UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS ASISTENCIALES
DEPARTAMENTO DE INTERNADO

GRUPO DE RECICLADORES UNIVERSITARIOS CHAPINGO
(GRUCh)

Resultados del Proyecto:

"Implementación de un modelo sustentable de separación de residuos sólidos en el internado de la Universidad Autónoma Chapingo"

Grupo de Recicladores Universitarios Chapingo

GRUCh

La basura no se tira ni se destruye, sólo se transforma ... RECICLEMOS!!

ALUMNOS QUE FORMAN Y HAN FORMADO PARTE DEL GRUCh:

Nombre	Departamento	Carrera	Grado
Jaime Edgar Rodríguez García	DiCiFo	Ingeniería Forestal Industrial	7
Claudia García Pérez	DiCiFo	Ingeniería Forestal Industrial	7
Bartolo Vázquez Pérez	DiCiFo	Ingeniería Forestal Industrial	7
Roberto Juárez Méndez	DiCiFo	Ingeniería Forestal Industrial	7
Pablo González Maldonado	DiCiFo	Ingeniería Forestal Industrial	7
Víctor Jesús Pérez Cortes	DiCiFo	Ingeniería Forestal Industrial	7
Ángeles Cervantes Herrera	DiCiFo	Ingeniería Forestal	7
Vicente Hernández Santos	Mecánica	Ingeniería Mecánica Agrícola	5
Creta de Gante Ramírez	DiCiFo	Ingeniería Forestal Industrial	6
Alma Laura Valdez Alcántara	DiCiFo	Ingeniería en Restauración Forestal	7
Isela Violeta Valdés Alcántara	Preparatoria Agrícola		3
Nayely Hernández Hernández	DiCiFo	Ingeniería Forestal	6
Alejandra Montserrat Juárez Vásquez	Preparatoria Agrícola		3

ASESORES DEL PROYECTO GRUCh período 2010-2011:

Ing. Pascual Alexander Jiménez Cabrera	Jefe del Depto. De Internado, Subdirección de Servicios Asistenciales, UACh
Dr. Jorge Antonio Torres Pérez	Profesor-Investigador de la DiCiFo. Jefe Administrativo de la DGA.
Biol. José Luis Campos Díaz	Profesor-Investigador de Preparatoria Agrícola. Presidente de AMBIAC.
Lic. Irene Arias Zaragoza	Jefa del Departamento de Radio Chapingo.
Ing. Marcia Bell Torrijos Almazán	Formuladora y Evaluadora de Proyectos de Inversión.

Contenido

RESUMEN 4

INTRODUCCIÓN 5

ANTECEDENTES 6

OBJETIVOS 7

METAS 7

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7

POBLACIÓN A LA QUE SE DIRIGE EL PROYECTO 8

FASES DEL PROYECTO 9

1ª fase: Capacitación 9

2ª fase: Integración 9

3ª fase: Acción: Propaganda y recolección 11

DESARROLLO DE OTRAS ACTIVIDADES 13

1.Caracterización de residuos sólidos urbanos 13

Cálculo de densidad de la basura 13

Método para determinar la composición de la basura 14

2. Pronósticos de generación de residuos sólidos Urbanos en el internado. 16

3. Participación en eventos diversos 19

4. Primera campaña de acopio de papel 20

RESULTADOS 27

Muestreo para la caracterización de residuos sólidos. 27

Elaboración de pronósticos 29

Resultados de la primera campaña de acopio de papel 31

Resultados de las colectas de Residuos sólidos 32

ANALISIS 34

PROPUESTAS DE SISTEMAS DE SEPARACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS 35

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 37

BIBLIOGRAFIA 38

> "No basta con enseñar a un hombre una especialidad. Aunque esto pueda convertirle en una especie de máquina útil, no tendrá una personalidad armoniosamente desarrollada. Es esencial que el estudiante adquiera una comprensión de los valores y una profunda afinidad hacia ellos. Debe adquirir un vigoroso sentimiento de lo bello y lo moralmente bueno. De otro modo, con la especialización de sus conocimientos más parecerá un perro bien adiestrado que una persona armoniosamente desarrollada".
>
> Albert Einstein, 1952, The New York Times.

RESUMEN

La generación de residuos sólidos urbanos es un problema que se vincula principalmente con las grandes urbes, pero es una situación que atañe a diferentes sectores, sobre todo a las comunidades educativas, que es donde además de generar residuos sólidos, se generan conocimientos y se difunde la cultura. En ese contexto y como producto de una necesidad no satisfecha aún, un grupo de estudiantes ocupados en resolver la problemática ambiental de la Universidad Autónoma Chapingo, presentamos la propuesta de un modelo sustentable de separación de residuos sólidos en el internado de la Universidad Autónoma Chapingo, tendiente a coadyuvar con acciones concretas para la solución del problema de la basura en los dormitorios del Internado.

Desde 1991, la Universidad Autónoma Chapingo, realiza acciones tendientes a preservar el Campus y hoy el Grupo de Recicladores Universitario de Chapingo (GRUCh), somos alumnos ocupados en difundir la separación de residuos sólidos en el Internado, con el afán de consolidar la universidad sustentable que todos deseamos.

INTRODUCCIÓN

La contaminación generada por los desechos de las grandes masas urbanas, hoy en día es una problemática que afecta nuestro entorno, ya que de manera directa esta impacta a nuestro planeta al momento de desechar materiales que ya no se ocupan, muchas de las veces, estos van a dar a los tiraderos, pero también otras cantidades importantes son arrastradas a los ríos los cuales confluyen en los mares, donde se encuentra una gran cantidad de fauna y flora acuática, alterando su medio; Un ejemplo claro es que algunas tortugas confunden su alimento con bolsas de plástico.

Otro de los factores contaminantes es la quema de los residuos sólidos, lo que libera CO_2 y otro tipo de gases tóxicos que contribuyen directamente al calentamiento global y a la proliferación de enfermedades.

La Universidad Autónoma Chapingo en el marco de la sustentabilidad, debe de asumir responsabilidades que conlleven a generar medios por los cuales se logre tener una Universidad en la que albergue estudiantes, académicos y trabajadores conscientes sobre la importancia de separar los residuos sólidos, y contribuir así a la conservación del Ambiente.

A pesar de que la currícula académica incluye asignaturas relacionadas con el ambiente y de los múltiples proyectos enfocados a la problemática ambiental que se presenta, no se evidencía el cambio, por lo que desde un enfoque más práctico y con un nivel de intervención más participativa con la comunidad estudiantil, se pretende generar diagnósticos y propuestas de acciones tendientes a contribuir a una cultura del reciclaje.

Empleando diversos medios de comunicación universitaria como Radio Chapingo, TV8 y medios impresos, persuadimos a la comunidad estudiantil, sobre la importancia de separar los residuos sólidos.

Partimos de nula separación de residuos sólidos, separándose posterior residuos como el papel y botellas de PET y plástico principalmente, mediante contenedores ubicados en cada nivel de los dormitorios.

ANTECEDENTES

Para conocer mejor el problema a tratar y con ello tener una idea más clara y precisa es necesario conocer los antecedentes que se tienen en la Universidad acerca del manejo de residuos sólidos.

Desde 1992 se han implementado diversos programas y se han puesto en práctica una serie de actividades destinadas a colaborar con el manejo de residuos sólidos, tales como “Dónenos su basura” (1992); El “Programa Universitario de Desarrollo Ambiental y Agenda Universitaria de Educación Ambiental en la UACh” (2003); Creación y operación del Programa Ambiental Universitario (PAU) (2008).

Algunos de los objetivos del PAU son:

1. Fomentar una cultura ambiental que promueva la participación de la comunidad.
2. Incorporar la temática ambiental en la currícula académica de todas las carreras y grados.
3. Involucrar a todas las entidades académicas y administrativas de la UACh en la ejecución de medidas y normas para el manejo de residuos sólidos, ahorro y uso eficiente del agua, electricidad, energía en general, así como el mejoramiento y conservación de áreas verdes, su biodiversidad e infraestructura física.
4. Establecer, a través del Programa Ambiental Universitario, una relación estrecha entre la Universidad y los organismos federales, estatales y municipales, relacionados con el ambiente y el desarrollo sostenible.

Algunas de las actividades que ha realizado el Programa Ambiental Universitario (PAU) son:

- La Celebración del Día Mundial del Medio Ambiente el 5 de junio de 2008.
- Realización del Primer Foro Ambiental Universitario, presentando una ponencia magistral y algunos trabajos de funcionarios y académicos de la institución, relacionados con los sistemas de manejo ambiental.
- Presencia en 13 eventos externos, entre ellos el Simposio Internacional Sobre Calentamiento Global, realizado por el Instituto Politécnico Nacional.
- Acopio de residuos electrónicos “Reciclatrón” conjuntamente con la empresa IN CYCLE MEXICO y el H. Ayuntamiento de Texcoco (26 y 27 de abril de 2010).

OBJETIVOS

1. Diagnosticar y analizar la problemática del manejo de los residuos sólidos urbanos en los dormitorios de la Universidad Autónoma Chapingo.
2. Integrar un sistema de separación y manejo de los residuos sólidos.
3. Concientizar a los alumnos mediante diversos medios de difusión que conlleve hacia el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos.

METAS

1. A partir de febrero de 2010 colocar contenedores para depósito selectivo de papel, PET y otros plásticos en todas las secciones de los 11 dormitorios.
2. Durante el mes de abril realizar un muestreo para cuantificar y caracterizar los residuos sólidos urbanos en el Internado.
3. Durante el mes de agosto llevar a cabo la primera campaña de acopio de papel en la Universidad.
4. Establecer una campaña permanente de acopio de papel.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo se llevará a cabo en el campus de la Universidad Autónoma Chapingo, sobre la carretera México-Texcoco, Km 38.5. Las coordenadas geográficas que lo delimitan se localizan a los 19°29´30” Latitud Norte y 98°52´00” Longitud Oeste.

Nuestra población objetivo son los 2,054 estudiantes becados internos, los cuales están hospedados en los 11 dormitorios de la Universidad (figura1) de forma permanente durante 10 meses que dura el año académico,

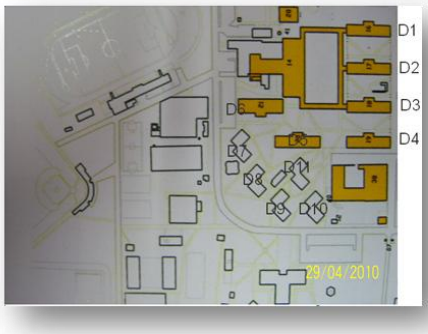


Figura. 1 Plano representativo de los 11 dormitorios (D1-D11)

POBLACIÓN A LA QUE SE DIRIGE EL PROYECTO

El presente proyecto se dirige a la comunidad estudiantil con categoría de becados internos de la Universidad Autónoma Chapingo, denominándola población objetivo. A continuación se presentan la proporción de estos alumnos por estado de la República Mexicana del que proceden (Tabla 1)

Estado	Número de alumnos
Aguascalientes	10
Baja California Norte	47
Baja California Sur	1
Campeche	34
Chiapas	357
Chihuahua	24
Coahuila	3
Colima	2
Distrito Federal	6
Durango	56
Guanajuato	44
Guerrero	56
Hidalgo	92
Jalisco	23
México	83
Michoacán	28
Morelos	49
Nayarit	25
Nuevo León	5
Oaxaca	524
Puebla	223
Querétaro	12
Quintana Roo	9
San Luis Potosí	61
Sinaloa	14
Sonora	5
Tabasco	7
Tamaulipas	6
Tlaxcala	10
Veracruz	191
Yucatán	11
Zacatecas	36
Total	**2054**

Tabla 1. Datos proporcionados por la Administración Escolar, UACh, 2010.

FASES DEL PROYECTO

1ª fase: Capacitación

Se asistió a un curso taller de intercambio de experiencias impartido en la Unidad de Servicios Habitacionales de Chapingo en enero y febrero 2010 (Figuras 2 y 3), organizada por el Departamento de Internado, donde también asistió personal de intendencia adscrita a dicho departamento.

Figura 2. Recibiendo información de la separación de los residuos sólidos.

Figura 3. Visita al centro de acopio.

2ª fase: Integración

Se inicio con 5 integrantes todos de la carrera de Ingeniería Forestal Industrial, con el fin común de participar de manera proactiva a favor del ambiente. Se diseñó un logotipo que identifica y denota acción permanente a favor del ambiente de Chapingo (Figura 4).

Figura 4. Logotipo del GRUCh

Misión

Ser un grupo activo que contribuya a la creación de una cultura del reciclaje con un sentido económico, ecológico y social, mediante la concientización de los alumnos internos de la Universidad Autónoma Chapingo. Con acciones orientadas al mejoramiento de los espacios en que éstos viven.

Visión

Permanecer como un grupo líder que se mantenga constante en la creación de la cultura del reciclaje en la Universidad Autónoma Chapingo, impulsando el cambio hacia una Universidad sustentable que albergue alumnos, académicos y trabajadores con sentido crítico y responsable hacia la separación de los residuos sólidos.

Objetivos

Objetivo general

Participar como grupo activo, en la solución de la problemática de los residuos sólidos generados en el internado de la universidad autónoma Chapingo, impulsando los beneficios económicos, ecológicos y sociales.

Objetivo particular

Contribuir a generar una cultura del reciclaje dentro de la comunidad de alumnos internos de la Universidad Autónoma Chapingo mediante la concientización de los mismos ante la problemática que representa la falta de separación de los residuos sólidos.

Valores

- Honestidad
- Confianza,
- Respeto
- Responsabilidad
- Armonía
- Amabilidad/sociabilidad
- Organización
- Interés
- Seriedad

3ª fase: Acción: Propaganda y recolección

Una vez integrado el grupo se generaron carteles informativos sobre la importancia de separar los residuos sólidos. Se inició la recolección de papel pasando puerta por puerta en las más de 600 habitaciones, lo que implicó ocupar mucho tiempo, pero esta práctica sirvió para generar una estrategia más efectiva que consistió en colocar letreros, cajas y bolsas, en las 86 secciones en que se dividen los 11 dormitorios, donde se especificó el tipo material a colocar en cada uno de los depósitos, donde la caja fue exclusiva para papel y cartón, mientras que la bolsa para botellas de PET y plástico. (Figura 5)

Foto 5. Colocación de carteles, cajas y bolsas.

Otra acción innovadora después de los tres meses de formado el grupo de organizar una campaña de acopio de papel exclusivamente para el mes de agosto del mismo año, donde el donador del papel recibirá a cambio útiles escolares en un centro de acopio en oficinas del Departamento de Internado, por lo que se les invitó a los alumnos a guardar su papel.

En las siguientes figuras, se muestra el proceso de la recolección de residuos sólidos hasta el centro de acopio.

Foto 6. Colocación de bolsas y carteles

Foto 7. Recolección de residuos sólidos en los dormitorios

Foto 8. Transporte de los residuos sólidos

Foto 9. Aplastamiento de los plásticos

Foto 10. Separación del papel y los plásticos y colocados en un almacén

Empleo de los medios masivos de comunicación

Como parte de la concientización, se ha incursionado en radio, en el programa de noche libre, realizando spots y programas de radio. También se han realizado diversos carteles. (Se anexan medios publicitarios en CD)

DESARROLLO DE OTRAS ACTIVIDADES

1. Caracterización de residuos sólidos urbanos

Para tener un conocimiento general de los residuos que se generan en el internado fue necesario hacer la caracterización de éstos el día 22 de abril de 2010. El diseño y aplicación de la metodología para la caracterización de residuos sólidos fue la siguiente:

Cálculo de densidad de la basura

1. Para facilitar las operaciones se usaron dos tambos dedicados a contener basura general, con una capacidad aproximada de 200 litros (Figura 8).

Figura 11. Selección de la muestra.

Figura 12. Pesaje de los Tambos.

2. Usando una báscula se pesaron los tambos con basura, procurando que estos estuvieran hasta la mitad ya que se muestrearon sólo 100 litros de cada tambo (Figura 9). Para obtener el peso del tambo se pesó uno vacío.

Método para determinar la composición de la basura

3. Se tomó una muestra de alrededor de $1m^3$ y se llevó a un lugar alejado donde se vació y amontonó sin que se revolviera con tierra, agua o algún otro elemento ajeno a la misma.
4. Las bolsas, cartones, plásticos u objetos demasiado grandes se rompieron de tal modo que se pudiera homogenizar el tamaño de los residuos.
5. La muestra se mezcló.
6. Se formó un montón circular, al que se le dividió en cuatro partes iguales, de ahí se tomaron 2 cuartos opuestos.
7. Los componentes del último montón se separaron de acuerdo a la siguiente clasificación:
    - Papel y cartón
    - Madera y follaje
    - Trapos
    - Restos de alimentos
    - Plástico, caucho y cuero
    - Metales
    - Vidrio
    - Otros
8. Los componentes se clasificaron en contenedores separados, pesando posteriormente el contenedor vacío para obtener el peso de los residuos ya clasificados.
9. Una vez obtenido el peso de los residuos clasificados se sacó un porcentaje de cada componente tomando como base el peso total de la basura no clasificada.

Fotos que muestran el método utilizado para determinar la composición de la basura:

2. Pronósticos de generación de residuos sólidos Urbanos en el internado.

Con las cantidades de residuos que se recolectaron en los meses de febrero, marzo y abril de 2010, se realizó un pronóstico para tener una idea de cuantos residuos se estarían generando en los meses subsecuentes, cabe indicar que este pronóstico sólo se hizo para el papel y botellas de PET, el criterio que se tomó fue porque son de los residuos reciclables que más se generan. El programa que se utilizó fue el QSB, aplicando el método de la exponencial suavizada, ya que es ideal cuando se tienen pocos datos.

El método fue el siguiente:

-Suavización exponencial doble ya que requiere solamente de 3 datos para ser guardados. Por eso en la mayoría de los casos este método es preferido en lugar de otros métodos.

Para la aplicación de la suavización exponencial doble se usaron las ecuaciones siguientes:

$$S'_t = \alpha x_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1}$$

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t)$$

$$S_{t+m} = a_t + b'_{t-m}$$

Donde:

α=constante de suavización exponencial

m=número de periodos que se desea pronosticar

Para la generación de los pronósticos se utilizaron los siguientes datos

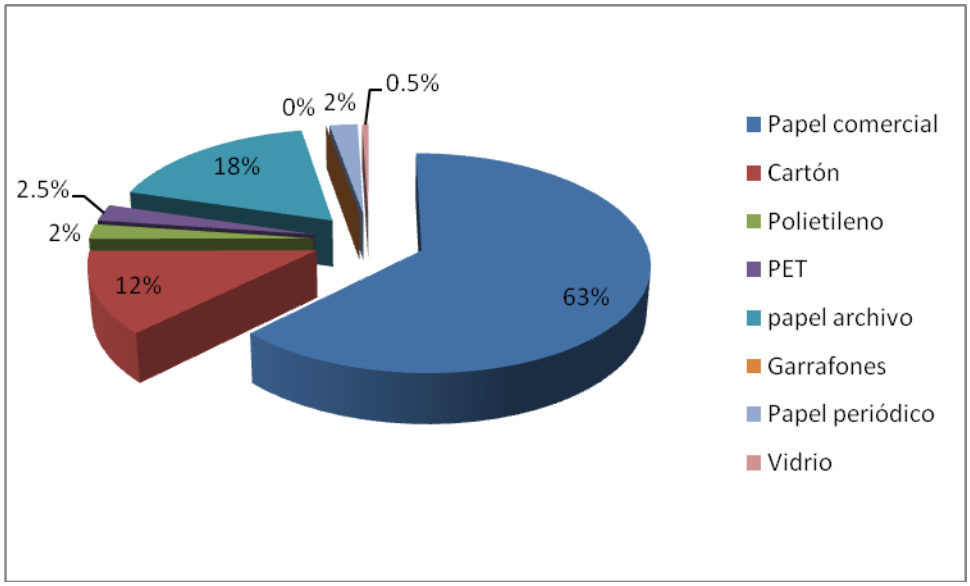
Tabla 2. Recolección y venta de residuos sólidos en los meses de febrero, marzo y abril de 2010.

Fecha	Material	Peso (Kg)	Precio/unidad ($/Kg)	Total ($)
10/02/2010	Papel comercial	955	0.7	668.5
	Cartón	212	1	212
	Plástico	8	1	8
				888.5
18/02/2010	Material	Peso (Kg)	Precio/unidad ($/Kg)	Total
	Papel comercial	515	0.7	360.5
	papel archivo	193	1	193
	Garrafones (plástico)	90 unidades	2	180
				733.5
25/02/2010	Material	Peso (Kg)	Precio/unidad ($/Kg)	Total
	Papel comercial	112	0.4	44.8
	Cartón	110	1	110
	Plástico	60	1	60
	PET	45	2.5	112.5
	papel archivo	365	1	365
				692.3
10/03/2010	Material	Peso (Kg)	Precio/unidad ($/Kg)	Total
	Papel comercial	124.5	0.7	87.15
	Plástico	11	1	11
	PET	20	2.5	50
	papel archivo	128	1	128
	Papel periódico	90	1.5	135
	Vidrio	20	0.3	6
				417.2
29/04/2010	Material	Peso (Kg)	Precio/unidad ($/Kg)	Total
	Papel comercial	745	0.7	521.5
	Cartón	160	1	160
	Plástico	9	1	9
	PET	33	2.5	82.5
				773

Tabla 3. Resumen general de la colecta y venta de residuos sólidos de los meses febrero, marzo y abril de 2010.

Material	Peso (Kg)	Total ($)
Papel comercial	2451.5	1682.45
Cartón	482	482
Plástico	88	88
PET	98	245
Papel archivo	686	686
Garrafones	90 piezas	180
Papel periódico	90	135
Vidrio	20	6
Total	**3915.5**	**3504.45**

Gráfica 1: Recolección de residuos sólidos (febrero-abril.2010)



Nota: El criterio para diferenciar el papel comercial y el papel de archivo es que el primero lleva grapas, argollas metálicas y clips, mientras que el segundo no.

3. Participación en eventos diversos

Se participó como grupo de apoyo en la realización del Primer "Reciclatrón" 2010, realizado en la Universidad Autónoma Chapingo, los días 26 y 27 de abril de 2010, presentando el taller de elaboración de papel con técnica artesanal (Figura 13), elaboración de cestos para basura hechos con papel periódico así como bolsas para regalos con tretrapack y la presentación oficial de nuestro logotipo y botarga (Figura 15) con la que nos identificamos *(Grucho reciclall)*, que fue elaborado con residuos sólidos colectados en los dormitorios de Chapingo, por lo que existen expectativas positivas en torno a la separación y confinamiento de los residuos sólidos urbanos que generan los alumnos en los 11 dormitorios. En otra actividad en la que se ha participado es en la elaboración de spot y programas de radio en las instalaciones de radio Chapingo (Figura 14)

Figura 13. Elaboración de papel reciclado

5.

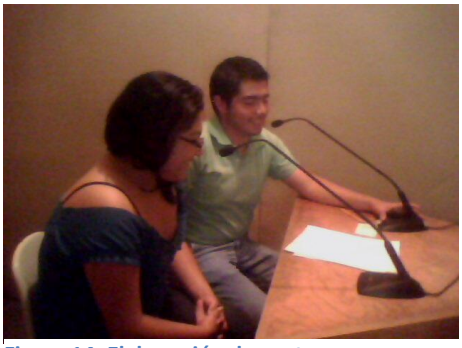


Figura 14. Elaboración de spots y programas en Radio Chapingo

Figura 15. Botarga "Grucho Reciclall"

4. Primera campaña de acopio de papel

La primera campaña de Acopio de Papel se llevo a cabo los días 28 y 29 de agosto de 2010 en frente de jefatura de internado en la Universidad Autónoma Chapingo, teniendo como objetivos los que se mencionan a continuación:

- Concientizar a los alumnos en la separación de los residuos sólidos, donde el residuo principal a reciclar fue el papel (periódico y bond), así como los diferentes tipos de cartón.

- Contribuir a generar una cultura del reciclaje dentro de la comunidad de alumnos, académicos y trabajadores de la Universidad Autónoma Chapingo, así como de la sociedad en general, coadyuvando a la generación de nuevos hábitos que fortalezcan nuestra sociedad con acciones orientadas al cuidado del ambiente.

- Difundir la educación ambiental mediante talleres y conferencias.

La línea de acción que se siguió para el cumplimiento de estos objetivos fue que los alumnos donaran su papel que ya no usaran, como revistas, libretas, carpetas, etc., implementado lo que llamamos “trueque ecológico”, el cual consistió en darles un incentivo a los alumnos que así lo hicieran. Las siguientes figuras muestran a los alumnos participando en la campaña de acopio de papel:

Figura 16. Alumnos llevando papel al centro de acopio.

Figura 17. Pesando el papel.

Figura 18. Pesaje de papel y separación de calidades de papel.

Figura 19. Haciendo fila para donar el papel.

Eventos

Conferencia:

La conferencia estuvo a cargo de la papelera San José, la cual se dedica a la fabricación de papel reciclado, utilizando materia prima de envases ya usados como son los tetra pack, vasos de cartón y otros materiales celulósicos para reciclarse. Por lo que su conferencia estuvo dirigida a explicarnos a grandes rasgos su proceso de producción, haciendo énfasis en la importancia de reciclar.

Talleres:

Se impartieron dos talleres: Elaboración de papel artesanal y el de Educación Ambiental.

Elaboración de papel artesanal

El taller de Elaboración de papel artesanal fue impartido por el M.C Mario Fuentes Salinas, quien es profesor e investigador de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, asistiendo al taller 16 alumnos de diferentes carreras de la Universidad. El taller tuvo como objetivo el de elaborar papel reciclado a base de papel ya usado, con la finalidad que los alumnos aprendieran que se puede dar otro uso a los materiales que para muchos es basura, así como el despertar el interés por hacer sus propios negocios, ya que por ejemplo hoy en día los materiales reciclados o amigables con el ambiente cada día van teniendo más auge, por lo que bien pudieran hacer sus propios negocios como por ejemplo tarjetas de invitación, entre otras más.

Educación Ambiental

Impartido por el Lic. Antonio Lojero Uroa, Promotor Forestal de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Quien por medio de juegos didácticos instruyo a los alumnos asistentes en proteger al nuestro planeta con acciones orientadas a frenar el detrimento ambiental.

Figura 20. El licenciado Lojero impartiendo el taller de educación ambiental.

Concursos

Fue un punto clave para poder interactuar con los alumnos, ya que por medio del concurso que se convoco, el cual consistió en que los alumnos diseñaran trajes hechos con papel usado, mismo que modelaran el ultimo día del evento, tuvo gran éxito ya que se vio la gran creatividad que tiene los alumnos en el diseño, logrando con ello el objetivo que nos planteamos, el cual fue que los alumnos despertaran su creatividad para hacer de algo que pensaríamos fuese basura en verdaderas obras de arte que pudieran ser recicladas.

Figura 21. Alumnas modelando sus trajes ecológicos de papel.

Figura 22. Alumnas en la pasarela

Figura 23.Modelos con diferentes diseños de trajes ecológicos

Figura 24. Algunos detalles

Ganadores:

Primer lugar:
Diseñador: Hernández Rosales Wilber Artemio
Matricula: 0610580-7
Carrea: Fitotecnia

Segundo lugar:
Participante: Elizabeth Carrillo Arce
Matricula: 0611515-4
Carrea: Zootecnia

Tercer lugar:
Participantes: Daniela Olvera Aguilar
Aline Escudero Álvarez
Herminio Terán Peña

Figura 25. Semifinalistas

Se premiaron los primeros tres lugares tomando como criterios la creatividad; los materiales utilizados y los arreglos que complementaban el traje, en la Figura 26 se observa al primer lugar donde se muestra los arreglos y el detalle con que se elaboro, mientras que en el segundo lugar con igual dedicación pero sin embargo carece de accesorios (Figura 27). El tercer lugar se muestra en la Figura 28 se decido darle ese lugar ya que el traje impedía la movilidad de la modelo, por ser un tanto abultado.

Figura 26. Primer lugar

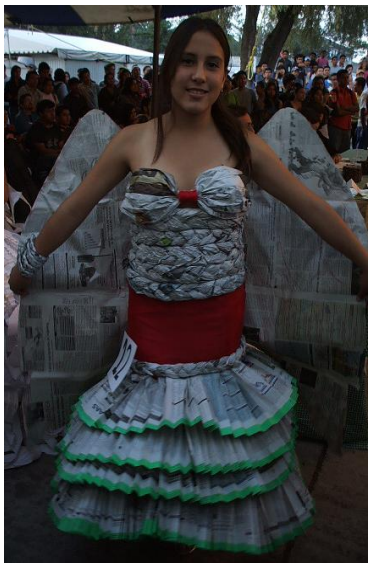


Figura 27. Segundo lugar

Figura 28. Tercer lugar

Eventos culturales

Se tuvo la participación de varios grupos culturales que estuvieron amenizando el evento, con diferentes participaciones, como obras teatrales, danzas, talleres, exposiciones y música.

Fig. 29. Grupo de danza Folklórica de la profesora María de la Luz Pulido Salas. Chapingo

Fig. 30. Grupo Oku-Pacha Mama, exhibiendo sus artesanías

Fig. 31. La banda de Viento del profesor Roberto Pacheco López.

Fig. 32. El profesor Ernesto Dzul Canché con la obra de teatro "Así me nació la *concencia*"

Fig. 33. Conjunto entre líneas poniendo a bailar a los asistentes.

Fig. 34. Voces y guitarras del profesor José francisco Herrera Rodríguez, Chapingo.

Patrocinio

Buscando el patrocinio de diferentes medios se logro la gran colaboración por parte de la papelera San José, la cual tuvo a bien apoyarnos con papel reciclado, donde también aplicamos el llamado plan “trueque ecológico” el cual consistió que todo el papel que se colectara en la campaña, la empresa nos entregaría el equivalente en papel, mismo que sirviera como incentivo para los donantes de papel.

Otro apoyo muy importante fue por parte de la jefatura de internado, la cual dono útiles escolares para que sirvieran como incentivos para los alumnos donantes de papel.

Para los concursos que se llevaron a cabo se tuvo la participación de Cinemas Lumiere, la cual dono pases en 3D y palomitas.

Cabe mencionar también la participación de Pato pascual y Creartón con llaveros y libretas respectivamente.

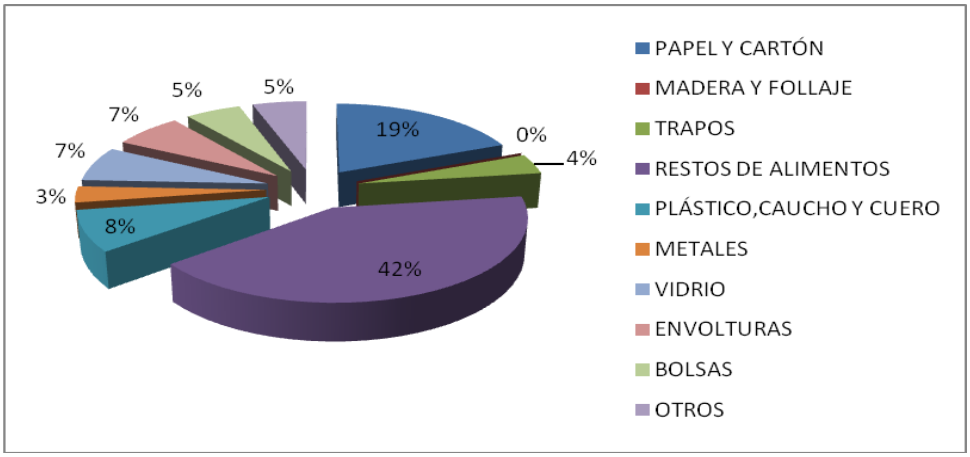
RESULTADOS

Muestreo para la caracterización de residuos sólidos.

Tabla 4. Cuadro de Análisis del tipo de residuos sólidos en el internado

	MUESTRAS					
	1er. BOTE (Kg)	(%)	2do. BOTE (Kg)	(%)	suma total	(%) total
PAPEL Y CARTÓN	1.1	15.449	1.6	22.259	2.7	**18.870562**
MADERA Y FOLLAJE	0	0	0	0	0	0
TRAPOS	0.2	2.809	0.368	5.12	0.568	3.9698071
RESTOS DE ALIMENTOS	3.53	49.579	2.4	33.389	5.93	**41.445345**
PLÁSTICO,CAUCHO Y CUERO	0.49	6.882	0.685	9.53	1.175	**8.212189**
METALES	0.21	2.949	0.25	3.478	0.46	3.21498462
VIDRIO	0.17	2.388	0.82	11.408	0.99	6.91920604
ENVOLTURAS	0.8	11.236	0.165	2.295	0.965	6.74447861
BOLSAS	0.12	1.685	0.65	9.043	0.77	5.3816047
OTROS	0.5	7.022	0.25	3.478	0.75	5.24182276
Total	7.12	100	7.188	100	14.308	100

Gráfica 2: Caracterización de los residuos sólidos.



Análisis

Tenemos en primer lugar los restos de alimentos (materia orgánica) que representa más del 40% del volumen total.

El segundo lugar lo ocupa el papel y cartón con poco más del 18% del total, incluyendo el papel sanitario, que es el más generado al día.

En tercer lugar tenemos el plástico con poco más del 8% del total.

La madera no figura en esta clasificación, debido a que no se presentó este tipo de residuo en el muestreo.

Cabe indicar que aunque el papel ocupa el segundo lugar de entre los residuos mas generados, no debemos pasar por alto el planteamiento de una campaña para el mes de agosto, en la cual se está invitando a los alumnos a guardar el papel, para que se les pueda canjear por útiles escolares, por lo que se piensa que hubiera sido mayor este porcentaje.

Conclusión

Con el muestreo se tiene un panorama más amplio de los residuos que se generan en el internado, por lo que es importante realizar acciones que conlleven a un adecuado manejo de estos residuos.

Elaboración de pronósticos

1.- Pronósticos de generación de **papel*** para los meses de mayo-agosto teniendo como referencia los datos de febrero, marzo y abril (Tabla 5)

Tabla 5.

Mes	Período +-m	Período	Datos (Kg)	Suavización exponencial simple (Kg)	Suavización exponencial doble (Kg)	Valor de a	Valor de b	Valor del pronóstico (a+bm) cuando m=1 (Kg)
Febrero	t-2	1	**1663**					
Marzo	t-1	2	**729.5**	1663	1663			
Abril	t	3	**745**	1476.3	1625.66	1326.94	-37.34	1289.6
Mayo	t+m	4	1289.6	1330.04	1566.54	1093.54	-59.125	**1034.4**
Junio	t+2m	5	1034.415	1264.445	1466.984	1061.906	-50.6347	**1011.3**
Julio	t+3m	6	1011.2712	1213.81	1416.349	1011.271	-50.6347	**960.64**
Agosto	t+4m	7	960.63625	1163.176	1365.715	960.637	-50.6347	**910.00**

* Integración de papel comercial y de papel de archivo.

Análisis

Como se puede notar en los tres primeros meses (Columna 4) hay un considerable descenso de acopio de papel, ya que a inicios del semestre los alumnos hacen limpieza para prepararse para el nuevo semestre, por lo que se desecha mayor cantidad de papel. Con la realización del pronostico (columna 9-refinamiento), podemos darnos una idea de la cantidad de papel que se podría generar en los subsecuentes meses. Así mismo el pronóstico refleja que en promedio se generan 900Kg/mes de papel en el internado.

Conclusión

Con el pronóstico nos damos una idea de cuánto papel se genera al mes en el internado, pero es necesario tener más datos de colectas en los subsecuentes meses ya que así el pronóstico será más preciso.

2. Pronósticos de generación de **botellas de PET y plástico** para los meses de mayo a agosto, teniendo como referencia los datos de febrero, marzo y abril:

Tabla 6.

Mes	Periodo +-m	Período	Datos (Kg)	Suavización exponencial simple (Kg)	Suavización exponencial doble (Kg)	Valor de a	Valor de b	(7) Valor del pronóstico (a+bm) cuando m=1 (Kg)
Febrero	t-2	1	**45**					
Marzo	t-1	2	**20**	45	45			
Abril	t	3	**33**	40	44	36	-1	35
Mayo	t+m	4	35	38.6	42.92	34.28	-1.08	**33.2**
Junio	t+2m	5	33.2	36.944	40.92	32.968	-0.994	**31.974**
Julio	t+3m	6	31.974	35.95	39.924	31.976	-0.9935	**30.9825**
Agosto	t+4m	7	30.9825	34.96	38.93	30.99	-0.9925	**29.9975**

Análisis

De acuerdo a los datos de los tres primeros meses así como el pronóstico de la generación de botellas de PET y plástico (Columna 7-refinamiento) para los meses de mayo a agosto, se refleja que en promedio se generarán 30 kg de estos residuos sólidos.

Conclusión

Para tener pronósticos más precisos será necesario contar con los datos de los meses subsecuentes del mes de abril, ya que nos permitirá conocer más el comportamiento de consumos de estos productos, además de que se debe de concientizar para que este número se reduzca.

Resultados de la primera campaña de acopio de papel

Con la participación de alumnos internos, así como alumnos becados externos y externos, de algunos departamentos de la Universidad, así como de la población externa a la universidad se logro acopiar la cantidad aproximada de **8 toneladas** de papel, contemplándose papel periódico, revistas, libros, libretas, cartones, folders.

Figura 35. Vaciando los contenedores con capacidad de 500 kg en un automóvil para el transporte a la papelera San José.

Figura 36. Cargando las cajas de papel en un camión.

Resultados de las colectas de Residuos sólidos

En la tabla 7 se muestra la cantidad de residuos sólidos colectados en el internado hasta el mes de noviembre de 2010:

Tabla 7. Residuos colectados en los internados.

Fecha	Material	Peso (Kg)	Precio/unidad ($/Kg)	Total ($)
10/02/2010	Papel comercial	955	0.7	668.5
	Cartón	212	1	212
	Plástico	8	1	8
18/02/2010	Papel comercial	515	0.7	360.5
	papel archivo	193	1	193
	Garrafones (plástico)	90 unidades	2	180
25/02/2010	Papel comercial	112	0.4	44.8
	Cartón	110	1	110
	Plástico	60	1	60
	PET	45	2.5	112.5
	papel archivo	365	1	365
10/03/2010	Papel comercial	124.5	0.7	87.15
	Plástico	11	1	11
	PET	20	2.5	50
	papel archivo	128	1	128
	Papel periódico	90	1.5	135
	Vidrio	20	0.3	6
29/04/2010	Papel comercial	745	0.7	521.5
	Cartón	160	1	160
	Plástico	9	1	9
	PET	33	2.5	82.5
20/05/2010	PET	60	2.5	150
	Plástico	35	1	35
	Cartón	125	1	125
	Papel comercial	140	0.7	98
	Garrafones*	41 unidades	2	82
1/06/2010	Papel comercial	495	0.7	346.5
	PET	110	2.5	275
	Cartón	120	1	120
	Plástico	18	1	18
20/10/2010	PET	140	2.5	350
	Soplado (Botellas de plástico)	5	1	5
	Cartón y papel	400	1	400
25/11/2010	Cartón	160	1.15	184
	PET	33	2.5	82.5

Resumen general de los residuos colectados.

En la tabla 8 se muestra el resumen de cantidad de residuos colectados durante los meses de febrero a noviembre de 2010 en los dormitorios, tomando en cuenta el papel recaudado en la primera campaña de acopio de papel.

Tabla 8. Resumen de los Residuos colectados

Residuo	Cantidad (Kg)		Total (kg)
	Internado	Primera Campaña de Acopio de Papel	
Papel (libros, libretas y periódicos)	4,262.5	8,000	12,262.5
PET	441		441
Plásticos	146		146
Cartón	887		887
Vidrio	20		20
Garrafones	131 unidades		131 unidades

Figura37. Pet y cartón

Figura 38. Colectando papel en los

Figura 39. Descargando el camión para su venta.

ANALISIS

- De acuerdo a los pronósticos generados con los datos de los meses de febrero, marzo y abril, para la generación de papel y diversos plásticos, consideramos que se pueden tomar en cuenta como una bases ya que la mayoría de los alumnos después de estos meses empezaron a aguardar su papel para la campaña de papel, por lo que los meses de mayo, parte de junio, julio y agosto no se generaron gran cantidad de este residuo en los depósitos colocados en el internado.

- Los mese subsecuentes a los meses de agosto cuando se llevo a cabo la primera Campaña de Acopio de Papel la colecta de estos residuos cayo debiéndose principalmente a situaciones adversas. Pero en general se puede decir que el pronóstico de 900 kg de papel por mes es una base importante de tomarse en cuenta, dependiendo esta generación de los meses en el transcurso de los semestres, ya que no será la misma generación de papel a inicios del semestre que a mediados y al final, teniendo por lo general a inicio y final del semestre mayor cantidad de papel.

- En cuanto a la generación de plásticos, podemos ver que el pronóstico mostrado es de 30 kg por mes, pero podemos ver que en los meses subsecuentes acepto noviembre que si es de 30 kg, la cantidad de plásticos en general es mayor, por lo que podemos decir que la generación de este residuo si puede ser mayor a 30 kg por mes, teniendo claro que las labores de concientizar deben de ser clave, no olvidándose también a que se debe de orientar a un consumo responsable de productos.

PROPUESTAS DE SISTEMAS DE SEPARACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS

Se tienen dos propuestas de separación de residuos:

Propuesta 1:

Colocación de contenedores en cada sección de los once dormitorios para la separación de los residuos. La idea más amplia sobre esta idea está en un proyecto como idea de negocio la parte de anexos del presente informe.

Propuesta 2:

En base a la experiencia y al modelo que se tiene en la Unidad Habitacional de Autoconstrucción, proponemos el siguiente sistema de separación y manejo de residuos sólidos urbanos para el internado, el cual inicia con un consumo responsable de los alumnos, seguido de una separación de los residuos desde los cuartos, al que se denominó “operación hormiga”, que consistirá en que cada alumno tendría la necesidad de llevar su cesto ó bolsa de basura ya clasificada y colocarla en los contenedores grandes en uno de los tres centros de acopio, donde el sistema de recolección selectiva dispondrá de dichos residuos para su posterior manejo (Figura 40).

Para implementar que no haya botes para basura más cerca que los centros de acopio, se verá la manera de tomar la medida de que las áreas cercanas a los dormitorios del internado como lo son: “la meche” (área de venta de comidas y dulces), comedor central, edificio estudiantil, lavandería de internado, alberca universitaria, cafeterías y comedores cercanos, la División de Ciencias Forestales, el Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola, oficina de transportes, etc.-, no cuenten con botes para basura donde se revuelve la misma, sino que también ellos colaboren separando sus residuos sólidos.

De esta manera no habría forma de que los alumnos vayan a colocar su basura en cualquier bote y revolverla como normalmente se hace. Para esto se propone que se construyan los centros de acopio tal y como se indica en el siguiente croquis.

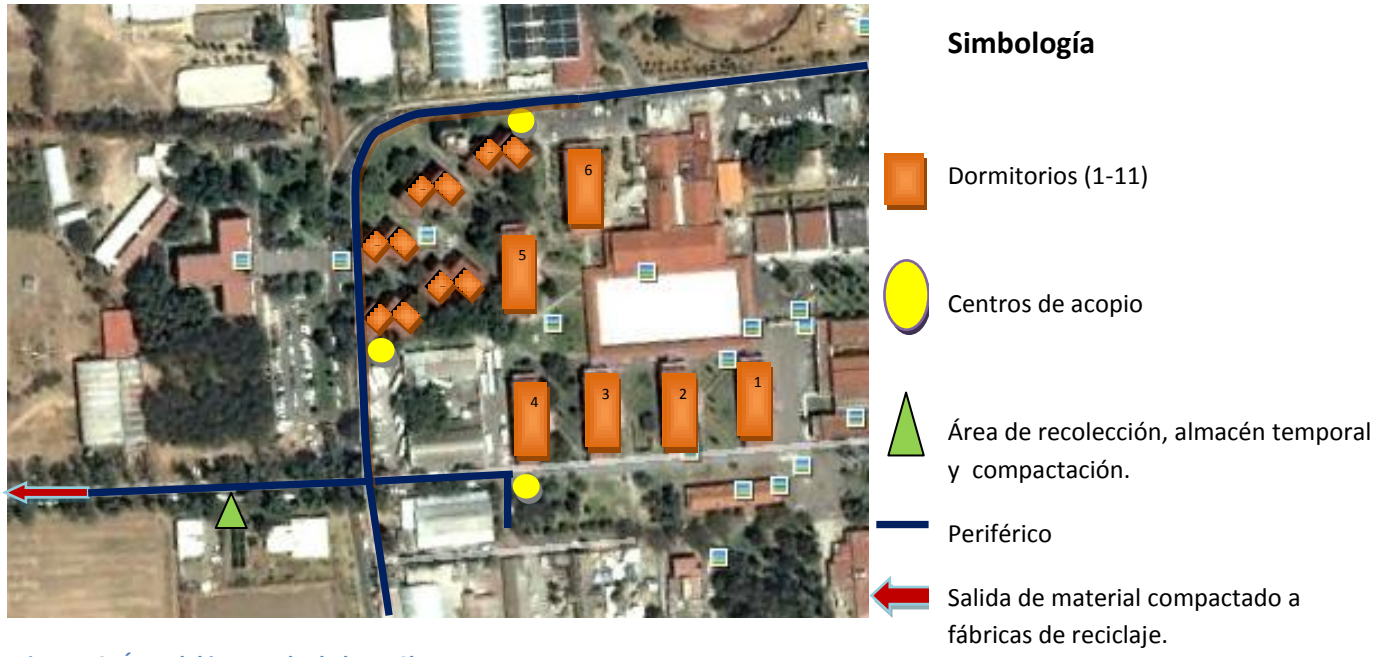


Figura 40. Área del internado de la UACh.

Para que este proyecto funcione se propone que el camión que recoge la basura se encargue de no mezclar o revolver los residuos sólidos como hasta ahora lo hace, sino que en cada viaje que haga del centro de acopio al área de recolección, sólo cargue y/o transporte un tipo de residuo solido que por supuesto ya estaría separado. Para ello es necesario agendar los días exclusivos para el transporte de cada tipo de residuo, por ejemplo los lunes transportar papel, miércoles plástico, y viernes únicamente materia orgánica, fines de de semana transportar materiales ó los residuos no reciclables, o si se recoge la basura solo algunos días, entonces la programación de recolección de residuos se haría por horas.

Una vez que los residuos sólidos se encuentren en el área de recolección, almacén temporal y compactación, los trabajadores capacitados para este tipo de actividades se encargarían de compactar el material en el caso de cartón, papel y botellas de PET y plástico, para su posterior venta con empresas que se dediquen a reciclar estos residuos sólidos. En cuanto a la materia orgánica se donaría o vendería para lombricultura, ya sea a la propia universidad o personas externas a la misma. Por otra parte el material no reciclable se dispondría a organizaciones certificadas para su posterior manejo.

CONCLUSIONES

Se dió un paso muy importante en los alumnos del internado ya que se partió de una nula separación de residuos sólidos, hasta la óptima separación de residuos sólidos, con esta respuesta favorable se ha logrado acopiar considerables cantidades de papel y botellas de PET y plástico, por lo que los medios de difusión que se han utilizado, principalmente carteles y spots de radio, así como la colocación de depósitos en las secciones de los dormitorios, sirvió para que se diera en un porcentaje importante la separación de los residuos sólidos, así mismo dió pauta para la generación de pronósticos, propuestas de separación y manejo de estos residuos.

Es importante que la jefatura de Servicios Asistenciales conjuntamente con otros programas tomen acciones encaminadas a dar solución al problema de la separación de los residuos sólidos ya que si nos sumamos tendremos una Universidad sustentable.

El reciclaje como una cultura debe de instituirse en la Universidad ya que al ser de formación Agronómica tiene la responsabilidad de difundir en sus alumnos un uso integral de los recursos.

Los directores de los diferentes DEIS deben de dejar de ser apáticos en cuanto a la problemática ambiental es por ello que deben de impulsar proyectos que logren una optima separación de basura en sus edificios.

RECOMENDACIONES

Se debe de instituir un premio para aquellos alumnos que tengan la iniciativa y la lleven a cabo en pro del cuidado al ambiente con el objetivo de motivarlos y reconocerles su valor por decidirse a realizar cambios en la Universidad.

Se deben destinar recursos económicos para aquellos grupos de alumnos que presenten proyectos ambientales en la Universidad.

La Jefatura de Servicios Generales de la Universidad debe procurar hacer propuestas más viables en torno a la separación de la basura, por que el actual sistema que se tiene es impráctico ya que lejos de ser un medio eficaz se cae en la generación de más basura.

El problema de la basura dentro de la Universidad es obligación de todos es por ello que la participación debe de ser mayor, por lo que se sugiere que cada semestre se realice una campaña de acopio de papel u otro residuo, donde Difusión Cultural y el Programa Ambiental, participen activamente en cuanto a logística y organización.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 2002. Sánchez Vélez A. Programa Universitario de Desarrollo Ambiental y Agenda Universitaria de Educación Ambiental. Universidad Autónoma Chapingo. 30p.
- Folleto. Manejo de Residuos Sólidos en la Universidad Autónoma Chapingo. Enrique Serrano Gálvez.
- 2009. Plan de Desarrollo Institucional 2009-2025. Universidad Autónoma Chapingo.198p.
- Folleto. Sánchez Vélez A. 22 de Abril día Mundial de la Tierra. Universidad Autónoma Chapingo.
- 2009. María de Lourdes de la Isla de Bauer. Qué hacer con la basura. Comité de Acción para el Saneamiento del Ambiente A.C. Montecillo, estado de México.259p.