presenta el gráfico de barras que compara la relación de los materiales reciclables dispuestos (desechados) versus los materiales reciclables desviados. Observa cuidadosamente y responde las preguntas.

#### Relacion Material Dispuesto vs Desviado



## Preguntas

- a. ¿Cuál fue el material reciclable dispuesto en Puerto Rico en el 2007 en mayor cantidad?
  
- b. ¿Qué solución propones para disminuir lo encontrado en la pregunta anterior?
  
  
- c. ¿Cuál fue el material reciclable dispuesto en Puerto Rico en el 2007 en menor cantidad?
  
  
- d. ¿Por qué crees que este material fue el menos reciclado para el 2007?
  
  
- e. ¿Te sientes comprometido con los resultados que muestra el gráfico?

## HOJA DE TRABAJO # 4

### Cálculo de dinero generado con materiales reciclables

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** A continuación se presenta una tabla que muestra el valor aproximado en el mercado de los materiales reciclables principales en Puerto Rico.

**Tabla 1:** Valor aproximado en el mercado de los materiales reciclables principales

<b>Material Reciclable</b>	<b>Precio en el Mercado</b>	<b>Observaciones</b>
Plástico	\$0.20 / lbs	Se usa precio de resina PET mixta.
Papel	\$208 / Ton.	Se usa precio del papel mixto.
Cartón	\$150 / Ton.	
Metal Ferroso	\$350 / Ton.	
Metal No Ferroso	\$0.75 / lbs.	Se usa precio del aluminio.
Vegetativo	\$5 / yd <sup>3</sup>	Se usa conversión 1yd <sup>3</sup> = 0.2125 Ton.*
Vidrio	\$38 / Ton.	

\* El material vegetativo pierde una tercera parte del volumen en el proceso de composta.

**Tabla 2:** Equivalencias de masa

1000 miligramos	=	1 gramo
10 gramos	=	1 decagramo
1000 gramos	=	1 kilogramo
1000 kilogramos	=	1 tonelada métrica
2.2046 libras	=	1 kilogramo
0.4536 kilogramo	=	1 libra

Haciendo uso de una calculadora y la conversión apropiada de equivalencias encuentra el valor estimado de los materiales reciclables de la Tabla 3 a continuación:

**Tabla 3:** Valor estimado de los materiales reciclables desechados en los vertederos de Puerto Rico.

<b>Material Reciclable</b>	<b>Dispuesto en SRS (toneladas, 2000 lbs)</b>	<b>Precio en el mercado</b>	<b>Valor estimado</b>
plástico	385,348.48	\$0.20 / lbs	
papel	366,998.55	\$208 / Ton.	
cartón	341,308.65	\$150 / Ton.	
metal ferroso	344,978.64	\$ 350 / Ton.	
metal no ferroso	40,369.84	\$0.75 / lbs.	
vegetativo	748,677.04	\$5 / yd <sup>3</sup>	
vidrio	88,079.65	\$38 / Ton.	

### **Interpretación de datos**

1. En términos económicos, ¿a cuáles tres materiales se le debe dar énfasis en los programas de reciclaje de Puerto Rico? Explica tu respuesta.
2. El capacitador iniciará una discusión que permita que los participantes reaccionen a la cantidad de dinero que se podría generar de la venta de materiales reciclables. La discusión deberá permitir lo siguiente:
  - a. Considerar las razones por las cuales no se recicla.
  - b. Considerar otras razones (distintas a la económica) para reciclar y reducir los desperdicios sólidos manejados a través de vertederos.
3. ¿Creen que el factor económico deberá ser la razón principal para reciclar?
4. ¿Existen desventajas del reciclaje?
5. ¿Cuáles serían alternativas a las desventajas del reciclaje?

## **CIERRE: RESUMEN**

Esta actividad de cierre permitirá que los participantes evidencien su aprendizaje de los desperdicios sólidos. Se formarán parejas de un maestro de matemáticas y uno de ciencias. Diseñarán una propuesta para un proyecto a realizar en su escuela con sus estudiantes, padres, facultad, administración y comunidad.

**POS PRUEBA:** Los participantes tendrán 15 minutos para contestarla. Luego será discutida con el capacitador.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Center for Chemistry Education. (n.d.). *An introduction to solid waste management and the environment*. Miami University (Ohio). Retrieved [www.terrificscience.org](http://www.terrificscience.org).

Centre for Management Studies. (2006-07). *Solid Waste Management*. Dibrugarh University. Retrieved [http:// cmsdu.org](http://cmsdu.org).

El problema de la basura en Puerto Rico: Responsabilidad de todos. (Marzo-abril, 2012). *Diálogo*. 14-15.

McComas, W. (1996). Ten Myths of Science: Reexamining what we think we know... *School Sciences & Mathematics*, 96, 10.

Plan estratégico para el Manejo de los Residuos Sólidos en Puerto Rico (PEMRS). (Agosto, 2004). *Autoridad de Desperdicios Sólidos*. Recuperado de <http://www.ads.gobierno.pr/>

Tamayo, M. (n. d.). *El Proceso de la Investigación*. (3ra ed.), 72 – 130.

Vida verde 2: Compleja Jornada para la recuperación ambiental. Propuestas exitosas en manos de la gente. Acciones que marcan la diferencia (2012, 8 de junio). *El Nuevo Día*.

## **Páginas de Internet**

<http://www.monografias.com/trabajos7/inci/inci.shtml>

<http://www.lafacu.com/apuntes/educacion/Metodologiadeinvestigacion/default.htm>

[http://www.epocaecologica.com/ediciones/15/colapso\\_basura.html](http://www.epocaecologica.com/ediciones/15/colapso_basura.html) tipos de desperdicios -tabla

<http://www.forospyware.com/t203230.html> degradación

<http://www.uca.edu.sv/facultad/clases/ing/m210031/Tema%2022.pdf> corrosión galvánica

# ***GUÍA DEL ESTUDIANTE***

## Unidad II



### **Media, moda y mediana**

### **Hoja de Trabajo**

Determina la media, la moda y la mediana para cada uno de los tipos de basura (aproxime sus resultados a dos lugares decimales).

Hogar	Metal	Papel	Vidrio	Comida
1	1.09	2.41	0.86	1.04
2	1.04	7.57	3.46	3.68
3	2.57	9.55	4.52	4.43
4	3.02	8.82	4.92	2.98
5	1.50	8.72	6.31	6.30
6	2.10	6.96	2.49	1.46
7	1.93	6.83	0.86	8.82
8	3.57	11.42	5.81	9.62
9	2.32	16.08	1.96	4.41
10	1.89	6.38	17.67	2.73

Contestaciones:

	Media	Moda	Mediana
Metal			
Papel			
Vidrio			
Comida			

Pesos, en libras, de la basura desechada en una semana (Datos suministrados por Masakuza Tani, el Garbedad Project, Universidad de Arizona)



**Media, moda y mediana****Soluciones**

Determina la media, la moda y la mediana para cada uno de los tipos de basura (aproxime sus resultados a dos lugares decimales).

Hogar	Metal	Papel	Vidrio	Comida
1	1.09	2.41	0.86	1.04
2	1.04	7.57	3.46	3.68
3	2.57	9.55	4.52	4.43
4	3.02	8.82	4.92	2.98
5	1.50	8.72	6.31	6.30
6	2.10	6.96	2.49	1.46
7	1.93	6.83	0.86	8.82
8	3.57	11.42	5.81	9.62
9	2.32	16.08	1.96	4.41
10	1.89	6.38	17.67	2.73

Contestaciones:

	Media	Moda	Mediana
Metal	2.10	No	2.02
Papel	8.47	No	8.15
Vidrio	4.89	0.86	3.99
Comida	4.55	No	4.05



Unidad II

## HOJA DE TRABAJO # 1

Grupo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Reflexiona con tus compañeros de grupo acerca de las características de cada una de las 3Rs

### I. Características de las 3R's

Reducir	Reusar	Reciclar

## II. Clasificación de los ejemplos

Utiliza las características identificadas en la parte I y los ejemplos mencionados durante el ejercicio de torbellino de ideas, y clasifícalos como una acción de reducción, re-uso o reciclaje.

Reducir	Reusar	Reciclar

Busca patrones en los ejemplos que clasificaste en cada categoría para añadir características a las 3Rs.

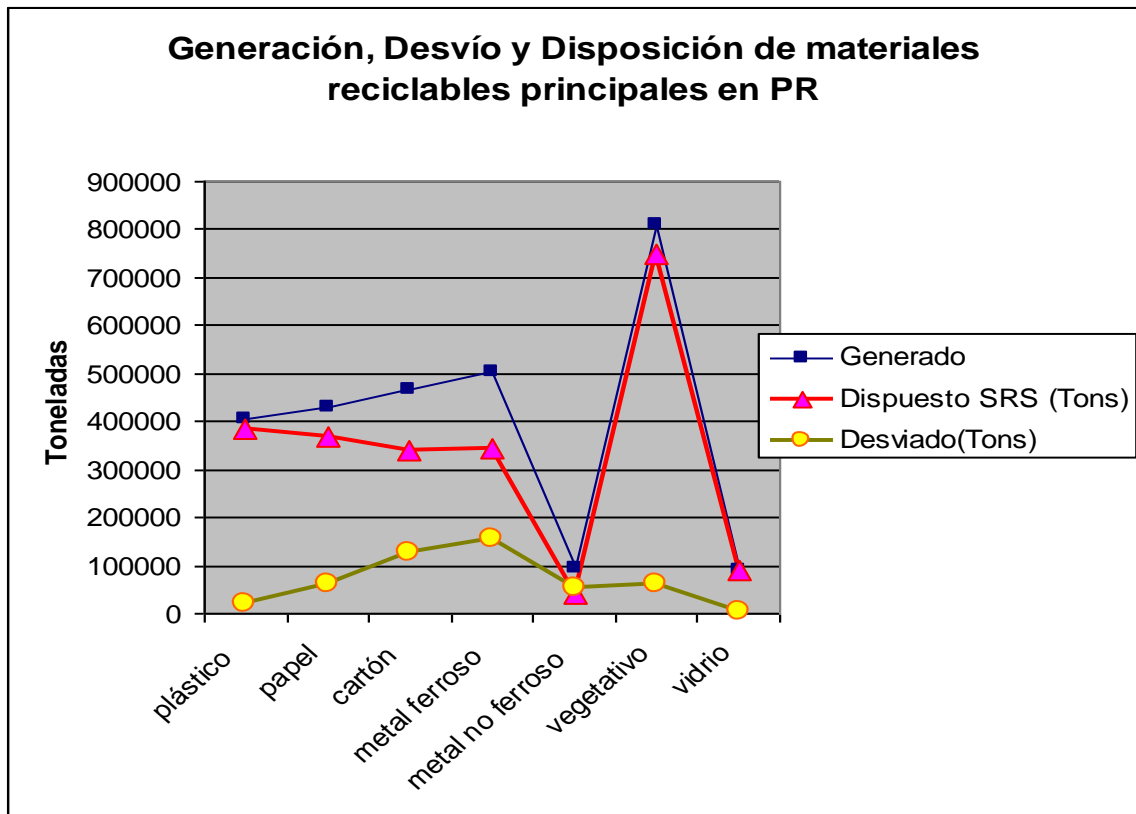
## Unidad II



### HOJA DE TRABAJO # 2`

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** A continuación se presenta el gráfico correspondiente de la generación, desvío y disposición de materiales principales en Puerto Rico. Observa cuidadosamente y responde las preguntas



Datos de la ADS, 2007

### Preguntas:

1. ¿Qué tipo de gráfico estadístico muestra la figura anterior?
2. ¿Es el tipo de gráfico correcto para utilizar?
3. Construye la gráfica correcta que debe ser utilizada.

Gráfica:

Una vez construida la gráfica, contesta:

¿Cuál fue el mayor material generado en el 2007?

¿Existe alguna relación entre la cantidad mayor de material generado y el mayor material dispuesto?

Si tomas en cuenta el aspecto ambiental, ¿a cuáles tres materiales se le debe dar énfasis en los programas de reciclaje de Puerto Rico? Explica tu respuesta.



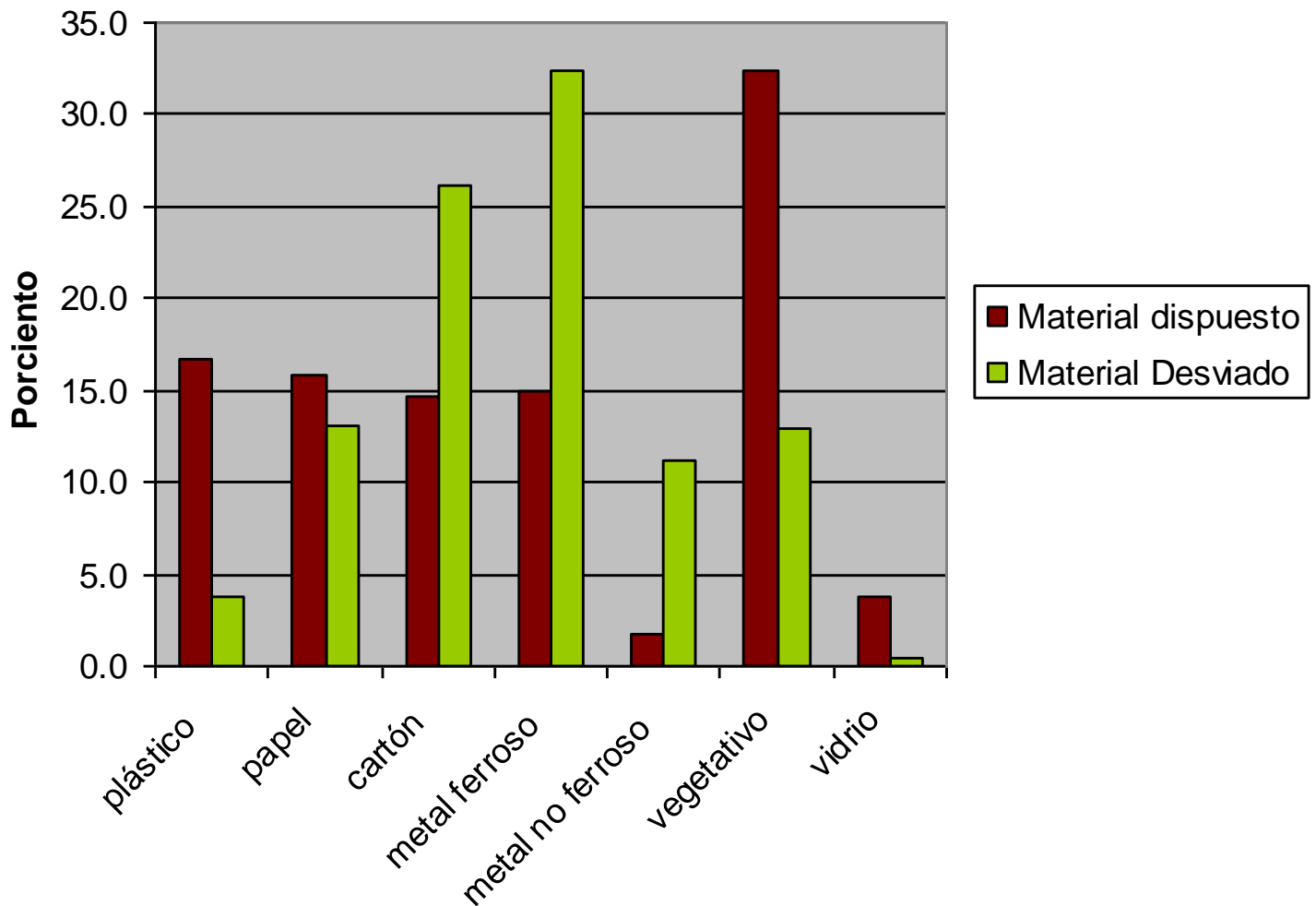
## Unidad II

### HOJA DE TRABAJO #3

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** A continuación se presenta el gráfico de barras que compara la relación de los materiales reciclables dispuestos (desechados) versus los materiales reciclables desviados. Observa cuidadosamente y responde las preguntas.

### Relacion Material Dispuesto vs Desviado



## Preguntas

a. ¿Cuál fue el material reciclable dispuesto en Puerto Rico en el 2007 en mayor cantidad?

a. ¿Qué solución propones para disminuir lo encontrado en la pregunta anterior?

b. ¿Cuál fue el material reciclable dispuesto en Puerto Rico en el 2007 en menor cantidad?

c. ¿Por qué crees que este material fue el menos reciclado para el 2007?

d. ¿Te sientes comprometido con los resultados que muestra el gráfico?



## Unidad II

### HOJA DE TRABAJO # 4

#### Cálculo de dinero generado con materiales reciclables

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** A continuación se presenta una tabla que muestra el valor aproximado en el mercado de los materiales reciclables principales en Puerto Rico.

**Tabla 1:** Valor aproximado en el mercado de los materiales reciclables principales

<b>Material Reciclable</b>	<b>Precio en el Mercado</b>	<b>Observaciones</b>
Plástico	\$0.20 / lbs	Se usa precio de resina PET mixta.
Papel	\$208 / Ton.	Se usa precio del papel mixto.
Cartón	\$150 / Ton.	
Metal Ferroso	\$350 / Ton.	
Metal No Ferroso	\$0.75 / lbs.	Se usa precio del aluminio.
Vegetativo	\$5 / yd <sup>3</sup>	Se usa conversión 1yd <sup>3</sup> = 0.2125 Ton.*
Vidrio	\$38 / Ton.	

\* El material vegetativo pierde una tercera parte del volumen en el proceso de composta.

**Tabla 2:** Equivalencias de masa

1000 miligramos	=	1 gramo
10 gramos	=	1 decagramo
1000 gramos	=	1 kilogramo
1000 kilogramos	=	1 tonelada métrica
2.2046 libras	=	1 kilogramo
0.4536 kilogramo	=	1 libra

Haciendo uso de una calculadora y la conversión apropiada de equivalencias encuentra el valor estimado de los materiales reciclables de la Tabla 3 a continuación:



**Tabla 3:** Valor estimado de los materiales reciclables desechados en los vertederos de Puerto Rico.

<b>Material Reciclable</b>	<b>Dispuesto en SRS (toneladas, 2000 lbs)</b>	<b>Precio en el mercado</b>	<b>Valor estimado</b>
plástico	385,348.48	\$0.20 / lbs	
papel	366,998.55	\$208 / Ton.	
cartón	341,308.65	\$150 / Ton.	
metal ferroso	344,978.64	\$ 350 / Ton.	
metal no ferroso	40,369.84	\$0.75 / lbs.	
vegetativo	748,677.04	\$5 / yd <sup>3</sup>	
vidrio	88,079.65	\$38 / Ton.	

### **Interpretación de datos**

1. En términos económicos, ¿a cuáles tres materiales se le debe dar énfasis en los programas de reciclaje de Puerto Rico? Explica tu respuesta.
2. El capacitador iniciará una discusión que permita que los participantes reaccionen a la cantidad de dinero que se podría generar de la venta de materiales reciclables. La discusión deberá permitir lo siguiente:
  - a. Considerar las razones por las cuales no se recicla.
  - b. Considerar otras razones (distintas a la económica) para reciclar y reducir los desperdicios sólidos manejados a través de vertederos.
3. ¿Creen que el factor económico deberá ser la razón principal para reciclar?
4. ¿Existen desventajas del reciclaje?
5. ¿Cuáles serían alternativas a las desventajas del reciclaje?

# APÉNDICE

## UNIDAD II: CICLO DE LA BASURA

### PRE/POS PRUEBA

Nombre o seudónimo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

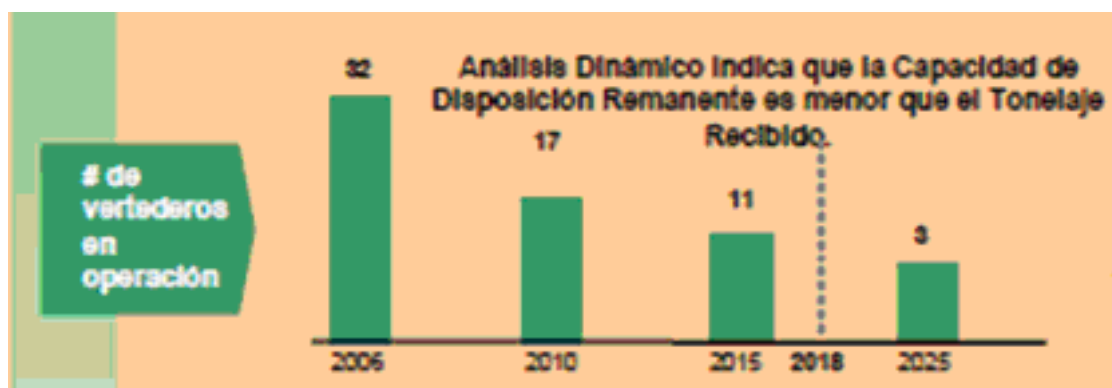
#### Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál de las 3R's (Reducir, Reusar, Reciclar) tiene el mayor impacto en la cantidad de desperdicios sólidos desechados? Justifica tu respuesta
  
2. ¿Cuál es la diferencia principal entre reusar y reciclar?
  
3. ¿Cuáles son las alternativas para manejar desperdicios generados en Puerto Rico?

#### Determina si las siguientes aseveraciones son ciertas o falsas.

- F Cada municipio de Puerto Rico tiene su propio vertedero en el cual se manejan los desperdicios del municipio.
- C La gran mayoría de los desperdicios sólidos generados en Puerto Rico terminan en los sistemas de rellenos sanitarios.
- F El aumento de generación de desperdicios sólidos en Puerto Rico puede explicarse con el aumento en la población.
- F En el ciclo de la basura luego de su recolección pasa a su eventual transporte hacia el lugar donde será sujeta a procesos para su disposición final.

Según los estudios que realizó Vincenty en el 2004, la situación de los vertederos en Puerto Rico por la sobreproducción de la basura en nuestra Isla cada vez es más alarmante. La poca disponibilidad de vertederos según vayan pasando los años es preocupante para la sociedad futura. Dado el gráfico del tiempo (años) versus el número de vertederos en operación, responde las preguntas



Fuente (no está a escala): Situación actual vertederos (Vincenty, 2004)

4. Calcula la razón de cambio promedio para el periodo del 2006–2010 y 2020–2025.

Recuerda la fórmula  $RCP = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ , donde  $P_1 = (x_1, y_1)$  y  $P_2 = (x_2, y_2)$

5. Observando el gráfico, discute qué efectos ambientales y económicos se producirán en el 2025.

## PROYECTO: EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS EN MI HOGAR



**Objetivos:** Los participantes:

- Se concienciarán acerca del problema de los desperdicios sólidos en Puerto Rico.
- Ofrecerán alternativas para minimizar el problema de los desperdicios sólidos en su hogar/comunidad.

### **Instrucciones generales**

- ❖ Prepararán una propuesta para el manejo de los desperdicios sólidos en su hogar cuyo formato se incluye.
- ❖ Buscarán información necesaria en el libro de texto u otras referencias.
- ❖ Será en español, asegurándose de no tener errores gramaticales.
- ❖ Se incluye rúbrica para corrección del trabajo.

#### I. Planteamiento del problema

- a. ¿Cómo es el manejo de los desperdicios sólidos en tu hogar/escuela/comunidad?
  - i. Tabla de uso, reuso, reciclaje y disposición de la basura(se incluye)
- b. Incluir información relacionada al tema de desperdicios sólidos.
- c. Alternativas para el manejo de desperdicios sólidos en tu hogar/escuela/comunidad

#### II. ¿Qué métodos utilizarías para reducir la cantidad de desperdicios sólidos en tu hogar/escuela/comunidad?

#### III. Conclusiones

- a. Analizar el manejo de desperdicios sólidos en tu hogar/escuela/comunidad
- b. En tu opinión que alternativa/s más viable/s debería promover el gobierno para el manejo de los desperdicios sólidos en PR (incineración, reciclaje, vertederos, otros)

#### IV. Bibliografía

Formato: 5 páginas (máximo)    Letra: Arial 12    Espacio entre oraciones: 1.5

Evaluación: Se incluye rúbrica

## RUBRICA DE CORRECCION - PROPUESTA PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS EN MI HOGAR

<b>Criterio</b>	<b>Excelente (10 puntos)</b>	<b>Bueno (6 puntos)</b>	<b>Satisfactorio (4 puntos)</b>	<b>Deficiente (0 punto)</b>	<b>Puntos</b>
<b>Contenido químico</b>	Se muestra la relación que existe entre la química y los desperdicios sólidos. Utiliza un vocabulario científico correcto.	Aunque muestra la relación que existe entre la química y los desperdicios sólidos, le falta profundidad. Utiliza un vocabulario científico correcto.	El texto muestra muy superficialmente la relación entre la química y los desperdicios sólidos. Menciona la química de forma incidental.	El texto no muestra relación alguna entre la química y los desperdicios sólidos.	
<b>Utilidad</b>	Ofrece alternativa/s viables para minimizar el problema de los desperdicios sólidos.			No ofrece alternativa/s viables para minimizar el problema de los desperdicios sólidos.	
<b>Concienciación</b>	Provoca gran concienciación acerca del problema de los desperdicios sólidos.		Provoca poca concienciación acerca del problema de los desperdicios sólido.	No provoca concienciación acerca del problema de los desperdicios sólidos.	
<b>Originalidad / Creatividad/ Funcionalidad</b>	Diseño del artículo reusado/reciclado altamente original, creativo y funcional.	Diseño original y creativo, pero no funcional.	Diseño original poco creativo o funcional.	Diseño no es original, creativo ni original.	
<b>Gramática/ sintaxis/ bibliografía</b>	El escrito está libre de errores gramaticales, la sintaxis es adecuada y muestra al menos dos fichas bibliográficas.	El escrito tiene menos de 3 errores gramaticales, muestra sintaxis adecuada y al menos dos fichas bibliográficas.	El escrito posee más de 3 errores gramaticales y de sintaxis, o solo una ficha bibliográfica.	El escrito tiene más de tres errores y ninguna ficha bibliográfica	
<b>Cuestionarios</b>	Entregó 3 cuestionarios completados.			No entregó 3 cuestionarios	
<b>Puntualidad</b>	Entrega el día y la hora señalados.			No entrega el día o la hora señalados.	
<b>PUNTUACION TOTAL(70)</b>					



## SISTEMAS DE RELLENO SANITARIO EN OPERACIÓN

---

Añasco	Guayama	Peñuelas (sin construir)
Arecibo	Hormigueros	Ponce
Arroyo	Humacao	Salinas
Barranquitas	Isabela	Santa Isabel
Cabo Rojo	Jayuya	Toa Alta
Carolina	Juana Díaz	Toa Baja
Cayey	Juncos	Vega Baja
Culebra	Lajas	Vieques
Fajardo	Mayagüez	Yabucoa(proceso de cierre)
Florida	Moca	Yauco

---

SRS Industrial: Ponce, Yauco (no puede recibir líquidos de hidrocarburos), WM en Peñuelas.

## SISTEMAS DE RELLENO SANITARIO QUE CESARON DE RECIBIR DESPERDICIOS

---

Adjuntas	Ciales	Luquillo	San Germán (Nuevo)
Aguada	Cidra	Maricao	San Juan
Aguadilla	Coamo	Maunabo	San Sebastián
Aguas Buenas	Dorado	Naguabo	Utado
Aibonito	Guayanilla	Orocovis	Vega Alta
Barceloneta	Guaynabo	Peñuelas	Vieques
Cabo Rojo	Hatillo	Quebradillas	Villalba
Camuy	Lares	Rincón	
Cataño	Las Marías	Sabana Grande	
Ceiba	Las Piedras	San Germán (Antiguo)	

---



