

# Anexo I

---

---

## *Experimento del Servicio de Recolección*

## Índice

Página :

I	Experimento del Servicio de Recolección	I-1
I.1	Delineamiento del Proyecto .....	I-1
I.2	Metodología .....	I-5
I.3	Resultados del Proyecto .....	I-7
I.4	Evaluación del Proyecto.....	I-12

## Lista de Cuadros

Página :

Cuadro I-1: Calendario del Experimento del Servicio de Recolección.....	I-4
Cuadro I-2: Cálculo del Número Requerido de Contenedores (María Auxiliadora, Cuscatancingo).....	I-6
Cuadro I-3: Cálculo del Número Requerido de Contenedores (10 de Octubre, San Marcos).....	I-6
Cuadro I-4: Resultados de la Observación del Experimento del Servicio de Recolección (María Auxiliadora, Cuscatancingo).....	I-7
Cuadro I-5: Resultados de las Observación del Experimento del Servicio de Recolección (10 de Octubre, San Marcos).....	I-8

## Lista de Figuras

Página :

Figura I-1: Mapa de Sitio del Proyecto (María Auxiliadora, Cuscatancingo) .....	I-2
Figura I-2: Mapa de Sitio del Proyecto (10 de Octubre, San Marcos).....	I-3

# **I Experimento del Servicio de Recolección**

## **I.1 Delineamiento del Proyecto**

### **a. Objetivos**

Los objetivos de este proyecto piloto son los siguientes:

- Analizar la conveniencia del sistema de recolección con contenedor en áreas donde el servicio de recolección es insuficiente o no se proporciona del todo,
- Aplicar los descubrimientos adquiridos mediante este proyecto piloto al P/M, y
- Transmisión de conocimientos.

Las áreas en donde el servicio de recolección de residuo es insuficiente o no se proporciona del todo son inaccesibles por lo general para los vehículos de recolección. El objetivo principal de este proyecto piloto es analizar la conveniencia del sistema de recolección mediante contenedor en tales áreas.

Los descubrimientos que se adquieran por este proyecto piloto se van a aplicar a este P/M para hacerlo práctico y sostenible.

Se transmitirán conocimientos de parte del Equipo de Estudio a la C/P y viceversa.

### **b. Sitios de los Proyectos Piloto**

Se seleccionaron dos sitios para los proyectos piloto: uno es María Auxiliadora en Cuscatancingo y el otro es 10 de Octubre en San Marcos. Los perfiles de cada sitio se describen a continuación.

### María Auxiliadora, Cuscatancingo

- El número de casas a ser cubiertas mediante el sistema de recolección con contenedores fue de 190.
- Este sitio está totalmente inaccesible para vehículos; por ello, se necesita colocar los contenedores fuera del sitio.
- Los espacios en los que los contenedores pueden ser colocados están únicamente en la parte alta del sitio. Los residentes necesitan subir para poner los residuos dentro de los contenedores. Antes solían tirar los residuos al río que pasa justamente debajo del sitio.
- La distancia más larga de las casas a los contenedores es de aproximadamente 100m.
- Anteriormente, los residentes no contaban con el servicio de recolección de residuos.

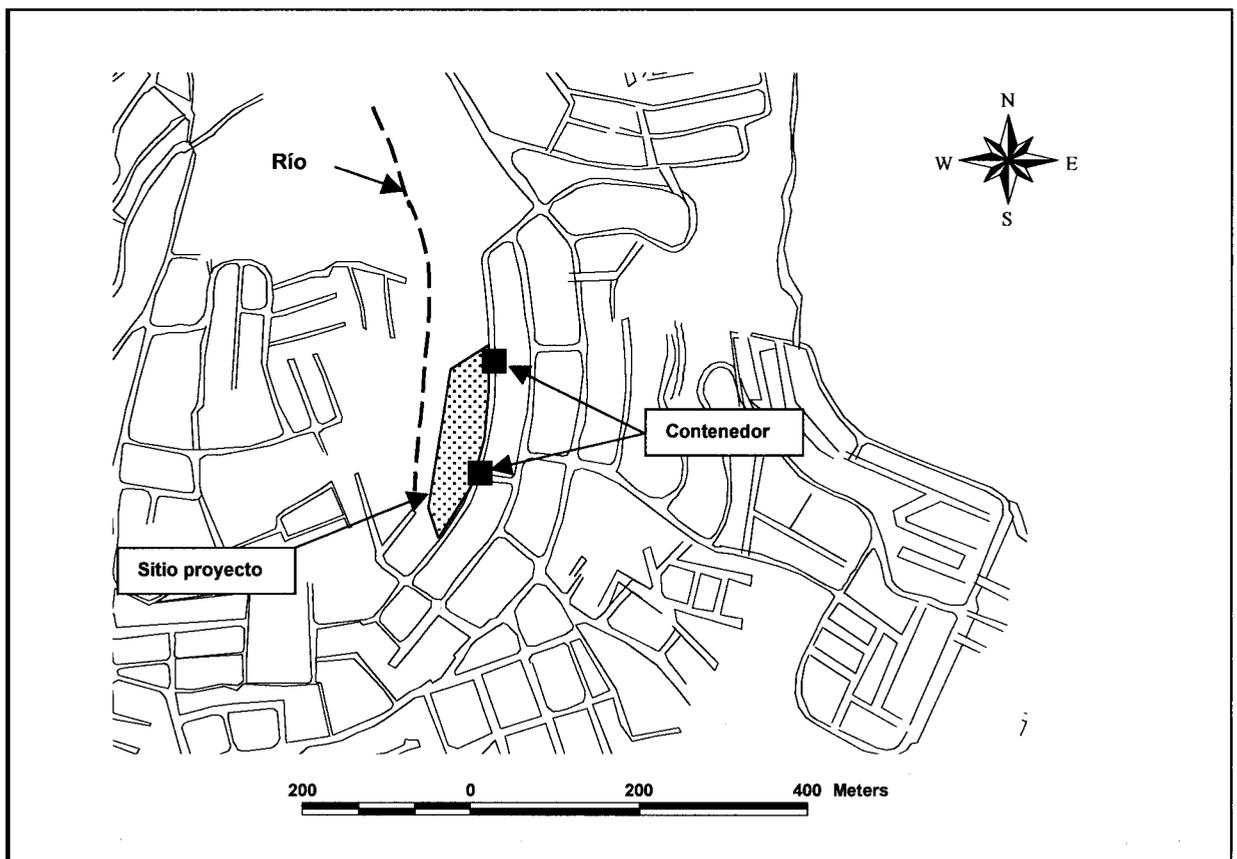


Figura I-1: Mapa de Sitio del Proyecto (María Auxiliadora, Cuscatancingo)

### 10 de Octubre, San Marcos

- El número de casas a ser cubiertas mediante el sistema de recolección con contenedor fue de 300.
- Hay un camino accesible para que pasen los vehículos de recolección por el sitio. Existen espacios para colocar los contenedores a lo largo del camino; es decir, en el sitio mismo.
- Los contenedores están colocados en la parte central del sitio. La parte superior del sitio tiene más pendiente que la parte inferior. Los residentes de la parte superior pueden bajar y llevar sus residuos a los contenedores.
- La distancia más larga de las casas a los contenedores es de alrededor de 150m.
- La mitad de los residentes ya se les prestaba desde antes el servicio de recolección. Se colocó un contenedor pero casi siempre se derramaban los residuos y se esparcían alrededor del mismo.

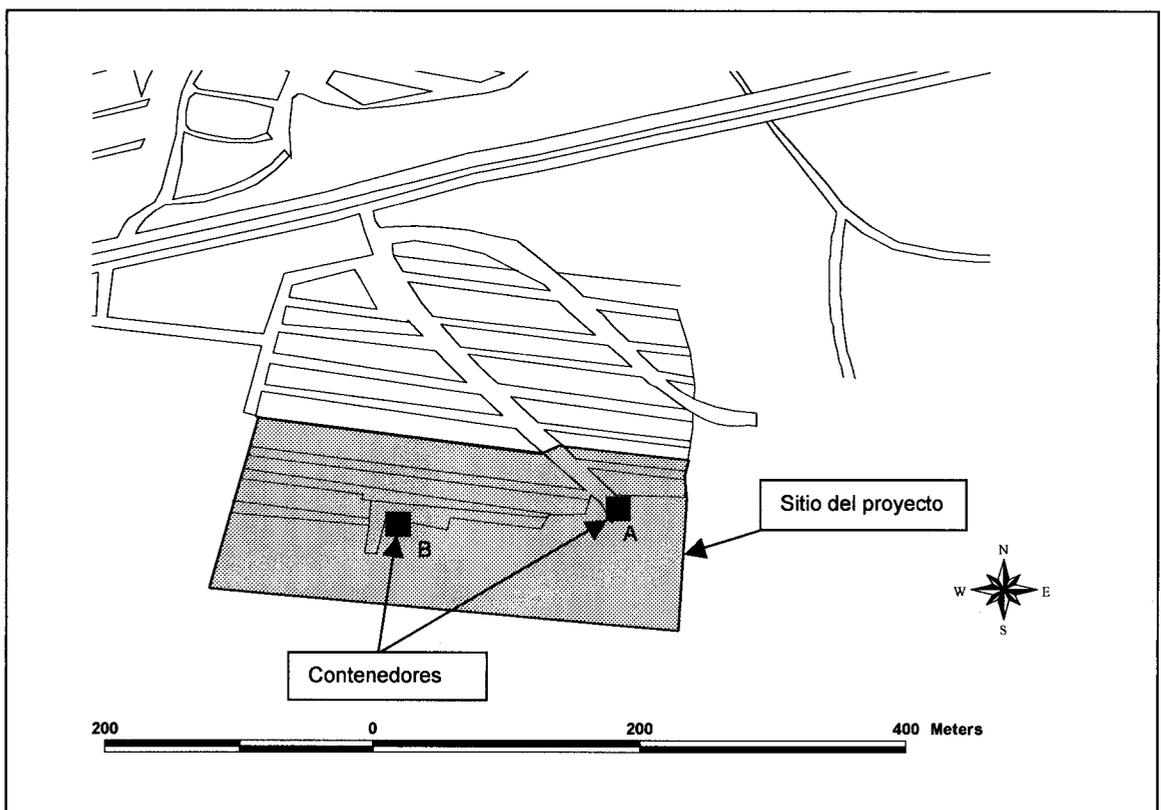


Figura I-2: Mapa de Sitio del Proyecto (10 de Octubre, San Marcos)

**c. Calendario**

Este proyecto piloto se realizó con base en el siguiente calendario.

**Cuadro I-1: Calendario del Experimento del Servicio de Recolección**

Fecha		Actividades	Comu nidad	Alcal día	Equipo de Estudio
CT	SM				
Mayo 8 - 13	Mayo 5	<b>Explicación del método de descarga (de los municipios a líderes de la comunidad)</b>  Las alcaldías tuvieron reuniones con los líderes de las comunidades para explicarles cómo descargar los residuos dentro de los contenedores y cómo ellos a su vez le explicarán a los residentes de los sitios del proyecto (comunidades).	●	●	○
Mayo 15 -Mayo 26	Mayo 8 -14	<b>Explicación del método de descarga (de los líderes de comunidad a residentes)</b>  Los líderes de la comunidad explicaron la manera de cómo descargar los residentes a los líderes de las comunidades.	●	○	
Mayo 27	Mayo 14	<b>Colocación de los contenedores</b>  El Equipo de Estudio de JICA proporcionó los contenedores a las alcaldías, y éstas colocaron los contenedores en los sitios.		●	●
Mayo 29	Mayo 15	<b>Inicio del servicio de recolección</b>  Los residentes empezaron a depositar los residuos de acuerdo con el método enseñado y las alcaldías empezaron a prestar el servicio de recolección.	●	●	
Mayo 29 – Junio 18	Mayo 15 – Junio 18	<b>Observación</b>  Las alcaldías observaron y registraron la cantidad recolectada, el tiempo de recolección y el esparcimiento de residuos alrededor de los contenedores.		●	
Junio 12 - 16	Mayo 29 - Junio 2	<b>Cuestionario de sondeo sobre el sistema de recolección con contenedores</b>  El personal de la alcaldía entrevistó a los residentes de las comunidades para saber su opinión acerca del sistema de recolección con contenedores.	○	●	

●: principalmente por

○: apoyo

## I.2 Metodología

La metodología que se aplicó al proyecto piloto es como sigue:

### i. Instalación del Número Apropiado de Contenedores

- Se seleccionaron contenedores con capacidad de 2 m<sup>3</sup> para este proyecto piloto, los cuales pueden ser levantados por el camión compactador de 18yd<sup>3</sup> que tiene malacate.
- Para instalar el número apropiado de contenedores, se han definido claramente las casas a ser cubiertas con el servicio de recolección, además de contarse el número de casas.
- Se estimó la cantidad generada de residuos con base en el número de casas y los resultados del ACCR de este Estudio.
- Se calculó el número de contenedores requeridos a partir de la cantidad generada de residuos. Este cálculo se presenta en el Cuadro I-2 y Cuadro I-3. En consecuencia, se colocaron 4 contenedores en María Auxiliadora, Cuscatancingo y 6 contenedores en 10 de Octubre, San Marcos. Cada sitio tiene dos lugares para los contenedores; por ello, se instalaron 2 contenedores en cada lugar de María Auxiliadora y 3 contenedores en cada lugar en la 10 de Octubre.

### ii. Promoción de la Descarga Adecuada

- Para promover la descarga apropiada, que es:  
“poner los residuos dentro de los contenedores y no dejarlos alrededor de los contenedores o en otros lugares”,  
se instruyó a los residentes la manera adecuada antes de colocar los contenedores.
- Además de la manera principal, para evitar impactos adversos de los contenedores en los alrededores como olores, se dio la siguiente instrucción:  
“dejar los residuos por la mañana en los días en que pase el tren de aseo”.
- La manera de descarga se instruyó de la siguiente manera:  
Del personal de la alcaldía a los líderes de la comunidad, y  
De los líderes de la comunidad a los residentes en los sitios.

### iii. Evaluación

- La evaluación del proyecto piloto se realizó con base en los resultados de:
  - La observación de la cantidad recolectada, el tiempo de recolección y el esparcimiento de los residuos alrededor de los contenedores, y
  - Un cuestionario de sondeo realizado después de implementar el servicio de recolección.

### Cuadro I-2: Cálculo del Número Requerido de Contenedores (María Auxiliadora, Cuscatancingo)

#### Estimación de la cantidad generada de residuos

- a) Población meta: cerca de 1,000 personas  
El sitio meta tiene 190 casas, 190 casas x 5 personas/casa = 950 personas (se asume que una familia está formada por 5 personas).
- b) Proporción de generación de residuos: 0.475 kg/persona/día  
0.475kg/persona/día es el resultado del ACCR
- c) Cantidad generada de residuos (ton/día):  $0.475 \times 950 / 1,000 = 0.45$  ton/día
- d) Peso volumétrico de residuos domésticos:  $0.2 \text{ ton/m}^3$   
 $0.2 \text{ ton/m}^3$  es el resultado del ACCR
- e) Cantidad generada de residuos:  $0.45 / 0.2 = 2.25 \text{ m}^3/\text{día}$
- f) Cantidad recolectada de residuos por tiempo de recolección:  $2.25 \times 3 \text{ días} = 6.75 \text{ m}^3$   
Cuando la frecuencia de recolección es 3 veces por semana, el período más largo en que no llega el vehículo recolector es de 3 días.
- g) Volumen del contenedor:  $2 \text{ m}^3$
- h) Número requerido de contenedores:  $6.75 / 2 = 3.375$   
Se requieren **4 contenedores**.

### Cuadro I-3: Cálculo del Número Requerido de Contenedores (10 de Octubre, San Marcos)

#### 1. Estimación de la cantidad generada de residuos en el área

- a) Población meta: cerca de 1,500 personas  
El sitio meta tiene 300 casas, 300 casas x 5 personas/casa = 1,500 personas (se asume que una familia está formada por 5 personas).
- b) Proporción de generación de residuos: 0.475 kg/persona/día  
0.475kg/persona/día es el resultado del ACCR
- c) Cantidad generada de residuos (ton/día):  $0.475 \times 1,500 / 1,000 = 0.71$  ton/día
- d) Peso volumétrico de residuos domésticos:  $0.2 \text{ ton/m}^3$   
 $0.2 \text{ ton/m}^3$  es el resultado del ACCR
- e) Cantidad generada de residuos:  $0.71 / 0.2 = 3.55 \text{ m}^3/\text{día}$
- f) Cantidad recolectada de residuos por tiempo de recolección:  $3.55 \times 3 \text{ días} = 10.65 \text{ m}^3$   
Cuando la frecuencia de recolección es 3 veces por semana, el período más largo en que no llega el vehículo recolector es de 3 días.
- g) Volumen del contenedor:  $2 \text{ m}^3$
- h) Número requerido de contenedores:  $10.65 / 2 = 5.325$   
Se requieren **6 contenedores**.

## I.3 Resultados del Proyecto

### a. Observación

El personal de los municipios, es decir, los motoristas de los vehículos recolectores, observaron y registraron la cantidad recolectada, el tiempo de recolección y los residuos esparcidos alrededor del contenedor.

Los resultados se muestran en el Cuadro I-4 y Cuadro I-5.

Cuadro I-4: Resultados de la Observación del Experimento del Servicio de Recolección (María Auxiliadora, Cuscatancingo)

Fecha	Día	Lugar	Cantidad recogida			Tiempo de recolección			Notas
			Lleno	Mitad	ton*	Llegada	Salida	Min.	
Mayo 29	Lun	A	2		0.8	10:10	10:30	20	No se esparcieron residuos en las plataformas ni alrededor
Mayo 29	Lun	B		2	0.4	10:30	10:30	20	"
Mayo 31	Miér	A	2		0.8	10:25	11:40	15	"
Mayo 31	Miér	B		2	0.4	10:50	11:05	15	"
Junio 2	Vier	A	2		0.8	10:25	10:40	15	"
Junio 2	Vier	B		2	0.4	10:50	11:05	15	"
Junio 5	Lun	A	2		0.8	11:00	11:15	15	"
Junio 5	Lun	B		2	0.4	11:25	11:40	15	"
Junio 7	Miér	A	2		0.8	10:25	10:40	15	"
Junio 7	Miér	B		2	0.4	10:50	11:05	15	"
Junio 9	Vier	A	2		0.8	10:25	10:40	15	"
Junio 9	Vier	B		2	0.4	10:50	11:05	15	"
Junio 12	Lun	A	2		0.8	11:45	12:00	15	"
Junio 12	Lun	B		2	0.4	12:10	12:25	15	"
Junio 14	Miér	A	2		0.8	10:25	10:40	15	"
Junio 14	Miér	B		2	0.4	10:50	11:05	15	"
Prome.					0.6			16	

\*Se calculó la cantidad recolectada (ton) como sigue:

$$((1 \text{ contenedor lleno}) + (\text{medio contenedor lleno})/2) \times 2\text{m}^3 \times 0.2 \text{ ton/m}^3 = 0.6 \text{ ton.}$$

Cuadro I-5: Resultados de las Observación del Experimento del Servicio de  
Recolección (10 de Octubre, San Marcos)

Fecha	Día	Lugar	Cantidad recogida			Tiempo de recolección			Notas
			Lleno	Mitad	ton*	Llegada	Salida	Min.	
15Mayo	Lun	A	1	2	0.8	8:00	8:20	20	Se mantuvo limpio
15Mayo	Lun	B	3		1.2	8:25	9:05	40	Se regaron algunos residuos alrededor de los contenedores
17Mayo	Mier	A	2	1	1.0	10:45	11:05	20	No se regaron residuos. Se mantuvo limpio el sitio. Todos los residuos dentro de los contenedores.
17Mayo	Mier	B	2	1	1.0	11:10	11:35	25	No se regaron residuos. Se mantuvo limpio el sitio. Todos los residuos dentro de los contenedores.
19Mayo	Vier	A	2	1	1.0	10:20	10:40	20	Se mantuvo limpio
19Mayo	Vier	B	2	1	1.0	10:45	11:10	25	Se mantuvo limpio
22Mayo	Lun	A	3		1.2	11:30	11:50	20	Se mantuvo limpio
22Mayo	Lun	B	3		1.2	11:55	12:15	20	Se mantuvo limpio
24Mayo	Mier	A	2	1	1.0	10:50	11:10	20	Se mantuvo limpio
24Mayo	Mier	B	2	1	1.0	11:15	11:35	20	Se mantuvo limpio
29Mayo	Lun	A	3		1.2	10:45	11:05	20	Se mantuvo limpio
29Mayo	Lun	B	3		1.2	11:10	11:30	20	Se mantuvo limpio
31Mayo	Mier	A	2	1	1.0	10:45	11:05	20	Se mantuvo limpio
31Mayo	Mier	B	2	1	1.0	11:10	11:30	20	Se mantuvo limpio
5 Junio	Lun	A	3		1.2	10:45	11:05	20	Se mantuvo limpio
5 Junio	Lun	B	3		1.2	11:10	11:30	20	Se mantuvo limpio
7 Junio	Mier	A	2	1	1.0	10:45	11:05	20	Se mantuvo limpio
7 Junio	Mier	B	2	1	1.0	11:10	11:30	20	Se mantuvo limpio
9 Junio	Vier	A	2	1	1.0	10:45	11:05	20	Se mantuvo limpio
9 Junio	Vier	B	2	1	1.0	11:10	11:30	20	Se mantuvo limpio
12 Junio	Lun	A	3		1.2	10:45	11:05	20	Se mantuvo limpio
12 Junio	Lun	B	3		1.2	11:10	11:30	20	Se mantuvo limpio
14 Junio	Mier	A	2	1	1.0	10:45	11:05	20	Se mantuvo limpio
14 Junio	Mier	B	2	1	1.0	11:10	11:30	20	Se mantuvo limpio
16 Junio	Vier	A	2	1	1.0	10:45	11:05	20	Se mantuvo limpio
16 Junio	Vier	B	2	1	1.0	11:10	11:30	20	Se mantuvo limpio
19 Junio	Lun	A	3		1.2	10:45	11:05	20	Se mantuvo limpio
19 Junio	Lun	B	3		1.2	11:10	11:30	20	Se mantuvo limpio
Prome.					1.07			21	

\*Se calculó la cantidad recolectada (ton) como sigue:

$$((2 \text{ contenedores llenos})+(1 \text{ contenedor a la mitad})/2) \times 2\text{m}^3 \times 0.2 \text{ ton/m}^3 = 1.0 \text{ ton}$$

**b. Cuestionario de Sondeo**

El personal de la alcaldía realizó el cuestionario de sondeo. El número de muestras fuera de 50 casa en cada sitio. Esto significa que se entrevistaron 26% de las casa meta en María Auxiliadora (50/190), y 17% de la 10 de Octubre (50/300). A continuación se muestran los resultados.

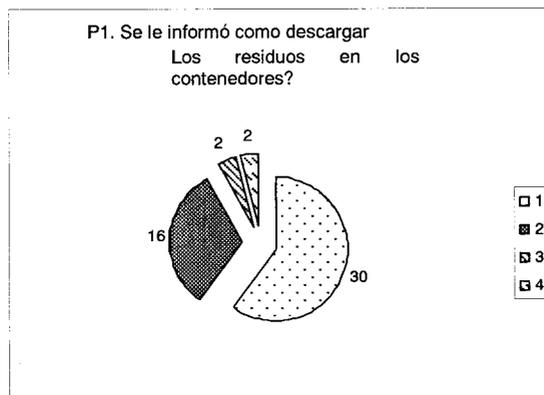
**b.1. María Auxiliadora, Cuscatancingo**

P1 ¿Se le informó cómo descargar los residuos en los contenedores?

1. Sí, el personal de la alcaldía
2. Sí, los líderes de la comunidad.
3. Sí, con el panfleto.
4. Sí, por otro medio. Especifique.

**Respuesta**

1	2	3	4	Total
30	16	2	2	50

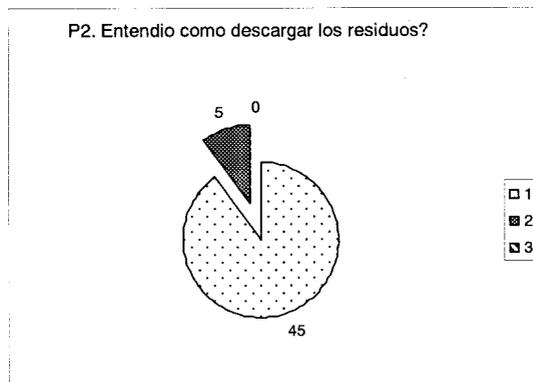


P2 ¿Entendió cómo descargar los residuos?

1. Sí, muy bien
2. Sí, más o menos
3. No. Especifique el motivo.

**Respuesta**

1	2	3	Total
45	5	0	50

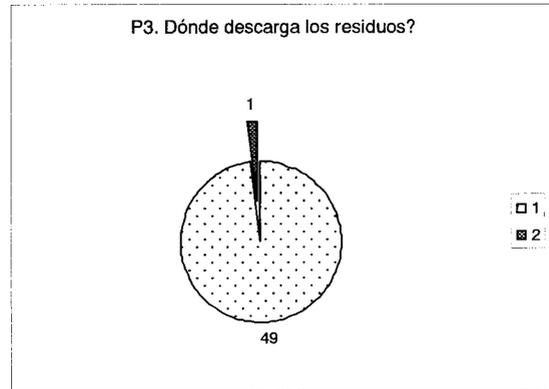


P3 ¿Dónde descarga los residuos?

1. En el contenedor
2. No en el contenedor. Especifique dónde

**Respuesta**

1	2	Total
49	1	50

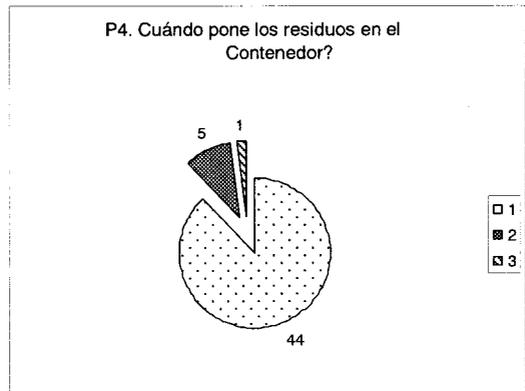


P4 ¿Cuándo pone los residuos en el contenedor?

1. En la mañana antes de que pase el tren de aseo.
2. Un día antes del día de recolección.
3. Otros. Especifique la razón.

**Respuesta**

1	2	3	Total
44	5	1	50

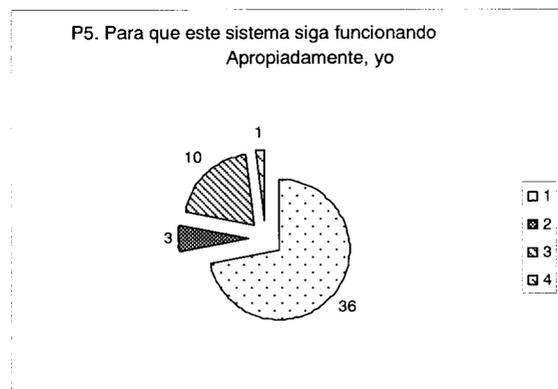


P5 Para que este sistema siga funcionando apropiadamente, yo

1. Respetaré el método de descarga requerido.
2. Limpiaré alrededor del contenedor.
3. Respetaré el método de descarga y limpiaré alrededor del contenedor.
4. No cooperaré con el sistema de recolección.

**Respuesta**

1	2	3	4	Total
36	3	10	1	50



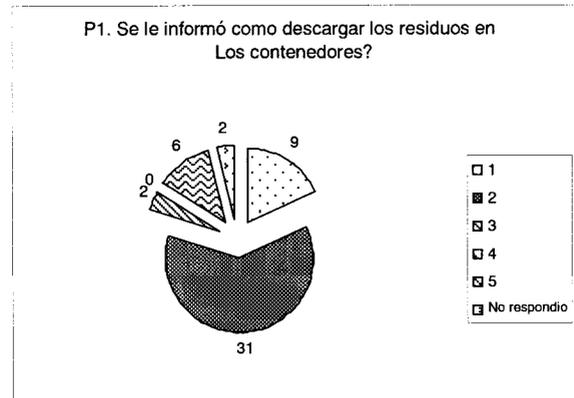
**b.2. 10 de Octubre, San Marcos**

P1 ¿Se le informó cómo descargar los residuos en los contenedores?

1. Sí, el personal de la alcaldía.
2. Sí, los líderes de la comunidad.
3. Sí, con el panfleto.
4. Sí, por otros medios. Especifique.
5. Sí, por otros medios. Especifique.

**Respuesta**

1	2	3	4	5	No respondió	Total
9	31	2	0	6	2	50

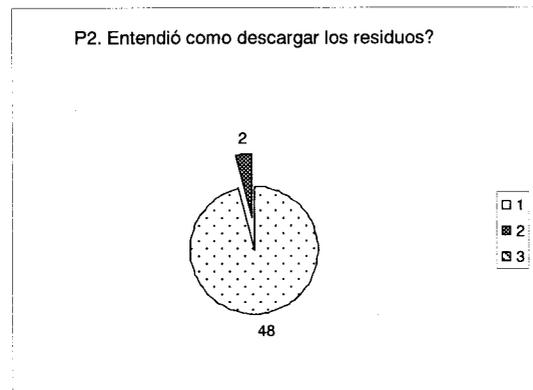


P2 ¿Entendió cómo descargar los residuos?

1. Sí, muy bien
2. Sí, más o menos
3. No. Especifique el motivo.

**Respuesta**

1	2	3	Total
48	2	0	50

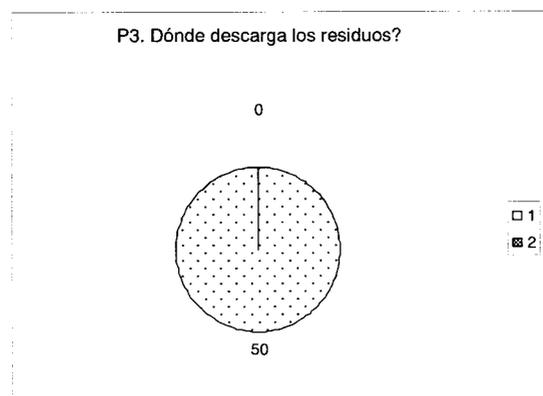


P3 ¿Dónde descarga los residuos?

1. En el contenedor.
2. No en el contenedor. Especifique.

**Respuesta**

1	2	Total
50	0	50

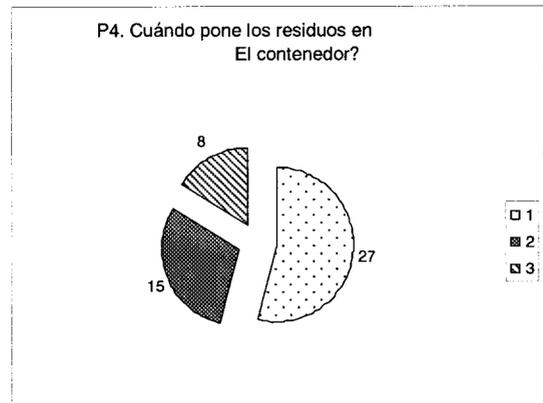


P4 ¿Cuándo pone los residuos en el contenedor?

1. En la mañana antes que pase el tren de aseo.
2. Un día antes del día de recolección.
3. Otros. Especifique la razón.

**Respuesta**

1	2	3	Total
27	15	8	50

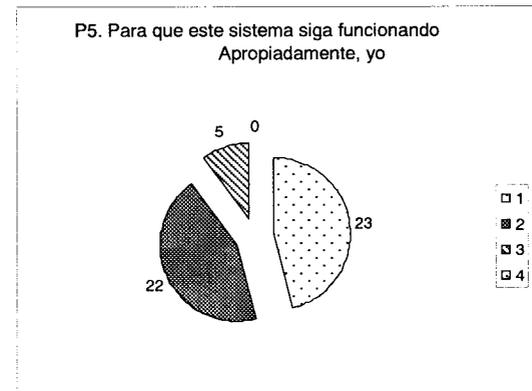


P5 Para que este sistema siga funcionando apropiadamente, yo

1. Respetaré el método de descarga requerido.
2. Limpiaré alrededor del contenedor.
3. Respetaré el método de descarga y limpiaré alrededor del contenedor.
4. No cooperaré con el sistema de recolección.

**Respuesta**

1	2	3	4	Total
23	22	5	0	50



## I.4 Evaluación del Proyecto

### a. Evaluación

#### Tipo de Contenedor

El contenedor utilizado para este proyecto piloto es el mismo que existe en los más de 11 municipios del Área de Estudio. Su capacidad es de 2m<sup>3</sup> (3yd<sup>3</sup>). Y puede ser levantado por el camión compactador de 18yd<sup>3</sup> con malacate. Por ello el contenedor no requiere de un nuevo vehículo par levantarlo o jalarlo es decir, no se necesita una gran inversión para comprar dicho vehículo. De hecho, los contenedores están disponibles localmente y son de buena calidad. Algunas fábricas locales tienen experiencia fabricándolos y los han entregado en SS o a compañías privadas.

#### Número de Contenedores

El número de contenedores se calculó sobre la base de la proporción de generación de residuos de 475g/persona/día y un peso volumétrico de 0.2 ton/m<sup>3</sup> que se obtuvo de los resultados del ACCR de este Estudio. La densidad de los residuos en los contenedores tiende a ser mayor que la de la generación, ya que los residuos se apilan y reciben la presión de los residuos que están arriba. Sin embargo, se utilizó el peso

volumétrico de  $0.2 \text{ ton/m}^3$  en la generación para tener un mejor cálculo. Es decir, tomando en cuenta un cierto espacio para la disparidad en la cantidad recolectada, para evitar que se desparramaran los residuos de los contenedores.

En María Auxiliadora, el número estimado de contenedores es cuatro (4). Por ello se instalaron dos (2) contenedores en cada uno de los lugares. Como lo muestra el Cuadro I-4, los contenedores en el lugar A siempre están llenos; por el otro lado, los contenedores del lugar B están a la mitad. Esto se debe a que el lugar A es más accesible que el lugar B. De acuerdo con los datos observados, tres contenedores serían suficientes para el sitio. Sin embargo, los residuos podrían esparcirse fácilmente de los contenedores, ya que cada uno estaría siempre lleno.

En la 10 de Octubre, el cálculo de la cantidad promedio recolectada en un lugar fue de 1.07 ton. Esto es 89 % de la capacidad total en un lugar (3 contenedores se instalaron en cada lugar.  $3 \text{ contenedores} \times 2\text{m}^3 \times 0.2\text{ton/m}^3 = 1.2 \text{ ton/lugar}$ ). Casi todos los lunes estaban llenos los contenedores; por otro lado, había espacio en los otros días. Esto podría deberse a que los residuos de tres días tiene que ser recolectados los lunes, mientras que son dos días para los demás días.

En consecuencia, puede decirse que es apropiado aplicar la proporción de generación de  $475\text{g/persona/día}$ , el peso volumétrico de  $0.2 \text{ ton/m}^3$  y el mayor lapso en el que el tren de aseo no pasa para calcular el número de contenedores.

### **Eficiencia de Recolección**

De acuerdo con los datos de María Auxiliadora, dos (2) contenedores se vacían en 15 minutos. Es decir, la cantidad de residuos recolectada por el sistema de recolección de contenedores es de 3.2 ton/hora ( $0.8 \text{ ton}/15 \times 60 = 3.2 \text{ ton/hora}$ ). Los datos de la 10 de Octubre indican que tres (3) contenedores se vacían en 3 minutos. Esto significa que pueden recolectarse 3.6 toneladas de residuos en una hora mediante este sistema de recolección con contenedores ( $1.2 \text{ ton}/15 \times 60 = 3.6 \text{ ton/hora}$ ).

Por otro lado, el ETM dice que el camión compactador de  $18\text{m}^3$  recolecta 2.621 ton de residuos por hora. Entonces, puede decirse que la eficiencia del sistema de recolección mediante contenedor es de 22% ( $3.2/2.621=1.22$ ) a 37% ( $3.6/2.621 = 1.37$ ).

### **Comunicación**

El personal de la alcaldía enseñó la manera de descarga directamente a los residentes o mediante los líderes de la comunidad, tal y como lo muestran los resultados a la pregunta P1 del cuestionario. En la María Auxiliadora, el personal de la alcaldía desarrolló principalmente este método, 30 casas (60%) respondieron que el personal de la alcaldía le informó del mismo. Por otra parte, 31 casas (62%) respondieron que fueron los líderes de la comunidad en la 10 de Octubre.

Los efectos por la diferencia en las maneras de comunicación no pueden ser vistos de manera significativa; es decir, la manera de entender la manera de descarga no fue tan diferente como lo muestran los resultados de la P2 y P3. 45 muestras (90%) respondieron que entendieron la manera de descarga y 49 (98%) contestaron que descargaban los residuos en los contenedores en la María Auxiliadora. 48 (96%) respondieron que lo entendieron muy bien, y 50 (100%) dijeron que ponen los residuos en los contenedores en la 10 de Octubre.

Se encontró una diferencia notable en la P4. 44 muestras (88%) respondieron que descargaban los residuos el día de la recolección en la María Auxiliadora; por otro lado, 15 muestras (30%) respondieron que lo hacían un día antes del día de la recolección en la 10 de Octubre. Esto tal vez muestre que la enseñanza del método de descarga fue más estricta en la María Auxiliadora que en la 10 de Octubre.

Debe notarse que el comité de salud en la comunidad 10 de Octubre jugó un papel importante al enseñar la manera a los residentes. El comité tiene correlación con la unidad de salud de la alcaldía. El establecimiento de tal comunicación entre las alcaldías y las comunidades es útil para hacer sostenible el sistema de recolección, ya que un sistema de recolección sólido se basa en el respeto mutuo entre estas partes.

### **Voluntad para Cooperar**

Los resultados a la pregunta P5 muestran la voluntad de los residentes a cooperar con el sistema de recolección. Casi todas las muestras mostraron su interés en cooperar, 49 (98%) muestras en María Auxiliadora y 50 (100%) en la 10 de Octubre. Un número considerable de muestras, 13 (26%) en la María Auxiliadora y 27 (54%) en la 10 de Octubre indicaron su destacada voluntad para cooperar, y respondieron que no sólo seguirían el método sino también limpiarían los alrededores de los contenedores.

Aunque el cuestionario no preguntó a los residentes su satisfacción con el sistema de recolección directamente, la voluntad para cooperar lo demuestra.

### **Consenso con los Vecinos**

Debe notarse que hubo oposición a la colocación de los contenedores por parte de las casas cercanas a donde se iban a poner los contenedores en la María Auxiliadora. Tal como se mencionó en el “b. Sitios de los Proyectos Piloto”, no había espacio para colocar los contenedores en el sitio, por lo que éstos fueron colocados afuera, en la entrada a la comunidad (sitio). Las casas alrededor de los contenedores tienen el camino accesible para los vehículos recolectores y cuentan con el servicio del tren de aseo, el de acera. Por ello, las razones para su oposición fueron que no querían acarrear efectos adversos por adelantado de los contenedores, como por ejemplo moscas y olores, sin tener ningún beneficio del sistema de recolección.

La alcaldía les explicó ampliamente la necesidad de proporcionar el servicio de recolección en el sitio. Es decir, un cierto nivel de servicio de recolección de residuos es una de las necesidades humanas básicas (NHB), y eliminar los residuos de los ríos y sus riveras alrededor del sitio lleva al mejoramiento del ambiente en el que viven. Entonces, las casas que se oponían aceptaron la colocación de los contenedores bajo la condición de que la alcaldía y/o la comunidad del sitio proyecto mantengan los contenedores y sus alrededores limpios.

Para la 10 de Octubre, no se ha informado de oposición a la colocación de los contenedores. La razón podría deberse a que hay espacio suficiente para mantener una cierta distancia de los contenedores a las casas y a que los contenedores se colocaron dentro de la comunidad que se va a beneficiar del servicio de recolección.

#### **b. Utilidad**

Se recomienda el uso del contenedor de 2m<sup>3</sup>, ya que está disponible localmente y no requiere la adquisición de un nuevo tipo de vehículo.

Se halló que el cálculo para el número requerido de contenedores fue apropiado. Sin embargo, la cantidad de recolección tiende a cambiar con el tiempo y por los cambios en los alrededores. Por ello, se recomienda continuar con la observación.

Obviamente, la eficiencia de recolección del sistema de contenedores es mayor que la de sistema de recolección en la acera. Aunque el primero requiere de una cierta inversión para los contenedores, en el largo plazo son menores los costos que en el segundo sistema.

Sin embargo, la gente en el Área de Estudio tiene una opinión negativa acerca de los contenedores en general, ya que generalmente se esparcen los residuos alrededor de los contenedores y el lugar se vuelve desagradable. Aún si el contenedor y su alrededor se manejan apropiadamente, es imposible evitar completamente los efectos adversos del contenedor, como los olores y su feo aspecto. Por ello, el contenedor se debe colocar en aquella comunidad que obtenga beneficios del mismo. Así sentirían que es razonable compensar los efectos adversos de colocar el contenedor para su beneficio.

Incluso se recomienda el establecimiento de una buena comunicación entre las comunidades y las alcaldías responsables, como el ejemplo de San Marcos, para hacer sostenible el sistema de recolección.

En consecuencia, este proyecto piloto encontró lo siguiente:

- El sistema de contenedor de 2m<sup>3</sup> (3yd<sup>3</sup>) y el camión con malacate para alzarlo, es apropiado para el Área de Estudio,
- Las comunidades que apliquen este sistema deben contar con espacios para colocar los contenedores dentro de las comunidades.