



Facultad de Ingeniería

Ingeniería Ambiental



“Campaña de Clasificación de
Residuos Sólidos Domésticos
para la Ciudad de

**CAJA A-02
22869**



Resumen

Este trabajo surge como Proyecto Final de la carrera Ingeniería Ambiental de la Universidad FASTA sede Mar del Plata en la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Se realizó un Plan Piloto (PP) de clasificación de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) en una pequeña localidad del sudeste bonaerense. En el mismo se evaluó: la composición porcentual de los RSD; la participación ciudadana; y por último, se midió a través de una encuesta, el grado de compromiso de la población, con la correcta disposición final de los RSD. Teniendo en cuenta que una correcta disposición de los mismos involucra: clasificación en origen, recolección diferenciada, recupero en planta de clasificación secundaria, y disposición final del rezago. Se propone una campaña de clasificación de RSD basada en los datos obtenidos del PP y con el objetivo de comenzar a desarrollar en la ciudad de Miramar una correcta Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU).

El tipo de muestra en estudio perteneció a habitantes permanentes, esta información se obtuvo en base a datos aportados por el último censo nacional de población, hogares y vivienda¹.

Diariamente se registraron los pesos de cada grupo: orgánico, papel-cartón, plástico, pet, vidrio, metal, y un rezago que se lo denominó "otros".

Un 75% de los domicilios consultados aceptó participar inmediatamente, quedando de manifiesto un resultado favorable.

Se presentan los cálculos estadísticos, de los cuales surgen los porcentajes de cada grupo y el total de los RSD.

Se evaluó la respuesta ciudadana en relación a temas ambientales.

1 INDEC 2001.

Summary

This paper is the final project for the career of Environmental Engineering at FASTA University, located in Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

We carried out a Pilot Plan or project (PP) for the Classification of Residential Solid Waste (RSD for its acronym in Spanish) in a small town in southeast Buenos Aires. In this plan the following was analyzed: the composition of the RSD in terms of percentage, the people's involvement and participation, and through a survey, we measured the degree of the people's commitment to the correct disposal of the RSD; taking into account that a correct disposal of RSD involves: source classification, separate collection systems, recovery in plant of secondary classification and final remainder disposal. We propose a classification of RSD campaign based on data collected from the PP with the aim of developing a proper integral waste management in the city of Miramar.

The sample type in the case study was oriented to permanent residents; data obtained from the last national population and housing census.

The weights for each group were daily registered, each group being: organic, paper and cardboard, plastic, PET, glass, metal and remainder, which was denominated as "other".

75% of the surveyed households agreed to participate immediately, which showed a favourable outcome.

Statistics are presented, from which the percentages of each group and the total RSD arise.

The public response was evaluated in relation to environmental issues.

Palabras Claves

Residuos. Muestreo. Comunicación.

Key words

Solid waste, sampling, communication



Índice

Resumen.....	1
SUMARY.....	2
CAPITULO I.....	5
1. Introducción.....	7
1.1. Problemática de los Residuos Sólidos Domiciliarios.....	7
1.1.1. Residuos Sólidos y Consumo Actual.....	7
1.1.2. Residuos Sólidos y sus Efectos sobre la Salud del Hombre.....	9
1.1.3. Residuos Sólidos y sus Efectos sobre el Ambiente.....	11
1.2. Marco Legal.....	14
1.3. Objetivos del Proyecto.....	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
1.3.2. Objetivos Específicos.....	16
CAPITULO II.....	17
2. Marco Teórico.....	18
2.1. Residuos Sólidos Domiciliarios.....	18
2.2. Materiales Reciclables.....	19
2.2.1. Papel y Cartón.....	21
2.2.2. Plástico.....	22
2.2.3. Vidrio.....	24
2.2.4. Metal.....	26
2.3. Recuperadores Urbanos.....	27
2.3.1. Contexto Socioeconómico.....	28
2.3.2. Salud y percepción de Riesgos.....	30
2.3.3. Las Cadenas de Recuperación y Reciclado.....	31

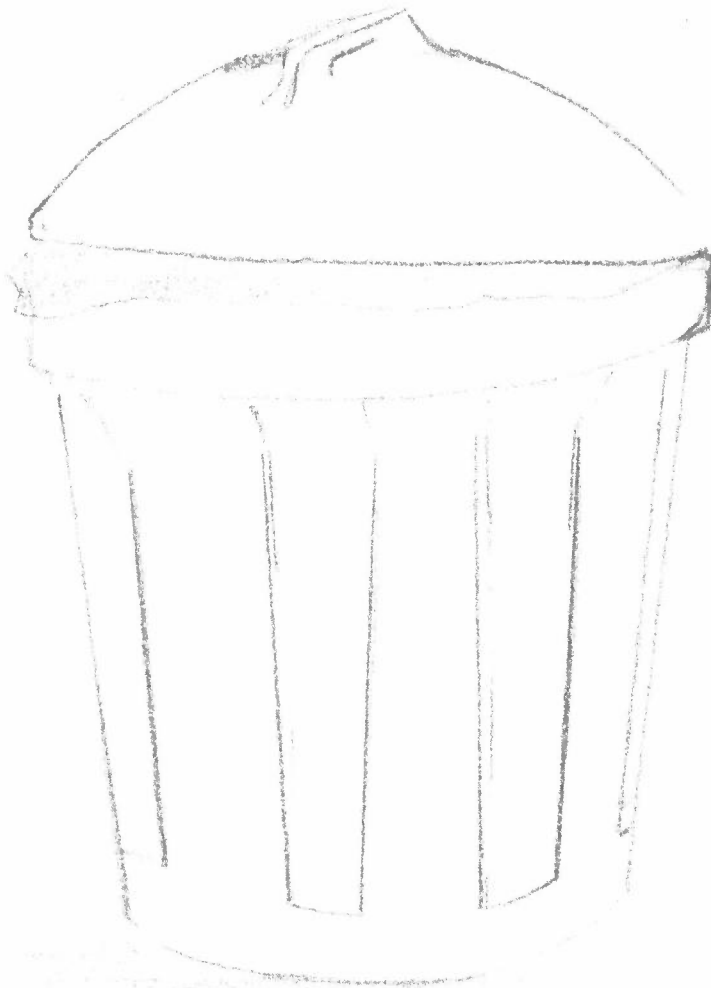
CAPITULO III	33
3. Partido de General Alvarado.....	34
3.1. Características Principales del Partido.....	34
3.2. La Gestión de los RSD en la Ciudad de Miramar.....	35
3.2.1. Generación Domiciliaria.	35
3.2.2. Recolección y Transporte.....	35
3.2.3. Disposición Final.	36
3.3. Proyecto Municipal.	37
3.3.1. Título del Proyecto.	37
3.3.2. Objetivos.....	38
3.3.3. Etapas.....	38
CAPITULO IV	44
4. Plan Piloto de Clasificación de RSD en la Ciudad de Miramar.....	45
4.1. Metodología de Trabajo	45
4.2. Etapas del PP.....	46
4.2.1. Búsqueda bibliográfica y consulta en paginas web	46
4.2.2. Diseño y planificación del PP	46
4.2.3. Diseño del folleto de comunicación a las viviendas.....	47
4.2.4. Identificación de las viviendas que componen la muestra.	47
4.2.5. Visita técnica e invitación a participar. Entrega del material.	48
4.2.6. Diseño del recorrido. Elaboración de la hoja de ruta semanal.....	49
4.2.7. Recolección diferenciada. Consulta del número de habitantes.....	49
4.2.8. Pesada y registro de cada fracción de residuos.....	49
4.3. Resultados.....	51
4.3.1. Resultados numéricos y composición porcentual del total de RSD. ..	51



4.3.2. Participación ciudadana.	52
4.3.3. Análisis de la Encuesta	53
CAPITULO V	56
5. Propuesta de Campaña de Clasificación de RSD para la ciudad de Miramar.	57
CAPITULO VI	60
6. Conclusión.....	61
7. Bibliografía	63
8. Agradecimientos.....	64
9. Abreviaturas y Siglas.....	65
10. Anexos	67

CAPITULO I

“Introducción”



1. Introducción.

1.1. Problemática de los Residuos Sólidos Domiciliarios.

1.1.1. Residuos Sólidos y Consumo Actual

Es un hecho que todo lo que consumimos o usamos diariamente, genera un residuo. Estos a lo largo del tiempo se van acumulando, primero en el "tacho de la basura", y luego en el predio que las ciudades destinan para la disposición final de los mismos. En los últimos años el crecimiento tan vertiginoso en el volumen de residuos se ha convertido en un verdadero problema sanitario-ambiental. Probablemente debido a la forma de consumir de la sociedad actual. Esta sociedad funciona presionando a los individuos a someterse a un régimen de consumo cada vez mas elevado, donde el valor del individuo se mide en base al "tener" y no al "ser". *"Los consumidores hechos y derechos no tienen remilgos a la hora de tirar cosas a la basura (...) sino que aceptan con ecuanimidad la breve vida útil de las cosas y su predeterminada desaparición"*². Se puede observar esta aseveración en los productos que vienen cada vez en packagings más atractivos y de materiales más sofisticados, en donde el envoltorio parece tener más valor que el producto en sí. Sumado a esto, las porciones son cada vez más pequeñas, haciendo que se compre menos los productos en tamaño familiar. Además los envases "no retornables" aumentan sin cesar el volumen de los residuos a disponer. A modo de ejemplo la marca comercial "La Serenísima", invita al consumidor a desechar más de 5

2 Leonard Annie. The story of the stuff.

productos/envases por día: un *Actimel* cada mañana porque previene de las enfermedades, un *Activia* para regular el tránsito lento, un *Yoghurísimo* para incorporar la porción de calcio diaria, un postre *Ser* que satisface el deseo de algo rico y sano, y un vaso de *Serecol* para evitar infartos.

Los cambios en la distribución espacial y temporal que han experimentado las sociedades en las últimas décadas, aportan también una perspectiva interesante para el análisis de la problemática de los residuos, ya que dichas variables interactuaron para elevar los niveles de consumo.

En relación al tiempo social, se vive la cultura del fast food. La disminución del tiempo en la cocina, está directamente relacionado con el aumento de residuos ya que la comida que viene lista para servir no requiere mucho tratamiento y por lo general viene con varios envases: cajas, bolsas, bandejas de plástico, etc. En cuanto al espacio, éste también se ha modificado y ha sido factor para el aumento del consumo. A lo largo de la segunda mitad del siglo XX, los espacios públicos de diversión, como la plaza, comenzaron a disminuir, fue entonces que surgieron los espacios de esparcimiento cubiertos (shoppings, complejos de cine y videojuegos, negocios de comida rápida, etc.), cuyo sostén es el consumo.

Por último, desde la revolución industrial se empezaron a ofrecer productos de consumo masivo a un precio menor respecto de la época de la manufactura manual. A mediados del siglo XX, esto fue incrementado por la robótica e informática. De esta manera, los obreros empezaron a formar parte del sector servicios y pasaron a componer un grupo social con un mayor poder adquisitivo. Es importante destacar que si bien se mantiene alta la brecha entre

los sectores de la sociedad con mayores recursos económicos, y aquellos que no alcanzan a satisfacer sus necesidades básicas, se percibe que hay más dinero circulando, siendo este un hecho que explica por qué se mantienen y aumentan los niveles de consumo masivo.

Este modelo de consumo está presente actualmente de una manera exacerbada y ampliada, ya no sostenida por el Estado, sino por el sector privado y la misma sociedad que le da consenso.

1.1.2. Residuos Sólidos y sus Efectos sobre la Salud del Hombre.

Los problemas sanitarios que generan la acumulación y manipuleo de los residuos son causa directa de enfermedades y accidentes. Para comprender con mayor claridad sus efectos en la salud de las personas, es necesario distinguir entre los riesgos directos y los riesgos indirectos a los que se esta expuesto.

1. Riesgos directos: son los ocasionados por el contacto directo con los residuos. Estos accidentes ocurren con elementos cortantes como vidrios rotos, metales oxidados, jeringas, hojas de afeitar, etc. Las personas mas expuestas a estos riesgos son las que trabajan con los residuos. Estas personas experimentan tasas más altas de lesiones en las manos, los pies, espalda, hernias, enfermedades respiratorias y dérmicas entre otras. Además, hay una gran cantidad de sustancias peligrosas presentes en algunos productos comunes de encontrar en el hogar. Su inadecuado uso o almacenamiento, pueden ser causantes de accidentes. En la Tabla 1 se

muestran algunos ejemplos de estos productos, y el potencial daño que causan en la salud del hombre.

Tabla 1. Productos Domésticos Peligrosos

Producto	Característica	Daño en la Salud
Polvos abrasivos, limpiadores con amoníaco, limpiadores de hornos e inodoros, limpia tapizados. Cloro. Baterías de autos, pilas.	Corrosivos	Ejercen una acción destructiva en los tejidos vivos.
Aerosoles, lustra muebles, brilla metal, quitamanchas, quita esmalte, liquido de frenos, naftas querosén, aceites residuales, pinturas, solventes.	Inflamables	Provocan quemaduras en la piel, irritación y puede ocasionar ceguera.
Limpia vidrios, desinfectantes.	Irritantes	Provocan una inflamación de los tejidos vivos.
Remedios vencidos anticongelantes, insecticidas de jardín, herbicidas, rodenticidas, fertilizantes.	Tóxicos	Provocan efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

2. Riesgos indirectos: el riesgo indirecto más importante se refiere a la proliferación de animales portadores de microorganismos que transmiten enfermedades. Estos vectores encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción. En la Tabla 2 se muestra estos vectores junto con las enfermedades de las que son responsables. Otro riesgo indirecto que se genera en menor medida, son los accidentes provocados por la disminución de la visibilidad a causa de humos producidos por la quema de residuos en basurales a cielo abierto cerca de



rutas o aeropuertos, o también por colisiones con aves asociadas a estos sitios.

Tabla 2. Vectores de transferencias de enfermedades

Vector	Enfermedad	Vector	Enfermedad
Moscas	Fiebre tifoidea	Mosquitos	Malaria
	Salmonelosis		Fiebre Amarilla
	Disenterías		Dengue
	Diarrea infantil		Encefalitis Vírica
	Otras infecciones		
Cucarachas	Fiebre tifoidea	Ratas	Peste bubónica
	Gastroenteritis		Tifus murino
	Infecciones intestinales		Leptospirosis
	Disenterías		Fiebre de Harverhill
	Diarrea		Rickettsiosis vesiculosa
	Lepra		Enfermedades diarreicas
Intoxicación alimenticia	Disenterías	Rabia	

1.1.3. Residuos Sólidos y sus Efectos sobre el Ambiente.

Los residuos sólidos generan impactos negativos sobre el ambiente, ya que si se queman contaminan el aire, si se entierran contaminan el suelo y si se arrojan en ríos, mares o lagos el agua. A la vez de deteriorar el paisaje, generar olores desagradables, atraer vectores de enfermedades y ser potenciales focos de acumulación de residuos peligrosos. A continuación se describe brevemente cada uno de los impactos, que una inadecuada disposición final, genera sobre el ambiente:

1. Emisiones atmosféricas: provienen principalmente por la quema de los residuos en los basurales a cielo abierto, estos gases incluyen material

particulado, monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre (NOx, SOx), hidrocarburos aromáticos policíclicos, y las dioxinas y furanos policlorados, entre otros gases contaminantes y nocivos para la salud.

2. Contaminación de aguas continentales y costeras: los líquidos lixiviados aportados por los residuos aumenta la concentración de materia orgánica y se generan procesos de eutrofización, que impactan sobre la fauna y la flora acuática, lo cual se traduce en una disminución de la biodiversidad que deriva en pérdida de recursos de potencial consumo humano.
3. Contaminación de suelos: los efectos adversos en la contaminación del suelo tienen su origen en la disposición del residuo sin previa impermeabilización del terreno, provocando un desequilibrio químico en su composición por infiltración de lixiviados, que a su vez pueden llegar hasta las napas freáticas y afectar las aguas subterráneas. Por otra parte, la disposición de residuos sobre el terreno, con o sin previo acondicionamiento del mismo, genera una alteración del suelo natural, el cual queda parcialmente sepultado por el estrato de residuo, pudiendo a su vez ser sobrecompactado por el trabajo realizado por maquinaria pesada, provocando modificaciones en las características físicas del suelo, incluyendo la mezcla de estratos.
4. Contaminación de aguas subterráneas: dependiendo de condiciones morfológicas, geológicas e hidrogeológicas, climáticas y de la propia gestión de los residuos, los lixiviados generados pueden infiltrarse en el terreno, tomando contacto con las aguas subterráneas, principalmente las

más someras (primer napa freática), las cuales podrían ser utilizadas para consumo en sectores rurales y periurbanos.

5. Deterioro del paisaje: en numerosos casos los basurales a cielo abierto se ubican cercanos a rutas de acceso a los municipios lo cual afecta la percepción de los visitantes, sobre todo por la quema de residuos (provocada o espontánea), cuya humareda puede ser muy visible en horas diurnas. En áreas con vientos fuertes y/o persistentes, (comunes en gran parte del país), la diseminación de basura arrastrada por el viento (mayoritariamente bolsas de polietileno), suele afectar las zonas periféricas al basural hasta varios kilómetros. Factores operativos y la propia acción de las personas puede también incidir en la diseminación de los residuos y hasta crear micro basurales clandestinos generando más focos de contaminación y deterioro paisajístico. Estas conductas suman factores sociales y educativos que incrementan la proliferación de la problemática.
6. Generación de olores desagradables: el olor característico de los residuos procede de la descomposición de la materia orgánica. Los compuestos malolientes generados en estos procesos son múltiples, destacándose entre ellos las siguientes sustancias: sulfuro de hidrógeno y otros derivados del azufre, acetaldehído, tolueno, fenol, ácido acético, mercaptanos, aminas, amoniaco, etc. Aunque en ningún caso esta situación puede considerarse peligrosa, ya que las concentraciones de las sustancias malolientes son mínimas debido a la gran capacidad de dilución por parte del aire, si resulta molesta, incidiendo considerablemente sobre el nivel y la calidad de vida de la población cercana.

7. Presencia de residuos peligrosos: es común que la disposición final de residuos se efectúe en conjunto con fracciones de residuos patogénicos y/o peligrosos, incluyendo, chatarra, materiales impregnados con hidrocarburos, aceites usados, envases de agroquímicos, etc. Esto sumado a los residuos que contienen sustancias químicas: jabón en polvo, quitamanchas, solventes (tricloroetileno, benceno, tolueno, cloruro de metileno, naftalina, diclorobenceno), esmalte para uñas (xileno, dibutilftalato y tolueno) plásticos hechos de cloruro de vinilo, polietileno, formaldehído y tolueno. Así como materiales electrodomésticos, televisores y radios fabricados con metales pesados, cerámica a base de bronce, los aceites que contienen plomo, los teléfonos celulares, sus baterías se fabrican a base de níquel-cadmio, algunos pigmentos, termómetros, lámparas fluorescentes y pinturas con mercurio y plomo. Durante la descomposición de la materia orgánica, se liberan ácidos débiles de tipo acético, láctico o fórmico que disuelven los metales pesados tóxicos para el hombre. En el Anexo I se muestran un conjunto de tablas con los compuestos más peligrosos presentes en los residuos y sus efectos sobre la salud del hombre.

1.2. Marco Legal.

El dictado de la Ley Nacional General del Ambiente N° 25.675 que establece presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, da lugar a la Ley Nacional N° 25.916 de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios, que establece principios y conceptos

básicos como la consideración de los residuos como un recurso, la minimización de la generación, así como la reducción del volumen y la cantidad total y por habitante de los residuos que se producen o disponen, estableciendo metas progresivas, a las que deberán ajustarse los sujetos obligados, la participación social en todas las formas posibles y en todas las fases de la GIRSU.

Ambas normas constituyen los antecedentes en los cuales se fundamenta la Ley Provincial N° 13.592 de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, vigente en la actualidad. Así mismo la Provincia de Bs. As., a través del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), promueve el Programa “Generación 3R”. La noción de las “3R” (reducir, reciclar y reutilizar), propuesta en el marco de la Organización de las Naciones Unidas, no solo permite minimizar la cantidad de residuos que se genera cotidianamente sino, también, maximizar su aprovechamiento. Actualmente, la resolución 177/10 del OPDS, resuelve crear en el ámbito de la Dirección de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) el Programa “*Tu Manzana Recicla*”. Programa en el cual, el OPDS y el municipio se comprometen a elaborar y planificar propuestas de minimización de los RSU, programar capacitaciones de concientización dirigidas a la comunidad. Por su parte, el municipio se compromete a fijar pautas de recolección de los RSU teniendo como objetivo llegar a un servicio de recolección diferenciada, poniendo particular interés en los que pueden ser reciclables o reutilizables. En el mes de Abril de 2011 el partido de General Alvarado adhirió al programa provincial “*Tu Manzana Recicla*”. En el Anexo II se encuentra la resolución 177/10 del OPDS con dicho Programa.

1.3. Objetivos del Proyecto.

1.3.1. Objetivo General.

Proponer lineamientos mínimos en la realización de una Campaña de Clasificación de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) para la ciudad de Miramar. Partiendo de un Plan Piloto (PP) del que se obtuvieron datos propios de la localidad.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Obtener datos sobre tasa de generación y composición de los RSD, mediante un muestreo aleatorio en la ciudad de Miramar.
2. Evaluar la respuesta ciudadana en relación a los temas ambientales y en particular durante el desarrollo del muestreo.
3. Estudiar las principales características de los RSD Reciclables.
4. Diseñar un programa de clasificación en origen y recolección diferenciada de los RSD.

CAPITULO II

“Marco Teórico”



2. Marco Teórico.

2.1. Residuos Sólidos Domiciliarios.

Los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) son el conjunto de elementos sólidos que son desechados por los habitantes de las viviendas como resultado de sus actividades cotidianas. Los RSD están compuestos por una gran variedad de materiales, que van desde restos en la elaboración de alimentos, hasta materiales reciclables como el papel, plástico, vidrio, metales, etc.

Los RSD pueden clasificarse dependiendo de sus características en:

1. Orgánicos
2. Reciclables
3. No reciclables

Los residuos orgánicos son los que tienen la capacidad de reciclarse a través de la degradación biológica. Este proceso natural, lo sufren todos los materiales por estar expuestos a condiciones normales de luz, oxígeno, temperatura y humedad. Particularmente en el caso de los residuos orgánicos, el tiempo de degradación es mínimo en comparación del resto de los RSD por lo que se puede obtener, en poco tiempo, un abono rico en nutrientes (compost) que puede emplearse en jardinería. Ejemplos de estos residuos son: restos de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, ramas, hojas, pasto, etc.

Los residuos reciclables son materiales que pueden volver a ser usados en procesos productivos posteriores y obtener de ellos un producto modificado y con un cierto valor agregado. Esta característica hace a estos residuos valiosos

desde una óptica socio-económica-productiva, que se analizará mas adelante.

Sumado a esto, el alto tiempo de degradación que presentan estos materiales y lo dañinos y contaminantes que pueden ser para el medio ambiente, hacen de este grupo una alternativa sumamente importante de analizar y desviar del actual flujo de RSD.

Los residuos no reciclables no tienen condiciones de ser reciclados en ninguna de sus formas o aún no se encontró la manera de realizarlo. Ejemplos de estos residuos son: envoltorios en general, papeles plastificados, elementos de higiene personal, etc.

2.2. Materiales Reciclables.

Los materiales reciclables, son aquellos materiales que por sus características pueden volver a ser usados en procesos productivos posteriores.

Los materiales reciclables presentes en los RSD son:

1. Papeles y cartones: casi todos son reciclables, excepto aquellos que están muy sucios o plastificados. En el proceso de reciclaje se utiliza el papel o cartón como base para la fabricación de nuevo papel.
2. Plástico: es fabricado a partir del petróleo, es un material liviano y resistente que sirve para hacer una gran variedad de productos. Existen muchos tipos de plásticos, sólo algunos de ellos pueden ser reciclados industrialmente.
3. Vidrio: es un material duro e higiénico, usado principalmente en botellas y frascos. A través de un proceso de fundición puede ser continuamente reciclado para producir envases nuevos.

4. Metal: El hierro y sus derivados, son utilizados para numerosas aplicaciones debido a sus propiedades de resistencia, temple y maleabilidad, además de las facilidades que tiene para ser soldado y combinado con otros materiales.

Para que estos materiales sean recuperados del actual flujo de RSD es fundamental que se realice una correcta clasificación domiciliaria. En la Tabla 3 se presentan varios ejemplos de estos materiales comunes de encontrar en las viviendas.

Tabla 3. Ejemplos de Materiales Reciclables y No Reciclables

	Reciclable	No Reciclable
Papel	Periódicos y revistas, papeles impresos, sobres de papel madera, legajos, cajas, envases, carpetas, remitos, facturas, formularios, folletos y guías telefónicas	Papel carbónico y de fax, papeles plastificados (envoltorios en general), catálogos, celofán, papel de fotografía, etiquetas, servilletas, papel tissue, papel de cocina, envoltorio de comida
Cartón y Tetrabrik	Envases de alimentos y bebidas	Vasos de cartón encerado
Plásticos	Botellas, envases de alimentos y bebidas, vajilla y cubiertos descartables, sillas, macetas, bidones, bolsas de nylon, sachets	Bidones con restos de agroquímicos o fertilizantes, bidones o envases sin rotulo de producto
Vidrio	Botellas y envases de alimentos y bebidas, vasos, platos y frascos	Tubos fluorescentes, lamparitas, cristales planos (de ventanas y automóviles), espejos, lentes, faroles de autos, tazas, platos y macetas de cerámica
Metales	Latas, ollas, chapas, hierro, metales fundidos y aleaciones, caños de plomo, chapa de zinc, aluminio, cobre y bronce	Mercurio (es un metal toxico), pilas baterías de celulares, partes del auto metálica
Otros	Radiografías, telgopor (no las bandejas de comida), baterías de autos, motores de	Pañales y apósitos, escombros, residuos peligrosos, y patógenos: jeringas, gasas, trapos y telas



electrodomésticos y heladeras, impregnadas, o sucias
computadoras, colchones de goma
espuma, lana, goma, ropa en
desuso, sábanas y manteles viejos

2.2.1. Papel y Cartón.

El reciclado de papel se introduce a mediados del siglo XX a partir de un conjunto de empresas dedicadas a la fabricación de envases de cartón y de papel tissue . El grupo Zucamor S.A. se instala en la localidad de Ranelagh partido de Berazategui y es en la actualidad uno de los principales captadores de papel clasificado, para producir envases de cartón corrugado. Por su parte, el grupo Celulosa Campana tiene hoy su planta en Zarate y es pionera en la producción de este tipo.

El papel es un elemento hecho de fibras vegetales de celulosa, que se aglomeran formando una hoja resistente y a su vez flexible. Según su longitud, podemos dividirlo en fibras largas (3 mm) o fibras cortas (de 1 a 2 mm). Esas fibras son las encargadas de características tales como la durabilidad, la resistencia, la blancura, etc. Otras propiedades fundamentales del papel son el gramaje (el mismo nos señala el peso en gramos por metro cuadrado de papel), la estabilidad dimensional (capacidad del papel de no alterarse ante las condiciones ambientales) y la humedad (contenido de agua del peso total).

El papel y el cartón se recolectan, se separan y posteriormente se mezclan con agua para ser convertidos en pulpa. La pulpa de mejor calidad se usa para fabricar papel para impresión y escritura, la pulpa de menor calidad se usa para fabricar cajas de cartón, papel tissue, hueveras, etc.

El reciclado de papel y cartón tiene ventajas ambientales ya que:

1. Se reduce la necesidad de plantar grandes áreas de coníferas o eucaliptos.
Una tonelada de papel reciclado evita talar 17 árboles.
2. Se reduce el consumo de agua y energía. Para reciclar una tonelada de papel solo se requiere el 10% del agua y el 55% de la energía necesaria para obtener papel a partir de pasta virgen.
3. Se reduce considerablemente la carga de contaminantes a las aguas superficiales (DBO5 y DQO).
4. No se generan emisiones atmosféricas durante el proceso de reciclado.
5. Se genera menos de una cuarta parte de la contaminación, incluso teniendo en cuenta las sustancias químicas utilizadas para quitar la tinta del papel.

A si mismo su reciclado, genera algunos inconvenientes ya que:

1. Existe un límite de reciclado. Las fibras van perdiendo su tamaño original, volviéndose muy pequeñas para ser reutilizadas.
2. Es muy dificultoso el proceso de recolección.
3. Son materiales que se ensucian o se rompen fácilmente.

2.2.2. Plástico.

La producción nacional de plástico se remonta a la década del cuarenta con el desarrollo de la industria petroquímica argentina. Los primeros pasos fueron dados por YPF y por fabricaciones militares. En las décadas sucesivas se desarrollaron seis polos petroquímicos: Río Tercero (Córdoba), Ensenada (Buenos Aires), Alto Valle de Río Negro, Luján de Cuyo (Mendoza) y Bahía Blanca. El reciclado del plástico vendrá más retrasado, recién en la década del

setenta comenzó a reciclarse solo el rezago industrial. Posteriormente el aumento del precio del petróleo, la reactivación de la industria nacional y los recuperadores urbanos van a proveer de insumos a la industria plástica. En la actualidad es uno de los productos más dinámicos en los procesos de recuperación de RSD.

Los plásticos son sustancias químicas sintéticas denominados polímeros, de estructura macromolecular que puede ser moldeada mediante calor o presión y cuyo componente principal es el carbono. Los plásticos proporcionan el balance necesario de propiedades, que no pueden lograrse con otros materiales, por ejemplo: color, poco peso, tacto agradable y resistencia a la degradación ambiental y biológica.

Si bien existen más de cien tipos de plásticos distintos, los más comunes son sólo seis y se los identifica con un número dentro de un triángulo y unas letras en la parte inferior que pueden cambiar dependiendo del idioma utilizado, pero el número no. Esto contribuye a facilitar su clasificación para el reciclado, evitando la mezcla y optimizando los procesos ya que las características diferentes de los plásticos exigen un reciclado por separado. Este símbolo se encuentra en la base del envase, de todos los objetos plásticos. En la Ilustración 1 se muestra la clasificación, según el Código Internacional impuesto por la Society of the Plastics Industry (SPI).



Ilustración 1: clasificación de plásticos, según SPI



2.2.3. Vidrio.

En la industria nacional de vidrio, se destacan Cattorini Hermanos originalmente una fábrica de bebidas alcohólicas que ante las dificultades de proveerse de envases comienza a fabricar vidrio en el año 1952, se instala en Quilmes y es hoy el mayor reciclador de vidrio de la región.

El vidrio es un silicato que funde a una temperatura de entre 1200 y 1600°C, está constituido esencialmente por sílice procedente principalmente del cuarzo, acompañado de caliza y otros materiales que le dan las diferentes coloraciones. Los vidrios se clasifican según su color en (Gráfico 1):

1. Verde: utilizado masivamente en botellas de vino, cava, licores y en menor medida cerveza.
2. Claro: usado en bebidas gaseosas, cervezas, frascos medicinales, perfumería y alimentación en general.
3. Extraclaro: empleado esencialmente en aguas minerales, tarros de conservas y botellas de decoración.
4. Opaco o ámbar: botellas de cervezas y de laboratorio.

empleados por color.

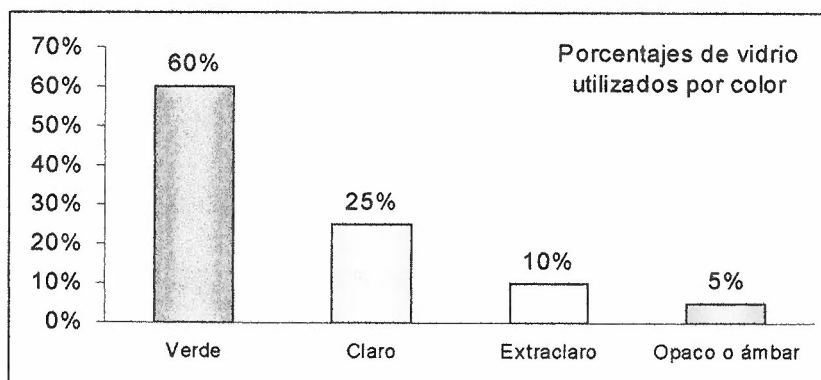


Gráfico 1: vidrios usados según su color



El vidrio es un material que es 100% reciclable y se puede fundir y volver a reciclar indeterminadamente. Puede tener diferentes aplicaciones según el sector donde se lo utilice:

1. El vidrio industrial es utilizado en envase de almacenamiento para productos químicos, biológicos, también en la industria de la construcción como vidrio plano para ventanas, cristales blindados, fibra óptica, bombillas, etc.
2. El vidrio doméstico se emplea para almacenar productos alimenticios, conservas, vinos, yogures, gaseosas, etc.

El principal sector de producción del vidrio reciclado es el doméstico. El reciclaje de vidrio, exige diversas condiciones, entre otras, los materiales deben estar limpios y separados del resto de los residuos, sin etiquetas ni tapas. Aunque el vidrio se encuentre mezclado en distintos colores, no influye para la producción de nuevos envases, ya que al vidrio de color, se lo trata con decolorante.

La importancia del vidrio recuperado como materia prima para la elaboración de envases nuevos tiene ventajas ambientales ya que:

1. Se reduce un 20% la energía necesaria para la producción original.
2. Se reduce un 20% la contaminación atmosférica.
3. Disminuye en un 40% la contaminación del agua.

El único inconveniente que presenta es que no se puede reciclar todos los vidrios ya que el plano (vidrio de ventana) tiene otra temperatura de fundición y

afecta por consecuencia al proceso. Además se rechaza los materiales refractarios.

2.2.4. Metal.

A partir que el Estado toma posesión en la actividad con la creación de Altos Hornos Zapla en 1941 y SOMISA en 1961, la industria siderúrgica logra una importante desarrollo nacional. En los años 90 SOMISA pasa a formar parte del grupo privado Siderca hoy Tenaris-Siderca. Este grupo con su planta en Campana, junto con la empresa Acindar en Rosario son en la actualidad los principales captadores de hierro destinado al reciclado.

Los metales son aquellos elementos químicos que se caracterizan principalmente por ser excelentes conductores del calor y la electricidad, y por mantenerse sólidos en temperaturas normales. Pueden ser materiales puros como el oro, la plata y el cobre, o bien aleaciones con características metálicas como el acero y el bronce.

La capacidad de reciclado y reutilización de los distintos minerales depende de la naturaleza del mismo, el aspecto clave radica en que el producto mantenga su forma química en el proceso. El reciclaje de metales tiene ventajas ambientales ya que:

1. Se reduce la demanda de materia prima. Cada tonelada de hierro reciclado ahorra 1,5 tn de mineral de hierro, 0,5 tn de carbón empleado para hacer coque, 75% de energía, y 40% del agua utilizada.

2. La energía necesaria para el reciclaje del aluminio es solamente un 5% de la energía necesaria para producir aluminio de la materia prima. Para la producción de 1 tn de aluminio se necesitan 4 tn de bauxita
3. Se reducen las emisiones gaseosas, los líquidos residuales provenientes del proceso de producción y el consumo de gas natural.
4. Se ahorra el volumen que ocuparía como residuo en el sitio de disposición final.
5. Se reducen los gastos ambientales y económicos de transporte, energía, agua, vinculados al procesamiento de la materia prima.

El producto férreo más común en los RSD son las latas de productos alimenticios que son generalmente estañadas para proteger el producto que contienen. Además se encuentran ollas enlozadas, productos usados de ferretería, partes de electrodomésticos y chatarra. Las principales aplicaciones del aluminio son para latas de bebida, también ollas y sartenes, perfiles de ventana, puertas, muebles de aluminio, tubería o partes de automóviles. El cobre se lo utiliza como alambre en el tendido de cables eléctricos, bobinas, tubería, instalaciones de agua, válvulas, serpentinas, radiadores. El plomo se usa en baterías, cables, soldaduras.

2.3. Recuperadores Urbanos.

Los recuperadores urbanos son las personas que trabajan de alguna u otra manera manipulando residuos, en busca de los materiales reciclables presentes en estos. A continuación se realiza una descripción del contexto

socio-económico en el cual se evidencia los principales factores que dan surgimiento a este grupo de trabajadores.

2.3.1. Contexto Socioeconómico.

Dos grande factores estructurales e históricos enmarcan el surgimiento de los recuperadores urbanos. Por una lado, el proceso de industrialización que comienza en los años treinta y se consolida en los sesenta. Por otro lado la precaria situación laboral que se agudiza a partir de la década de los noventa.

El proceso de industrialización concentró a las fábricas, y por consiguiente al empleo, principalmente en la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA).

Entonces se forjaron las industrias de siderurgia, de envases de vidrio, de celulosa, de plástico. Progresivamente cada sector fue incorporando materiales reciclables como insumo según las posibilidades tecnológicas y la conveniencia de precios. La demanda de la industria nacional de papel, vidrio, y metales siempre estuvo presente, pero a comienzos de los años noventa el precio de los materiales reciclables en el mercado interno desalentaban la recuperación. Para las industrias era más conveniente la materia prima virgen o inclusive, la importación de materiales reciclables. En este mismo año un conjunto de reformas originadas en las leyes de emergencia económica, reforma de Estado y plan de convertibilidad, hicieron que aumentara la desocupación. Esta inestabilidad laboral que sufrió el país es lo que llevó a los hogares más vulnerables a tomar la decisión de recorrer las calles en busca de residuos para luego vender como materiales reciclables. Además, con la crisis política de diciembre de 2001 y la devaluación económica los precios de los materiales

reciclables aumentaron significativamente. Se inicia un proceso de sustitución de insumos importados por materiales reciclables locales. Por lo tanto, el proceso de desocupación generó una oferta de materiales reciclables para las industrias del papel, vidrio, metales, plásticos, que se constituyó en receptora de materiales recuperados que eran significativamente más económicos que las materias primas vírgenes.

En este escenario, en pocos meses el kilo de papel registró en los depósitos un aumento aproximado de más del mil por ciento, los metales no ferrosos que mantenían su cotización en dólares, triplicaron el valor con la devaluación monetaria. De la mano de este formidable incremento de los precios, comenzó a observarse muchos más recuperadores en las calles. Distintos sectores de la sociedad, luego del colapso socioeconómico y político de diciembre de 2001, comenzaron a mirar de otra manera a los recuperadores urbanos reconociéndolos como uno de los rostros más duros de la crisis.

En diciembre de 2002, la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires sanciona con fuerza la Ley N° 992 que en su texto afirma que *“El Poder Ejecutivo incorpora a los recuperadores de residuos reciclables a la recolección diferenciada en el servicio de higiene urbana vigente”*. Luego mediante el Decreto N° 622 se crea el Programa de Recuperadores Urbanos y Reciclado de Residuos (PRU). El mismo decreto oficializa el Registro Único de Recuperadores (RUR), como instancia de habilitación para el desarrollo de la actividad de recolección de materiales reciclables. En su conjunto la nueva normativa tenía como objetivo formalizar los circuitos informales de

recuperación, incluyendo tanto a recuperadores como a los intermediarios y a los emprendimientos de reciclado.

Por otra parte, hay un conjunto de cuestiones urbanas y sociales que se hacen cada vez mas visibles, principalmente la ocupación del espacio público con su consecuente entorpecimiento del tránsito, los problemas de higiene urbana por la dispersión de los residuos, y principalmente la problemática del trabajo infantil. La cuestión trabajo infantil se hace presente a partir de la incorporación de los recuperadores urbanos, y es consecuencia, el hecho de que la actividad es en muchos casos sostenida por el grupo familiar.

La implementación del PRU dejó a la vista que intervenir sobre un sector ampliamente postergado y excluido pone en evidencia un mar de vulnerabilidades con las que ese sector convive, trabajo infantil, insalubridad, discriminación, violencia, precariedad y otras.

2.3.2. Salud y percepción de Riesgos.

A pesar de que la recolección no es percibida a priori como riesgosa desde el aspecto sanitario, aparecen regularmente situaciones de riesgos vinculados con la manipulación de objetos tóxicos o cortantes, con accidentes de tránsito automovilístico o de tren, con el desgaste de la actividad física dolores musculares, molestias, cansancio y fatiga. Los recuperadores en la mayoría de los casos, no toman medidas de precaución. Las consecuencias de los accidentes y de las afecciones físicas se resuelven principalmente en el ámbito doméstico. En caso de recurrir a la asistencia sanitaria, concurren a las salas de atención primaria y en menor medida a los hospitales más cercanos.

2.3.3. Las Cadenas de Recuperación y Reciclado.

Los circuitos de recuperación ofrecen mercado para mas de 50 materiales agrupados en: papel y cartón, plástico, vidrio, metal, retazos de telas, aparatos eléctricos y electrónica en general. El mercado de los materiales presenta variaciones de precio y fluctuaciones estacionales en la demanda. En cuanto a las variaciones de precios el plástico es el que mas varía con aumentos de hasta un 25% en menos de un año, el aumento del petróleo es el que incide en este precio. Respecto de los demás materiales, el precio se mantiene estable, en el caso del papel no se observan variaciones estacionales, el precio del vidrio mezclado no ha variado en el último año. Los materiales en los que si se observa un aumento considerable son los metales no ferrosos principalmente el cobre y el bronce, también el aluminio pero en menor medida. En la Tabla 4 se muestra el precio de los materiales reciclables que publica semestralmente la SAyDS de varias ciudades Argentinas.

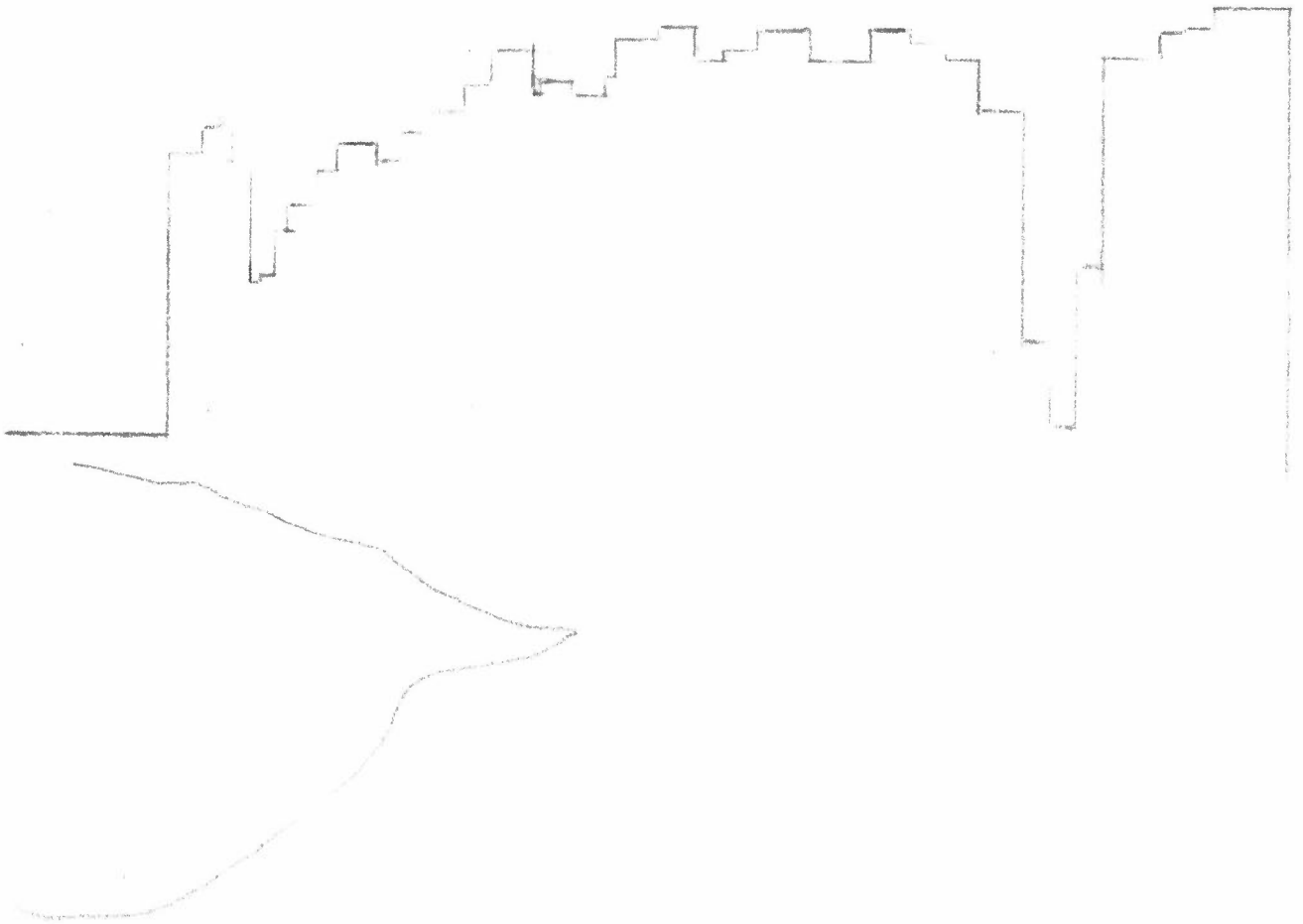


Tabla 4. Precio Materiales Reciclables-Mar del Plata-Argentina

Material	Precio en \$/Kg.
Papel Blanco	1,00
Papel Diario	0,35
Cartón 1 ^a	0,48
Cartón 2 ^a	0,21
Pet Cristal	1,75
Pet Verde	1,45
Vidrio Mezclado	0,14
Cobre	22,00
Aluminio	4,00
Bronce	10,00
Lata Aluminio	4,00
Lata Acero	0,12

CAPITULO III

"Partido de General Alvarado"



3. Partido de General Alvarado.

3.1. Características Principales del Partido.

El Partido de General Alvarado se encuentra situado al Sudeste de la Provincia de Buenos Aires, sobre las márgenes del Océano Atlántico, a 450 Kilómetros de Capital Federal. Limita al NE con el partido de General Pueyrredon; al NO con el partido de Balcarce; al SO con el partido de Lobería y al SE con el Océano Atlántico. Dentro de sus 1599 Km² encontramos cinco localidades: Miramar, Mar del Sur, Comandante Nicanor Otamendi, Mechongué y Centinela del Mar.

El Partido de Gral. Alvarado, tiene una población total de 30.429 habitantes, con una densidad poblacional de 18,85 hab/km².

Miramar (Latitud 38° 16', Longitud 57° 50'), es la cabecera del Partido, con una población estable de 26.470 habitantes y un crecimiento de 24,2% en 11 años. Es una ciudad turística ubicada a 60 km de Mar del Plata, presenta clima templado húmedo, con máximas que llegan a 30°C en

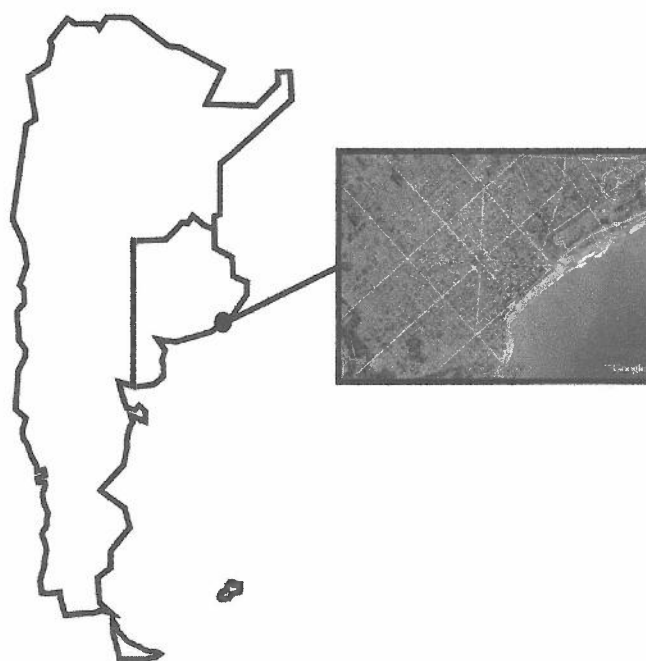


Ilustración 2: ubicación ciudad de Miramar

verano. Posee 20 Km de playas y bahías que alternan con acantilados rocosos.

Está rodeada de una zona agrícola-ganadera y varios arroyos. La ubicación de la ciudad se muestra en la Ilustración 2.

3.2. La Gestión de los RSD en la Ciudad de Miramar.

3.2.1. Generación Domiciliaria.

La generación domiciliaria se realiza sin clasificación en origen. Los residuos son colocados en el canasto de la vereda según el horario de recolección que corresponda a cada barrio. Existe una recuperación urbana que se interesa principalmente por cartón, papel, vidrio, y plástico. No existen datos de la cantidad que se recupera.

3.2.2. Recolección y Transporte.

La frecuencia de recolección depende del barrio. Los barrios con mayor densidad poblacional tienen una frecuencia de recolección diaria, mientras que los barrios periféricos la frecuencia es de tres veces por semana: martes, jueves y sábados. Los contenedores de las escuelas, jardines, y del Aeroclub tienen frecuencia de recolección dos: los días martes y viernes. Hay 4 zonas que reciben una cobertura especial de recolección por la mañana y por la tarde en especial en época estival. En la Ilustración 3 se muestran los Recorridos de Recolección de la Ciudad de Miramar, indicando radio/barrio comprendido.

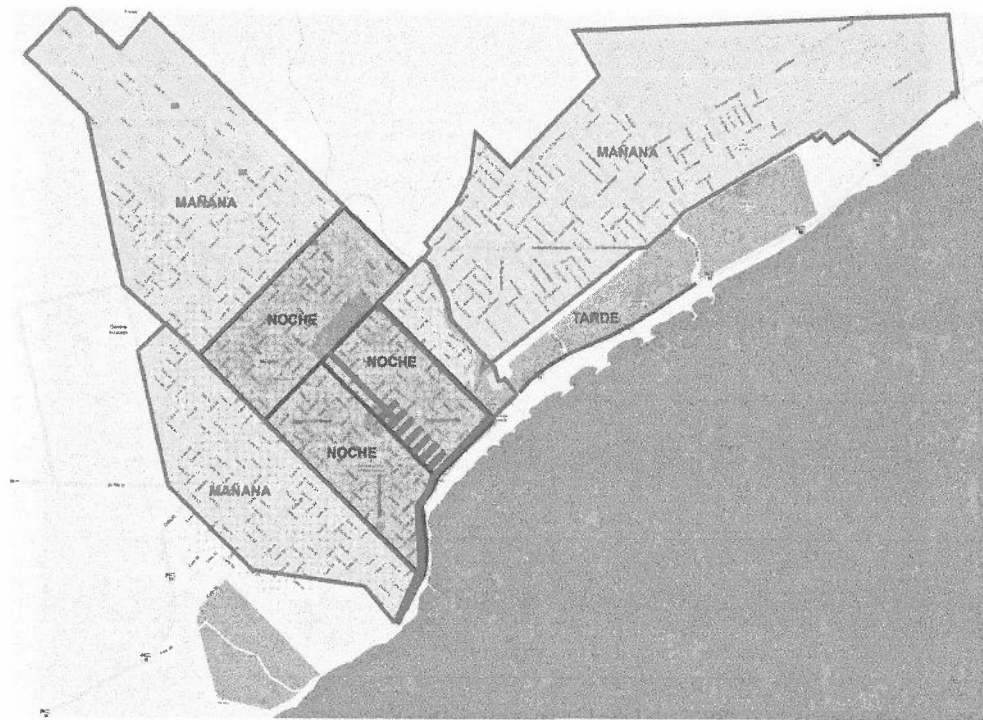


Ilustración 3: recorrido de recolección camiones Miramar

3.2.3. Disposición Final.

El predio donde se disponen los residuos generados en el Partido de General Alvarado se encuentra sobre la ruta provincial N° 77 a 11,6 Km del centro urbano de Miramar y a 5 km del aeroclub . La ubicación del sitio se encuentra en Ilustración 4. Este predio, conocido como Santa Irene, se empezó a utilizar en el año 2001, y luego de 5 años de operación, el municipio contrató la consultoría del CEAMSE para el Diseño del Relleno Sanitario.

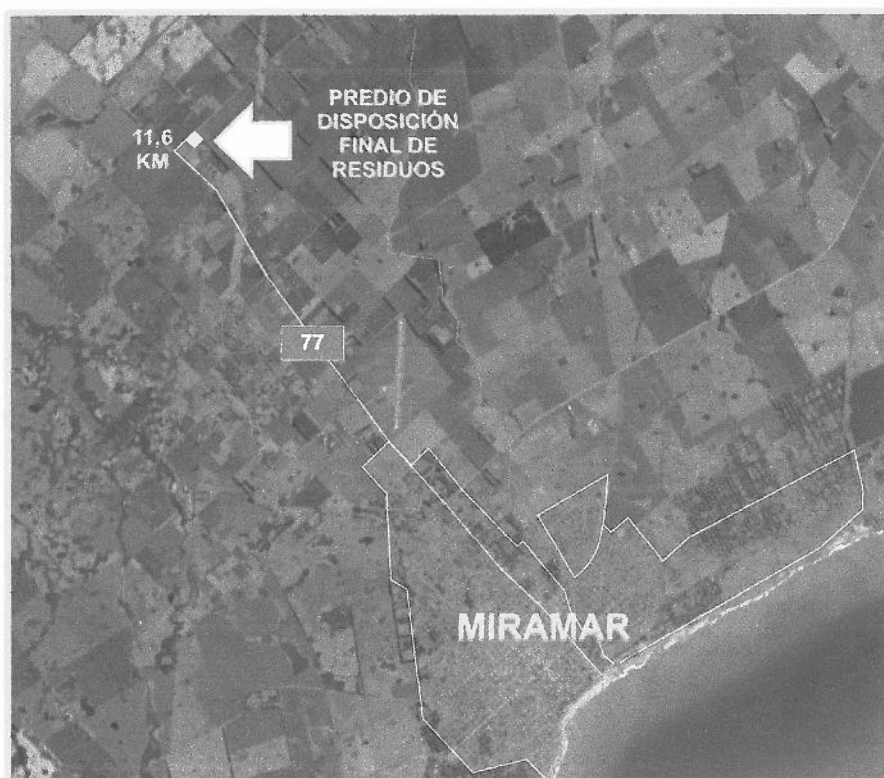


Ilustración 4: ubicación predio de disposición final de residuos, Santa Irene.

3.3. Proyecto Municipal.

La Municipalidad de General Alvarado (MGA) cuenta con un área jerarquizada, la Dirección de Gestión Ambiental (DGA) que ha diseñado un Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (PG-RSU) para todo el partido. Se presenta a continuación una síntesis del Proyecto:

3.3.1. Título del Proyecto.

"Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) para General Alvarado"

3.3.2. Objetivos.

1. Lograr un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral, a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población.
2. Promover la valorización de los residuos domiciliarios, a través de la implementación de métodos y procesos adecuados de gestión.
3. Minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir sobre el ambiente.
4. Lograr la minimización de los residuos con destino a disposición final.

3.3.3. Etapas.

Etapa I. Clausura y saneamiento del vertedero. Localización Planta.

La primera etapa es de diseño y construcción de dos importantes componentes de la GIRSU: la Planta de Separación y Recuperación de RSU (PSR-RSU), y el Relleno Sanitario. Además dentro de esta etapa se incluye el diseño de clausura y saneamiento del antiguo basurero de la ciudad.

El diseño de la planta de tratamiento y los estudios ambientales de la misma fueron elaborados por la Secretaría de Obras Públicas en concordancia con las necesidades que surgen de los estudios precedentes realizados. La planta esta diseñada para separa y recuperar distintos materiales, dentro de los cuales se puede distinguir los que tienen mayor demanda en el mercado nacional, tales como:

1. Aluminio (envases de gaseosas, cerveza y materiales de línea blanca)

2. Vidrio (envases de bebida)
3. Cartón y papel (embalajes, periódicos, revistas)
4. Compost Orgánico
5. Plásticos (Principalmente botellas de PET y plástico de PE)

A fin de involucrar en el emprendimiento a los recuperadores urbanos vinculados a esta actividad, se realizó un estudio social que fue canalizado por la Secretaría de Desarrollo Humano de esta Comuna, del cual surgió el *“Informe sobre la red económico social constituido en el Predio de Disposición Final de Residuos”*.

En cuanto al diseño de los módulos del Relleno Sanitario fue realizado en el año 2002 por el CEAMSE. Basándose en el mismo, se ajustaron datos y valores para adaptarlo al Proyecto de Gestión Integral de Residuos realizado por la Secretaria de Obras y Servicios Públicos, Dirección de Gestión Ambiental del Municipio de General Alvarado. En el diseño se tuvo en cuenta la Población del Partido de Gral. Alvarado, y los datos obtenidos de estudios previos realizados por el CEAMSE, considerando tipo de terreno, topografía, hidrología y climatología de la zona de emplazamiento del Relleno Sanitario.

El Proyecto de construcción del Relleno Sanitario está compuesto por 3 módulos de 4 celdas cada uno. La primera celda empezó a operar en diciembre del año 2008 y se cerró en septiembre del año 2009. La segunda celda se encuentra en operación, y a su vez se está construyendo la tercera. Esto permite un manejo del balance de suelo ya que parte del suelo excavado se va utilizando como cobertura diaria. En la Tabla 5 se muestran los datos básicos utilizados para el cálculo del Relleno Sanitario.

Actualmente se realizan las tareas para la construcción del segundo módulo.

La colocación de la membrana impermeabilizante, PVC de 800 micrones, esta a cargo de una firma privada. En esta oportunidad se colocará siguiendo las recomendaciones del CEAMSE, una doble capa de membrana impermeabilizante unida por termofusión e intercalada con suelo. Desde el punto de vista de la ingeniería provoca una solución correcta que evita la fuga de cualquier tipo de líquido lixiviado y eventual contaminación.

Tabla 5. Parámetros de Cálculo del Relleno Sanitario

Parámetros de Cálculo	Valor
Población estable año 2001	34183 habitantes
Generación diaria per cápita	0,55 Kg/hab.día
Tasa de Generación de RSU ³	12000 Kg/día
Densidad de compactación en Relleno	700 Kg/m ³
Volumen de RSU diario a disponer	17,14 m ³ /día
Área ocupada por Módulo	3200 m ²
Medidas del modulo	80x180 m ²
Medidas de la celda	40x80 m ²
Capacidad del Módulo	24056,90 m ³
Volumen excavación	19076,86 m ³
Profundidad excavación	2,10 m
Cobertura diaria ⁴	10 %
Vida útil del Módulo	1404 días = 3,85 años

³ Dato suministrado por DGA-MGA

⁴ Cobertura diaria: 10% del volumen de los RSU a disponer.

Por último las tareas de saneamiento del antiguo basurero, comenzaron a principios del 2006, comprendiendo control sanitario, nivelación, cobertura y forestación. A final de ese mismo año el predio ya se encontraba remediado. La Ilustración 5 muestra varias fotos, todas ellas tomadas desde la intersección de las calles 1 y 80 en la que se puede observar el antiguo basurero de la ciudad



Ilustración 5: ubicación antiguo basurero de la ciudad nivelado al nivel de la calle y reforestado.

Etapa II. Puesta en marcha de la Planta de tratamiento integral de RSU.

La segunda etapa abarca la puesta en marcha de la planta, que comenzará a funcionar en un principio sin implementar programas de separación domiciliaria. También en esta etapa se realizará un reacondicionamiento del predio actual que prevé un cercado y una forestación perimetral para disponer los residuos en forma ordenada y planificada y así asegurar la vida útil del mismo de 10 años. Se diseñan bermas de separación para evitar una posible contaminación proveniente de los líquidos lixiviados.

Etapa III. Implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

La tercera etapa comprende un plan piloto de clasificación en origen. Se adoptará una zona para implementar el plan piloto de separación de los RSD en origen. La concientización a los vecinos se realizara a través de las sociedades de fomento. El plan piloto incluye campañas de concientización y educación ambiental. En concordancia con esta etapa se prevé la implementación de un nuevo sistema de recolección domiciliaria por los barrios. El mismo podrá ser:

1. Recolección diferenciada por turnos: 4 días semanales para orgánico y 2 días para inorgánico.
2. Recolección diferenciada por bolsas: prevé el uso de bolsas de colores, verde (orgánicos), rojo (inorgánico). Para desarrollar este sistema se coordinará con distintos comercios para la obtención de las bolsas. Además se tendrán que modificar los vehículos actuales, o incorporar camiones recolectores volcadores, ya que los compactadores dificultan la tarea de separación de los residuos en la planta.

Este programa de adecuación del sistema de recolección domiciliaria va asociado a la campaña de concientización y educación ambiental, luego de realizar el plan piloto de separación en origen. El mismo se orienta para lograr cumplir con el objetivo de la GIRSU, disminuir la generación, o reutilizarlos en origen, para lo cual se diseñan distintas campañas municipales:

1. Campañas de papel en las oficinas municipales, juzgado de paz y Registro Civil. Se podrán unir a esta campaña las escuelas, centros de salud y otras dependencias. Se realizará la recolección diferenciada de estos residuos.

-
2. Proyecto Comepilas. Se recolectarán las pilas y se las depositará en lugares de acopio adecuados designados por el municipio. Las pilas y baterías serán embolsadas con productos químicos que las neutralizarán y estabilizarán. Luego se colocarán dentro de bloques de cemento. Estos bloques podrán ser utilizados para diversas construcciones municipales.
 3. Residuos Patogénicos. Se logrará un correcto control y gestión de los mismos en clínicas, hospitales, centro de salud, consultorios médicos, odontológicos y clínicas veterinarias. No se admitirá la disposición final en el relleno sanitario.
 4. Residuos Especiales. Se realizará el control y gestión en las industrias de la zona, centros de copiado, gráficas y revelado, tintorerías, estaciones de servicio, lavaderos de autos, talleres mecánicos, pinturerías, etc. Solo se permitirá la disposición de residuos procedentes de industrias a aquellos que por sus características sean asimilables a urbanos.

CAPITULO IV

“Plan Piloto de Clasificación de RSD en la Ciudad de Miramar”





4. Plan Piloto de Clasificación de RSD en la Ciudad de Miramar.

A continuación se presenta un resumen de la metodología de trabajo y medición del Plan Piloto (PP), con sus diferentes etapas y resultados. Se tendrán en cuenta los comentarios y opiniones sobre la problemática local que se evaluó, por medio de una encuesta anónima y voluntaria entregada a todos los habitantes de las viviendas que formaron parte de la muestra.

4.1. Metodología de Trabajo

El PP se realizó la segunda semana del mes de julio del año 2011, duro 7 días consecutivos y en ese periodo se muestrearon en promedio 50 viviendas por día. Cada vivienda seleccionada, formó parte de la muestra de la que se obtuvieron datos de participación ciudadana, de cuantificación de RSD y además, a través de una encuesta anónima se midió el nivel de conocimiento vinculado con el sector residuo.

La metodología consistió en que los habitantes de las viviendas clasificaran sus residuos en dos grupos: orgánico e inorgánico, y los colocaran en bolsas verdes y rojas respectivamente. Una vez realizada esta tarea debían depositar el par de bolsas en el canasto de la vereda, en un horario distinto del habitual, comprendido entre los doce y las catorce horas.

Los residuos que fueron clasificados por los habitantes de las viviendas que componían la muestra, se recolectaron en forma diferenciada, en metodología

recipiente/puerta, mediante una camioneta de caja abierta. Todos los días se retiraban las dos bolsas y se reponía el par, para el día siguiente.

4.2. Etapas del PP.

4.2.1. Búsqueda bibliográfica y consulta en paginas web

Es interesante mencionar la cantidad de información con la que se cuenta en la web, desde páginas como la del CEPIS con buenas experiencias en gestión de residuos a nivel Latinoamérica, hasta manuales destinados a los docentes con un lenguaje apropiado con buenos ejemplos y referencias. También guías metodológicas, trabajos de tesis, maestrías, informes realizados por profesionales particulares, etc. Dentro de las paginas mas consultadas a nivel nacional la SAyDS con su Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos es buen referente de datos con información detallada, sobre campañas de comunicación realizadas en varias provincias. También presenta buenos resúmenes e informes con indicadores. Dentro de la provincia el OPDS presenta datos periódicos del precio de materiales reciclables e información y asistencia técnica a municipios.

4.2.2. Diseño y planificación del PP

Para el diseño se tuvo en cuenta los siguientes datos:

1. Numero de habitantes.
2. Características socio-demográficas de la población.
3. Coordinación con el municipio sobre el periodo de ejecución.

4.2.3. Diseño del folleto de comunicación a las viviendas.

Se eligió el folleto (Anexo III) como elemento de comunicación a las viviendas, con una metodología de entrega puerta a puerta. Los principales motivos por los que se eligió el folleto son:

1. Puede incluirse mucha información.
2. Se caracteriza por su rápida lectura.
3. Se puede trasladar fácilmente.
4. De bajo costo.

4.2.4. Identificación de las viviendas que componen la muestra.

Se seleccionaron tres barrios teniendo en cuenta las siguientes características:

1. Distancia entre los barrios.
2. Ocupación estacional.
3. Nivel socio-económico.

Las viviendas seleccionados se muestran en la Ilustración 4, en la que se puede observar los tres barrios (B°) elegidos para el muestreo, el barrio correspondiente a la zona Noroeste de la ciudad es el B° La Palma. Este, a diferencia de los otros dos, tiene calles de tierra. En la zona Noreste de la ciudad el B° Los Patricios y en la zona Sur y Suroeste el B° Oeste. Se puede observar que se excluyó la franja costera, ya que esta zona de edificios altos solo es ocupada, ya sea por propietarios o inquilinos como departamento o casa de veraneo.

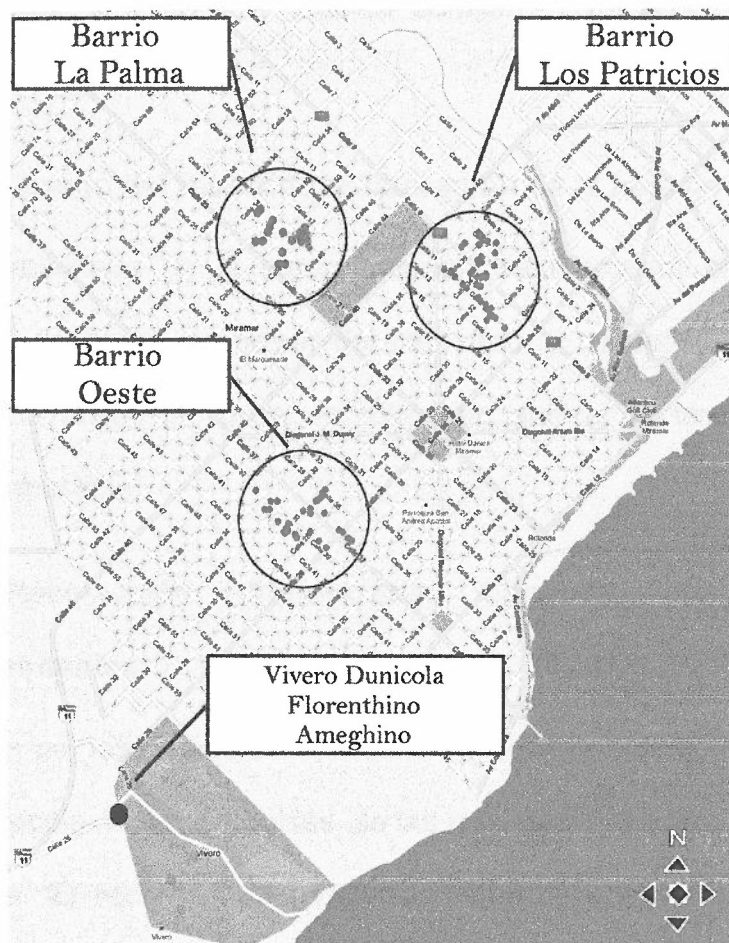


Ilustración 6: viviendas seleccionadas en el PP

4.2.5. Visita técnica e invitación a participar. Entrega del material.

Para esta tarea se contó con la ayuda y colaboración de dos alumnas de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad FASTA. La estrategia fue informar lo más claro posible a través de dos medios: la transmisión oral y la escrita e ilustrada. Para que pudieran realizar correctamente la tarea de clasificación domiciliaria, se les proporcionó el material necesario, el mismo

incluía: bolsas de distintos colores, un folleto con explicaciones y recomendaciones y asistencia técnica constante por parte del equipo de trabajo.

4.2.6. Diseño del recorrido. Elaboración de la hoja de ruta semanal.

A partir del resultado de la etapa anterior, se marcaron en un plano las viviendas que aceptaron participar del muestreo, y se definió el recorrido de recolección. Se buscó minimizar la ruta para agilizar la tarea y reducir los costos de combustible.

4.2.7. Recolección diferenciada. Consulta del número de habitantes.

La recolección por los barrios se iniciaba a las doce del medio día en el B° Los Patricios, se recolectaban las bolsas, se las rotulaban, y se hacía un registro de observaciones. El recorrido de recolección duraba aproximadamente cuatro horas en las que se cubría un área total de 18 km².

4.2.8. Pesada y registro de cada fracción de residuos.

Para pesar los residuos se utilizó una balanza con las siguientes características:

1. Marca: Moretti Modelo: LN
2. Tipo: Digital
3. Resolución: 0,005 kg
4. Rango de pesado: 0 - 15 kg
5. Alimentación: 220 V