

2025

MANUAL DEL PEÓN

DE

LIMPIEZA VIARIA

Y

RECOGIDA DE RESIDUOS



Servilimpce

Servicios de Limpieza Pública de Ceuta, S.L.U.

1.	BARRIDO	2
1.1.	BARRIDO MANUAL.....	2
1.2.	BARRIDO MECÁNICO	7
1.3.	BARRIDO MIXTO	12
1.4.	COMPARATIVA.....	15
2.	BALDEO.....	15
3.	PAPELERAS	16
3.1.	TIPOS DE PAPELERAS	17
3.2.	VACIADO DE PAPELERAS	20
3.3.	LAVADO Y MANTENIMIENTO DE PAPELERAS	20
4.	RECOGIDA DE EXCREMENTOS DE ANIMALES	21
5.	SERVICIOS ESPECIALES	22
5.1.	TRATAMIENTOS DE LIMPIEZA PARA ACTIVIDADES DIVERSAS.....	22
5.2.	PLANES ESPECIALES DE LIMPIEZA.....	26
5.3.	SERVICIOS DE LIMPIEZA URGENTES.....	27
6.	LIMPIEZA DE PLAYAS.....	28
6.1.	RECOGIDA DE RESIDUOS EN LAS PLAYAS.....	29
6.2.	RECOGIDA DE RESIDUOS EN EL MAR	32
7.	SISTEMAS DE RECOGIDA.....	34
7.1.	PUERTA A PUERTA (PAP) O BOLSEO	35
7.2.	CONTENEDORES DE SUPERFICIE	35
7.3.	CONTENEDORES SOTERRADOS	35
7.4.	SISTEMA NEUMÁTICO	36
7.5.	NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS AL CONTROL Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS.....	37

Modelos de Limpieza Viaria

La limpieza de las ciudades no sólo es una necesidad estética sino también higiénica y de protección ambiental. Los residuos viarios no constituyen un problema ambiental grave, pero su presencia conlleva contaminación visual y riesgos higiénicos y sanitarios.

Los tratamientos básicos de limpieza se pueden dividir en dos grandes bloques: barridos y baldeos. Otros tratamientos auxiliares como el vaciado de papeleras y la limpieza del mobiliario urbano, fachadas, solares, etc., complementan el conjunto de estos servicios.

En las zonas costeras se deben incluir en los tratamientos de limpieza urbana, la limpieza y el mantenimiento de las playas.

1. Barrido

El barrido se basa en el arrastre en seco de los residuos acumulados en la vía pública para su posterior retirada. Este tratamiento de limpieza es la manera más eficiente, económica y rápida de retirar los residuos de pavimentos irregulares o sobre los que existen muchos obstáculos que dificultan la mecanización del trabajo. Los actuales pavimentos continuos facilitan las labores de limpieza y la existencia de bordillos permite la mecanización del barrido, ya que sirve de contención de los residuos y de delimitación entre la calzada y la acera, actuando de guía para los cepillos de las barredoras mecánicas.

Actualmente existen varias **modalidades de barrido**, descritas en este apartado de la Guía, y son las siguientes:

- *Barrido Manual.*
- *Barrido Mecánico.*
- *Barrido Mixto.*

1.1. Barrido Manual

Para estructurar el servicio de barrido manual es necesario determinar cuál de las dos modalidades de este tratamiento, barrido manual individual o en brigada, se aplicará al conjunto de calles del municipio. Para ello se deben agrupar las calles en sectores teniendo en cuenta su proximidad y los siguientes condicionantes:

- *Anchura de las aceras*
- *Grado de suciedad*
- *Existencia o no de contenedores*
- *Volumen y cantidad de residuos*
- *Tipos de pavimentos*

Una vez que se han descrito los sectores con características similares, se asignan equipos de limpieza que cumplan con dichos condicionantes. Por ejemplo: se asignará un equipo de un operario con carrito para el barrido de zonas urbanas con aceras de losetas de una anchura máxima de 1'5m y con calzadas

pavimentadas, cuyo nivel de suciedad sea medio (papeles, envoltorios, colillas, polvo, etc.), sin cantidades importantes de hojas cuando se dispone de contenedores para la recogida de los residuos urbanos. Si las circunstancias son las mismas, pero no existen contenedores donde depositar los residuos, se le debe facilitar al operario un vehículo donde acumular los residuos recogidos durante la jornada de trabajo.

Modalidades:

- *Barrido manual individual*

Esta modalidad es la realizada por un solo operario que tiene a su cargo la limpieza de un sector del municipio.

El operario puede desplazarse a pie o en vehículo hasta su sector. Si se desplaza a pie deberá llevar un carrito en el que esté dispuesto el equipamiento necesario y unos contenedores pequeños para depositar los residuos recogidos. Cuando se desplaza en vehículo, normalmente en motocarro, posee mayor movilidad, reduce los tiempos de desplazamiento y tiene una capacidad de carga mucho mayor a la del carrito.

- *Barrido manual con brigada*

Esta modalidad precisa de un equipo de al menos dos operarios por diversos motivos, como pueden ser la amplitud de la zona a barrer o la existencia de grandes superficies, pavimento irregular, grandes cantidades de residuos, etc. Normalmente se utiliza para este servicio un vehículo con cabina y caja para transportar los útiles de limpieza y los residuos que se vayan recogiendo. Dependiendo de las dimensiones del vehículo que se utilice, será necesario o no contar con los servicios de un conductor profesional.

La sistemática de este método consiste en que uno o varios operarios van realizando un barrido individual por diferentes zonas, mientras otro operario va recogiendo las agrupaciones de residuos que van dejando sus compañeros y depositándolas en el camión de la brigada.

Equipamiento:

El equipamiento que se utiliza para realizar las labores de barrido manual se compone de:

- *Escoba*

Actualmente el mazo de las escobas está confeccionado con fi lamentos plásticos de diversos grosores y flexibilidad, y tiene una duración de entre 30 y 45 jornadas. Una alternativa a la escoba es el cepillo, de tamaño superior y con mayor capacidad de arrastre.

- *Recogedor*

Está destinado a retirar los montones de residuos que va formando el operario al barrer. Existen varios modelos, pero básicamente es un recipiente donde cargar los residuos para depositarlos en los contenedores del carrito o del vehículo que acompaña al operario.

- *Carrito*

Los carritos deben de ser ligeros y contar con un espacio destinado a los útiles de limpieza y otro para uno o dos cubos de plástico de hasta 120 litros de capacidad. La capacidad de los carritos estará en función de si se les permite a los operarios descargar los residuos que vayan recogiendo en los contenedores destinados a los residuos domiciliarios o se les obligue a depositarlos en puntos de descarga específicos.

- *Motocarro*

Permite desplazar a los operarios con rapidez hasta sus sectores de limpieza y de allí a los puntos de descarga, además de tener espacio para transportar los útiles de limpieza y los residuos recogidos. Normalmente son vehículos de tres ruedas con cabina y caja trasera.

- *Camión brigada*

Estos vehículos se utilizan para equipos de trabajo de más de dos operarios que necesiten de un vehículo para desplazarse hasta el sector que deben limpiar y disponer de gran capacidad de carga. Por norma general la caja debe ser basculante y tener una capacidad de carga de entre 3 y 5 m³.

Frecuencia:

Este tratamiento debe realizarse con una frecuencia que viene determinada por los niveles de limpieza en los que se han clasificado las diferentes calles de una población. En función de esta frecuencia se establecerán los medios necesarios, la definición de turnos de trabajo, y la distribución en ellos de los medios humanos.

Existen varios sistemas de barrido en función de la cobertura que se pretenda dar a la limpieza de los sectores que se han definido:

- *Sistemas de cobertura de los 7 días de la semana:*
 - Sectores de barrido con frecuencia de 7 días a la semana.
 - Áreas con frecuencia de 1 día a la semana.
- *Sistemas de cobertura de 6 días a la semana, de lunes a sábado:*
 - Sectores de barrido con frecuencia de 6 días a la semana.
 - Áreas con mayoría de sectores de barrido con frecuencia de 3 días a la semana, correspondiendo a cada operario 2 sectores.
 - Áreas con mayoría de sectores de barrido con frecuencia de 2 días a la semana, correspondiendo a cada operario 3 sectores.
- *Sistemas de cobertura de 5 días a la semana, de lunes a viernes:*
 - Sectores de barrido con frecuencia de 5 días a la semana.
 - Áreas con equilibrio de sectores con frecuencias de 3 y 2 días a la semana, correspondiendo a cada operario dos sectores, uno de cada frecuencia.

Rendimiento y productividad:

La productividad del barrido manual depende de las siguientes variables:

- *Tipo de pavimento del acerado y de la calzada.*
- *Condiciones climáticas.*
- *Grado de suciedad habitual.*
- *Estacionamiento de vehículos junto al bordillo.*
- *Obstáculos en el acerado.*

- *Pavimentos especiales, escaleras, rampas, etc.*
- *Duración de la jornada laboral.*

Cuando el operario de limpieza va llenando los cubos de su carrito puede depositar los residuos recogidos en los contenedores de la recogida de residuos urbanos, pero hay que tener presente que la composición de los residuos viarios es completamente diferente a las basuras domiciliarias, por lo que al hacerlo se interrumpen los canales de reciclado y recuperación de los residuos domésticos, ya que la composición se ve alterada por estas mezclas.

Por ello, la recogida de los residuos viarios debe plantearse por canales independientes para colaborar en la separación en origen, la recuperación, la valorización y el reciclaje de los residuos. Así, el operario debe depositar las bolsas con residuos viarios que se generan en puntos de vertido específicos para esta labor, que deben estar localizados en los propios centros de trabajo de limpieza urbana. Esto hace que el operario invierta parte de su jornada en desplazarse hasta el lugar donde depositar los residuos viarios, para posteriormente volver a su sector de limpieza, reduciendo así el rendimiento de su trabajo.

La necesidad de desplazarse a los sectores de limpieza y la superficie que puede limpiar un operario repercuten en la productividad y el rendimiento de las labores de limpieza. En la siguiente tabla se muestra que producciones se alcanzan con las diferentes modalidades de barrido manual:

Tabla 1. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido manual

Tipo de modalidad	Superficie (m ² /día)		
	Máxima	Mínima	Media
Individual con carrito	6.500	3.500	4.800
Individual con motocarro	7.500	4.600	5.900
En brigada de dos operarios	15.500	8.200	11.000
En brigada de tres operarios	20.400	12.400	16.400

Limitaciones:

Esta modalidad tiene pocas limitaciones ya que puede llevarse a cabo en cualquier calle, avenida, plaza, etc. No obstante, la práctica aconseja realizar el barrido mecánico, en lugar del barrido manual, cuando en las calles no existan vehículos estacionados y haya áreas de la ciudad con mayoría de aceras de anchura superior a 2 m y sin obstáculos.

El barrido manual con carrito no debe realizarse en municipios en los que no se desea producir mezclas de los residuos viarios con los residuos urbanos por depositar las bolsas generadas en los contenedores de uso urbano.

En este caso debe emplearse el barrido manual individual con motocarro o en brigada.

Para la retirada de determinados residuos como excrementos y orines animales, derrames de aceites, grasas o cualquier otro residuo que impregne el pavimento, deben programarse servicios de baldeo manuales o mecánicos.

En áreas con alto grado de suciedad por escombros, basuras, movimiento de tierras, etc., deben planificarse tratamientos mecánicos potentes de brigadas especiales.

La limitación característica de este tipo de tratamiento de limpieza es la reducida movilidad. Como ya se ha dicho, los traslados de los operarios hasta su sector de trabajo y a los puntos de vertido de los residuos producen grandes pérdidas de tiempo productivo.

La creación de centros de trabajo desde donde partan los operarios de limpieza hacia sus sectores, y a donde van a depositar los residuos viarios, conlleva una inversión económica por parte del municipio. La Entidad Local debe plantearse la creación de pequeños centros de trabajo repartidos equilibradamente por el municipio o de unos pocos centros de grandes dimensiones.

La creación de pequeños centros conlleva una mayor inversión para dotarlos de todas las infraestructuras necesarias, pero reduce los tiempos de desplazamiento de los operarios. La creación de centros de mayor tamaño reduce los costes de infraestructuras, pero aumenta los tiempos de desplazamiento. En este último caso las pérdidas de tiempo pueden solventarse proporcionando vehículos a los operarios. También se les debe dotar de vehículos cuando el inicio de su sector de limpieza se encuentre a más de 1.400 m del centro de trabajo.

Existen otras observaciones que deben tenerse en cuenta cuando se elija este tipo de tratamiento de limpieza urbana, como son:

- *Los operarios realizan su labor en la vía pública entre el tráfico de vehículos, con el riesgo que ello conlleva, por lo que se deben adoptar las preceptivas normas de seguridad, como por ejemplo:*
 - El vestuario debe confeccionarse con tejidos visibles y con bandas reflectantes.
 - Es conveniente el uso de guantes de protección y el calzado debe ser fuerte y cómodo.
 - Debe prohibirse el uso de auriculares para evitar las distracciones.
- *Los operarios deben recibir la formación necesaria en diversas materias para evitar riesgos, utilizar correctamente los útiles de limpieza, etc.*

Barrido de repaso:

Este servicio consiste en realizar trabajos de limpieza de aceras, paseos, bordillos, vaciado de papeleras, limpieza de alcorques, setos, etc., propios de operaciones de barrido manual, pero prestando especial atención a las zonas que todavía presenten suciedad después de las operaciones básicas de limpieza. La misión no es un barrido de la totalidad de la superficie vial, sino en la zona donde se observen deficiencias.

Este barrido de repaso se debe establecer en las zonas, calles, plazas, etc., de un municipio, que se ensucian con mayor rapidez debido a la cantidad de personas que transitan por ellas y a que necesitan un mantenimiento adicional, aunque ya hayan sido atendidas en la misma jornada laboral.

Para el repaso de puntos concretos como paradas de autobuses, taxis, bocas de metro, estaciones de ferrocarril, cines, teatros, etc., el tratamiento indicado es el barrido individual motorizado, ya que las zonas sobre las que hay que realizar la limpieza adicional normalmente están alejadas entre sí.

1.2. Barrido Mecánico

Este tipo de tratamiento de limpieza se realiza con una máquina autopropulsada, manejada por un operario y dotada de cepillos escarificadores y de un sistema de carga de residuos, destinada a barrer todos los pavimentos que lo permitan, ya sean calzadas, aceras o áreas peatonales.

Tipos de barredoras:

Existen dos tipos fundamentales de barredoras en función del sistema de recogida de residuos:

- *Barredora de arrastre*

Este tipo de barredora basa su eficacia en dos grupos de cepillos que arrancan del suelo los residuos y los dirigen hacia el centro de la máquina.

La parte frontal del vehículo suele llevar un equipo de humectación, formado por unos rociadores, para evitar la formación de polvo. Tras estos se encuentran los cepillos delanteros, que tienen por misión ampliar el ancho de barrido hasta los residuos depositados en la línea de bordillo y dirigirlos hasta la línea de acción cubierta por el cepillo posterior, el cual tiene la misión de recoger los residuos y elevarlos a una cinta transportadora que los deposita en la tolva de almacenamiento. Todos los elementos de estas máquinas son regulables, lo que les confiere una gran capacidad de adaptación a condiciones especiales o particulares.

Este tipo de máquinas están indicadas para zonas con alto grado de ensuciamiento, ya que la tolva debe ser de grandes dimensiones para evitar pérdidas de productividad por excesivos desplazamientos para descargar los residuos acumulados.

Para este tipo de barredoras es frecuente el uso de vehículos de tres ruedas, que permiten una mayor maniobrabilidad y flexibilidad en la operativa. Suelen ir montadas sobre chasis autoportante y generalmente no superan los 50 Km/h. Las tolvas de estas barredoras se elevan hasta una altura que les permite descargar sobre contenedores o sobre cajas de camión.

- *Barredora de aspiración*

Este tipo de barredoras están destinadas a zonas con menor grado de ensuciamiento en las que se desea lograr un acabado más perfecto.

En este caso, la función de los cepillos es la de concentrar los residuos bajo la tolva de aspiración, donde son aspirados y almacenados en un depósito. El propio funcionamiento de la máquina hace que sean propensas a la formación de polvo, por ello se debe realizar una mayor humectación de los residuos antes de ser aspirados.

Los equipos de estas barredoras son bastante sofisticados, por lo que deben ser sometidos a un control y mantenimiento más exigente.

Las barredoras de aspiración de gran capacidad montadas sobre camión tienen la ventaja de alcanzar hasta los 100 Km/h en su desplazamiento. Sin embargo, descargan por volquete y deben hacerlo directamente sobre el suelo, lo que les obliga a desplazarse a una planta de transferencia o directamente a un depósito final de residuos.

Accesorios de las barredoras:

Con el paso de los años se han ido introduciendo accesorios en las barredoras para mejorar las condiciones de trabajo y dar un mejor acabado. Algunos de estos accesorios son los siguientes:

- *Tercer cepillo*

Algunos modelos incorporan un tercer cepillo de eje vertical colocado en el extremo de un brazo articulado accionado hidráulicamente. Permite ampliar la anchura de trabajo de la franja de calzada y acera, o barrer a la vez bordillo y acera.

- *Mangote de aspiración*

Acoplado en la parte superior del vehículo y sujeto por una pértiga giratoria, este mecanismo permite a un operario auxiliar succionar residuos acumulados en puntos concretos, como pueden ser los alcorques de los árboles, o que hayan sido amontonados previamente por el servicio de limpieza de forma manual, como en el caso de la recogida de hojas.

Tipos de barredoras especiales:

Existe toda una serie de barredoras mecánicas de características especiales, como son:

- *Mini barredoras*

Son barredoras autopropulsadas, montadas sobre chasis autoportante y dotadas de un depósito para residuos de capacidad inferior a 300 litros, con sistema de carga por aspiración y un ancho de barrido de 75 cm. Están indicadas para el barrido de repaso en áreas peatonales con elevada intensidad de tráfico.

- *Barredoras manuales*

Son aquellas cuya fuerza de avance está proporcionada por el empuje del operario que las conduce en su desplazamiento a pie o bien por medios mecánicos. Están dotadas de un depósito de residuos de capacidad inferior a 300 litros y dotadas de un sistema de carga por aspiración. Permiten también la limpieza de mantenimiento de aceras con intenso tráfico peatonal.

- *Aspiradoras*

Están destinadas a la aspiración de residuos acumulados en puntos concretos. Carecen de cepillos y son de pequeño tamaño. La capacidad de carga está reducida a una bolsa plástica de 120 litros, pero fácilmente recambiable. Están indicadas para repasos de limpieza en zonas peatonales en las que se acumula la suciedad en lugares precisos o como máquina auxiliar a una barredora de aceras para acceder a los rincones que escapan a la acción de los cepillos.

- *Sopladoras / aspiradoras manuales de mochila*

Son equipos autónomos ligeros que porta el propio operario. Tienen la posibilidad de aspirar o expulsar aire, lo que las hace útiles para diversas tareas, como el amontonamiento de hojas secas de los árboles.

Aplicaciones:

Este tipo de tratamiento de limpieza se debe aplicar en todas aquellas calzadas, aceras, plazas y áreas peatonales que dispongan de pavimento continuo y libre de obstáculos.

Para aplicar el barrido mecánico en una ciudad es necesario establecer una clasificación de las calles para las que es posible programar este tipo de tratamiento. Esta clasificación se hará atendiendo al tipo de

equipo más adecuado en cada caso, teniendo en consideración el tamaño, la capacidad de almacenamiento de residuos, la maniobrabilidad y la movilidad, prescindiendo del sistema de carga de los residuos.

En calzadas, para que el trabajo sea realmente efectivo, es imprescindible que el bordillo no esté ocupado por vehículos estacionados.

Para grandes avenidas, vías de penetración y autovías este es el único tratamiento de limpieza posible, por las características intrínsecas de este tipo de calzadas. En estos viales es recomendable el uso de una barredora pesada con una capacidad de tolva de hasta 7 m³, bien sea de arrastre si se prevé la aparición de tierras y objetos voluminosos o bien de aspiración si se trata de viales más integrados en el casco urbano.

Para calles urbanas en general, donde predominan los usos residenciales con densidad comercial media y con una producción de residuos viarios generalmente importante, las barredoras más adecuadas son las de tipo mediano con capacidad de tolva de 1'5 a 3 m³. El sistema de recogida de los residuos puede ser tanto por aspiración como por arrastre.

Para calles estrechas de cascos históricos normalmente, se recomienda la utilización de barredoras de pequeño tamaño con tolva de carga de 1'5 a 2 m³. Pueden disponer de un tercer cepillo situado en un brazo articulado auxiliar que permita la limpieza de la acera a la vez que la del bordillo. El sistema de carga más adecuado es el de aspiración de los residuos.

En el caso de aceras y áreas peatonales podría aplicarse el barrido mecánico en todas aquellas que tengan una anchura mínima de 2 m, que no cuenten con excesivos obstáculos y que dispongan de vado o rampas por donde las máquinas puedan acceder. Estas zonas deben limpiarse con barredoras pequeñas y ligeras, con capacidad de carga de 1'5 a 2 m³, y lo recomendable es que sean por aspiración.

En zonas industriales, por sus características de densidad de tráfico y por las operaciones de carga y descarga, resulta imposible realizar un tratamiento de limpieza a diario, por ello se recomienda programarlo en horario nocturno o bien en fin de semana cuando la actividad industrial ha cesado. El tipo de barredora más adecuado es el de arrastre, ya que es frecuente encontrar residuos atípicos de volumen considerable, graneles, tierras y restos procedentes de la actividad industrial.

Para la limpieza de los residuos acumulados en los alcorques de los árboles de las ciudades se debe utilizar una barredora de aspiración con mangote, que vaya circulando por la calzada mientras el mangote va aspirando los residuos de cada alcorque.

La recogida de hojas presenta un problema en las ciudades porque los equipos de limpieza normalmente no están capacitados para soportar las producciones masivas que tienen lugar en otoño-invierno. Si no se dispone de un equipamiento específico puede utilizarse una barredora de aspiración. Una solución puede ser la creación de brigadas especiales de barrenderos manuales que van formando montones de hojas que posteriormente recoge un operario mediante el mangote de aspiración de una barredora pesada de aspiración.

Criterios de selección:

A la hora de elegir qué tipo de barredora se adapta mejor a las circunstancias de cada municipio se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- *Cantidad y tipo de residuos.*
- *Facilidad y economía de las operaciones de mantenimiento.*

- *Características propias de las calzadas: anchura, obstáculos, tránsito de vehículos, existencia de vehículos estacionados, etc.*
- *Características propias de las aceras: tipo de pavimento, anchura, obstáculos, mobiliario urbano, tránsito de peatones, existencia de rampas, etc.*
- *Ubicación de los puntos de descarga.*

Dado el alto coste de inversión inicial que requiere este tratamiento de limpieza, las Entidades Locales deben analizar su implantación con detenimiento, basándose en los siguientes criterios:

- *Posibilidad material de realizar el tratamiento, dado que el mismo está limitado a viales con ausencia de vehículos estacionados, así como aceras y áreas peatonales con determinada anchura y sin obstáculos.*
- *Consideraciones económicas. Este tratamiento es el más económico en áreas sin limitaciones, aunque se debe tener en cuenta la fuerte inversión inicial que debe realizarse.*
- *Imagen de aceptación ciudadana. Este tratamiento tiene muy buena aceptación por parte de la ciudadanía, ya que ofrece una imagen moderna y dinámica de la gestión de la limpieza viaria del municipio.*

Limitaciones:

El tratamiento de barrido mecánico tiene una serie de limitaciones que dificultan su prestación, como son:

- *Calidad del pavimento de la calzada, ya que este tratamiento de limpieza solo puede aplicarse sobre pavimentos de obra uniformes, tratados y con las características mecánicas suficientes para poder soportarlo.*
- *Estacionamiento de vehículos, que impiden la limpieza de gran parte de las calzadas y de los bordillos.*
- *Características de las aceras, en cuanto a su anchura, a la presencia de mobiliario urbano y a la existencia de rampas que permitan el acceso de las máquinas de tratamiento.*

Frecuencia:

La frecuencia de barrido mecánico en calzadas está en función de los niveles de limpieza que se pretendan alcanzar y de su combinación con otros servicios. La periodicidad habitual, dependiendo del tipo de vía, oscila entre uno y tres días a la semana, y en circunstancias excepcionales se puede llegar a aplicar incluso diariamente.

Para la limpieza de zonas con estacionamiento permanente de vehículos es conveniente establecer una frecuencia de limpieza intensiva de, al menos, tres o cuatro veces al año. Para ello se debe informar previamente de la prohibición de aparcar en dichas zonas un día determinado. Una vez que las calles están libres de vehículos, se procede al barrido mecánico de calzada y aceras, completando la limpieza con un baldeo mecánico si se considera necesario.

Para la limpieza de aceras las frecuencias del tratamiento pueden ser:

- *7 días a la semana coordinado con servicio de vaciado de papeleras.*
- *6 días a la semana, de lunes a sábado.*
- *5 días a la semana, de lunes a viernes.*

Estas frecuencias de barrido mecánico pueden variar al combinarse con servicios de barrido manual o de mantenimiento:

- *3 días a la semana combinado con barrido manual.*
- *2 días a la semana combinado con barrido manual.*
- *1 día a la semana combinado con barrido manual.*

La aplicación del barrido mecánico permite aumentar considerablemente los índices de calidad logrados por el barrido manual, pues el primero retira mejor el polvo y los residuos de pequeña granulometría.

Rendimiento y productividad:

El rendimiento de este tratamiento de limpieza en calzadas depende de un buen número de variables que hay que valorar convenientemente y entre las que destacan las siguientes:

- *Tipo de pavimento de la calzada.*
- *Grado de suciedad habitual.*
- *Incumplimiento de las normas de estacionamiento.*
- *Duración de la jornada laboral.*
- *Tipo de barredora empleada.*
- *Tiempos de acercamiento y de desplazamiento interno en los sectores.*
- *Ubicación de los puntos de descarga.*

A continuación, se muestran una tabla resumen de la producción de este tratamiento en función de la maquinaria empleada:

Tabla 2. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mecánico en calzadas

Servicio	Avance en metros lineales de bordillo al día		
	Máximo	Mínimo	Usual
Barredora pesada	35.000	25.000	30.000
Barredora mediana	25.000	20.000	22.500
Barredora pequeña	20.000	15.000	17.500

En el caso de que se realice en aceras, el rendimiento que se consigue depende de las siguientes variables:

- *Tipo de pavimento de la acera.*
- *Anchura del acerado.*

- *Grado de suciedad habitual.*
- *Disponibilidad de rampas de acceso.*
- *Obstáculos en la acera.*
- *Duración de la jornada laboral.*
- *Tipo de barredora empleada.*
- *Tiempos de acercamiento y de desplazamiento interno en los sectores.*
- *Ubicación de los puntos de descarga.*

A continuación, se muestran una tabla resumen del rendimiento de este tratamiento en función de la maquinaria empleada:

Tabla 3. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mecánico en acera

Servicio	Avance en metros lineales de bordillo al día		
	Máximo	Mínimo	Usual
Barredora pequeña	26.000	18.000	22.000

1.3. Barrido Mixto

El barrido mixto es el tratamiento de limpieza realizado por un equipo de operarios que actúan siguiendo la sistemática operativa del barrido manual con brigada junto con una máquina barredora autopropulsada cuya misión esencial es recoger los productos del barrido de este equipo de operarios.

La combinación de los tratamientos de limpieza de barrido manual y mecánico permite unir ventajas y a la vez eliminar inconvenientes, consiguiendo una modalidad de barrido con el que se obtienen los mejores resultados de limpieza viaria de las ciudades.

Las barredoras más adecuadas para este tipo de tratamiento son las de aspiración. En algunos municipios se están utilizando sopladoras para efectuar esta modalidad de barrido, aunque este sistema no es el más aconsejable ya que aumenta la cantidad de partículas en suspensión en el aire.

La barredora es manejada por el conductor, quien desde la cabina realiza las operaciones de barrido del pavimento por el que circula y de recogida de los residuos amontonados a su paso por los barrenderos. La aspiración de los residuos debe hacerse de manera inmediata después del barrido manual, de modo que todo el conjunto del equipo avance de forma simultánea.

Este tratamiento es especialmente apto para aquellas calles cuyos bordillos estén ocupados por vehículos estacionados, para áreas con mucho volumen de residuos fuera del acceso de la barredora o para aquellas aceras de anchura considerable, pero con gran cantidad de obstáculos, como farolas, cabinas telefónicas, marquesinas, etc., que dificulten la labor de la barredora.

Modalidades:

El barrido mixto se realiza básicamente de dos formas:

- *Con barredora sobre la calzada*

Parte de los operarios llevan a cabo el barrido manual de las aceras arrastrando todos los residuos hasta la calzada, donde otro u otros operarios proceden a barrer entre los vehículos estacionados y van dirigiendo la totalidad de los residuos hasta dejarlos al alcance de la barredora.

- *Con barredora sobre el acerado*

Todo el equipo desarrolla su trabajo en la acera. Los barrenderos van por delante de la barredora extrayendo los residuos de los rincones, los alcorques, las zonas inaccesibles a la barredora, las papeleras, etc., y dejándolos en la franja de acera por la que circula la barredora.

La definición del equipo de trabajo para esta modalidad está determinada por la clasificación del viario, la densidad de residuos y la frecuencia del tratamiento. El análisis de variables marca las diversas formas posibles de trabajo y los medios más apropiados, determinando el tamaño de la barredora (pequeña o mediana) y el número de operarios que forman el equipo de barrido manual.

Limitaciones:

El barrido mixto puede llevarse a cabo prácticamente en todos los viales de una ciudad, incluso en aquellos en los que no existe estacionamiento de vehículos, pues en ese caso actúa como un barrido mecánico de calzadas al que se le aportan residuos desde la acera. La única limitación a este tratamiento es la limpieza de pavimentos deteriorados o no continuos en los que el barrido manual es más lento y el barrido mecánico no es tan eficiente.

Una de las dificultades que tiene el barrido mixto para su implantación es el acceso del personal de barrido manual hasta el sector. El conductor se desplaza en la barredora y puede llevar con él a otro operario, en algunos modelos de barredora incluso a dos operarios, pero el resto del equipo debe desplazarse por otros medios.

Rendimiento y productividad:

Los niveles de producción de este tratamiento en calzadas dependen de una serie de condicionantes, como son:

- *Tipo de pavimento de la calzada.*
- *Grado de suciedad habitual.*
- *Estacionamiento de vehículos junto al bordillo.*
- *Tipo de barredora empleada.*
- *Número de operarios del equipo.*
- *Método de reparto del personal.*

Estas características definirán la producción expresada en metros lineales de avance de bordillo, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 4. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mixto en calzada

Tratamiento detallado	Avance en metros lineales de bordillo al día		
	Máximo	Mínimo	Usual
Vías urbanas en general			
Barredora pequeña y equipo de tres operarios barriendo un bordillo	14.000	11.000	12.000
Barredora pequeña y equipo de tres operarios barriendo un bordillo	13.000	9.000	11.000
Calles estrechas			
Barredora mediana y equipo de tres operarios barriendo los dos bordillos a la vez	12.000	10.000	11.000

En el caso del tratamiento de barrido mixto aplicado en acerados, el rendimiento del equipo depende de las siguientes características:

- *Tipo de pavimento de la acera.*
- *Grado de suciedad habitual.*
- *Disponibilidad de rampas de acceso.*
- *Obstáculos en la acera.*
- *Tipo de barredora empleada.*
- *Número de operarios del equipo.*
- *Método de reparto del personal.*

Estas características definirán la producción expresada en metros cuadrados de acerado, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 5. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mixto en acera

Servicio	Avance en metros cuadrados de acerado al día		
	Máximo	Mínimo	Usual
Barredora pequeña con equipo de dos operarios	35.000	24.200	29.200
Barredora pequeña con equipo de tres operarios	45.000	35.000	38.500

Criterios de selección:

El barrido mixto es un servicio complejo que aporta una serie de ventajas sobre otros tratamientos. Para valorarlas se deben analizar las siguientes variables:

- *Posibilidad material de realizar el tratamiento*

El barrido mixto de calzadas no tiene prácticamente limitaciones para su ejecución, por lo que es aplicable a cualquier situación y en la mayoría de calles, zonas y áreas peatonales.

- *Posibilidades económicas*

Debe tenerse en cuenta que es un servicio que requiere numerosos medios, por lo que exige importantes inversiones y presenta costes elevados.

Imagen y aceptación ciudadana

A pesar de las molestias que plantea en el momento y lugar de su realización, transmite una imagen de productividad, eficacia, modernidad y trabajo tecnificado al servicio del ciudadano.

1.4. Comparativa

Como conclusión a todo lo expuesto sobre el tratamiento de limpieza de barrido, el siguiente cuadro muestra un análisis de las diferencias entre las tres modalidades que conforman este tipo de tratamiento:

Tabla 6. Cuadro resumen de los diferentes tipos de barrido

Características	Modalidad de barrido		
	Manual	Mecánico	Mixto
Transporte de personas y equipo	Factible	Factible	Con limitaciones
Barrido de zonas libres	Factible	Factible	Factible
Barrido de bordillos con estacionamiento de vehículos	Con limitaciones	No factible	Con limitaciones
Barrido de zonas peatonales con obstáculos	Factible	No factible	Factible
Vaciado de papeleras	Factible	No factible	Factible
Carga de residuos	Con limitaciones	Factible	Factible

2. Baldeo

El baldeo es un tratamiento de limpieza que se basa en proyectar agua a presión contra los residuos depositados en la superficie viaria con objeto de arrancarlos y transportarlos por la corriente del agua hasta el imbornal de alcantarillado más próximo.

Actualmente existen dos **modalidades de baldeo**:

- **Baldeo Manual:** cuando el agua utilizada proviene de una manguera conectada a la red de riego de la ciudad.
- **Baldeo Mecánico:** cuando el agua utilizada proviene de un vehículo cisterna con bomba a presión.

El baldeo con agua a baja o media presión es el instrumento de limpieza más eficaz que puede utilizarse en las calles de una ciudad, ya que el agua arrastra todos los residuos que se encuentran sobre el pavimento, incluso los de menor granulometría, hasta los imbornales o sumideros de la red de alcantarillado.

El baldeo con agua a alta presión se realiza en aceras y áreas peatonales, con el fin de efectuar un lavado en profundidad del pavimento, de forma que arranque toda la suciedad incrustada en el mismo. Este tratamiento se lleva a cabo mediante la acción de máquinas baldeadoras de pequeñas dimensiones, que proyectan el agua a una presión de hasta 50 atmósferas, dejando el pavimento con un nivel de limpieza altamente satisfactorio.

En zonas en las que es necesario aplicar un tratamiento de baldeo como complemento periódico al barrido manual básico, se aplica un tratamiento denominado Baldeo Mixto. Este tratamiento es similar al baldeo mecánico, ya que el agua proviene de un vehículo cisterna, pero está complementado por la acción de los barrenderos que dirigen los residuos hasta zonas en las que llega la acción de las boquillas de agua a presión, para que los arrastre hasta el imbornal más cercano.

En la actualidad existe una amplia gama de máquinas baldeadoras de baja, media y alta presión con distintos tipos de boquillas y conexiones para mangueras, unas destinadas específicamente al baldeo de calzadas, otras al de aceras y un último grupo utilizado para fines especiales.

Dentro del conjunto de los tratamientos de limpieza, el baldeo representa una fracción mínima, ya que el porcentaje de medios destinados al baldeo oscila entre el 10% y el 15% del total de los medios destinados a la limpieza viaria.

La obligatoriedad de tener bocas de riego no separadas más de 50 metros entre sí en las dos aceras de la calle que se esté baldeando y el hecho de que el coste de este servicio sea como mínimo el doble que el del barrido, hacen que el baldeo manual se restrinja como tratamiento básico de limpieza a los cascos históricos y áreas comerciales y céntricas de las ciudades, no empleándose en el resto de calles o utilizándose sólo como tratamiento complementario.

El baldeo manual como tratamiento básico o alternado con el barrido manual, o el baldeo mecanizado para calzadas y aceras que lo permitan, combinados también con tratamientos de barrido con mayor o menor intensidad, incrementan de forma sustancial los niveles de calidad de la limpieza viaria.

3. Papeleras

La papelera es el sistema más básico, sencillo y económico para prevenir el ensuciamiento viario en el municipio, siempre y cuando se encuentren en número suficiente y su uso no plantee ninguna incomodidad para el ciudadano.

3.1. Tipos de Papeleras

Las papeleras para la recogida de los residuos viarios deben considerarse como un elemento más del mobiliario urbano que debe cumplir con los aspectos técnicos mínimos necesarios para su correcto uso, como son:

- *Altura adecuada.*
- *Boca de entrada ancha.*
- *No contar con tapaderas.*
- *Resistentes a actos de vandalismo.*
- *De fácil lavado y mantenimiento.*
- *Capaz de soportar las inclemencias climatológicas.*
- *No suponer un obstáculo en la vía pública.*
- *Integración con el medio urbano.*

Modelos de Papeleras:

Para la implantación de este sistema de recogida de residuos se recomienda elegir el modelo en función de su localización en el área urbana, como por ejemplo:

- *Papeleras de poste para uso general.*
- *Papeleras de pie en zonas de gran generación de residuos.*
- *Papeleras antivandalismo en zonas conflictivas concretas.*
- *Papeleras de diseño en centros históricos.*
- *Papeleras portátiles para eventos con gran afluencia de público.*

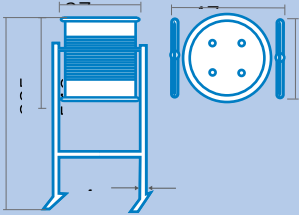
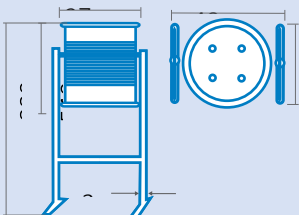
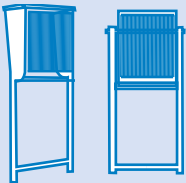
Los modelos más sencillos de papeleras son los de tipo fijo, y entre éstas, las más prácticas y modernas son las que cuentan con depósito extraíble que facilitan su limpieza y sustitución. Las papeleras de diseño, que poseen diseños muy diversos y, por lo general, tienen un coste elevado, se ubican en zonas muy concretas como centros históricos monumentales donde prevalece el impacto visual.

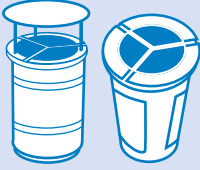
El tamaño de las papeleras es otro factor a tener en cuenta, ya que las de capacidad hasta 60 litros se pueden colocar en poste, ancladas a elementos del mobiliario urbano como farolas, semáforos, etc. Las papeleras de hasta 80 litros se deben colocar sobre el suelo y están destinadas a zonas de alta generación de residuos.

Las papeleras se fabrican con todo tipo de materiales, pero destacan la chapa de acero y, sobre todo, las de plástico, principalmente polietileno de alta densidad. Las metálicas presentan mayor resistencia al vandalismo y a malos tratos, pero las de plástico son más fáciles de manipular, lavar, vaciar, etc., se deterioran mucho menos y, debido a su bajo coste (25-50% inferior a las de metal) es posible ahorrarse su mantenimiento y reparación, procediendo tan solo a su sustitución.

La tabla muestra un resumen de los modelos que actualmente están más extendidos:

Tabla 7. Cuadro de características de los modelos de papeleras más utilizados actualmente

	Papelera de acero de 60 litros, chapa perforada y zincada, fijación con pletinas, cubeta abatible Estructura en tubo de acero de 40mm. Base de anclaje y pletinas de fijación. Cubeta cilíndrica en acero de 2mm. Fondo: 470 mm. Alto: 885 mm. Cubeta: diámetro 370 mm, altura: 540 mm..
	Papelera de acero inoxidable de 60 litros, fijación con pletinas, cubeta abatible. Estructura en tubo de acero de 40 mm. Cubeta abatible en chapa de acero inoxidable perforada de 1,2 mm. Fondo 450 mm. Alto: 880 mm. Cubeta: diámetro 370 mm., altura: 540 mm.
	Papelera de acero con espesor de 1mm. con poste empotramiento al suelo, oxiron negro forja Estructura en tubo de acero de 40mm. Base de anclaje y pletinas de fijación. Cubeta cilíndrica en chapa de acero de 2mm. Fondo 370 mm. Alto: 885 mm. Cubeta: diámetro 320 mm, altura: 500 mm.
	Papelera de chapa de 30 litros, chapa perforada, zincada, esmaltado en poliéster verde, cubeta abatible. Estructura de tubo de acero de 40 mm. Poste central de 195 mm de diámetro. Alto: 1105 mm. Cubeta: altura: 450 mm.
	Papelera plástica de 50 litros. Fabricada en polietileno de alta densidad. Con sujeción a postes, báculos, farolas, etc. Fondo 330 mm. Alto: 845 mm. Ancho: 460 mm.

	Papelera plástica de 50 litros. Fabricada en polietileno de alta densidad. Fondo: 345 mm. Alto: 755 mm. Ancho: 435 mm.
	Papelera de 80 litros. Fabricada en fundición de aluminio Fondo: 354 mm. Alto: 1.013 mm. Ancho: 482 mm.
	Papelera metálica para la recogida selectiva. Fabricada en chapa de acero. Volumen 50 litros. Alto: 720 mm. Diámetro base: 460 mm. Diámetro superior: 495 mm.

Criterios de selección:

La selección del tipo de papelera a utilizar en un municipio debe responder a un plan que unifique criterios dentro de un mismo casco urbano en cuanto al mobiliario urbano utilizado, distinguiendo zonas especiales como:

- *Áreas monumentales*
- *Cascos históricos*
- *Zonas de máxima afluencia*
- *Zonas verdes y de playas*
- *Resto del municipio*

Los criterios de ubicación de las papeleras deben responder a dos cuestiones básicas, reflejo de la producción de residuos:

- *La densidad de la población de cada calle.*
- *La actividad principalmente desarrollada en la misma.*

Por regla general, la distancia entre dos papeleras consecutivas debe cumplir los siguientes valores:

- *100 m. en zonas habitadas*
- *40 m. en zonas comerciales*

Además, deben cubrirse puntos concretos de permanencia temporal de personas o máximo tránsito, como paradas de autobuses, salidas de metro, entradas a estaciones, mercados, instalaciones deportivas, colegios, hospitales, oficinas de uso público, etc.

3.2. Vaciado de Papeleras

El vaciado de las papeleras consiste en la recogida de todos los residuos contenidos dentro de sus cestas.

Modalidades:

La recogida de residuos se programa según el tipo de papeleras instalada, siendo el método más sencillo, rápido y limpio el vaciado directo desde la cubeta, aunque este método precisa de lavados frecuentes. Otros sistemas como el volteo, basculante o puerta inferior son mucho más simples, pero a la vez, más rudimentarios y sucios.

En cualquier caso, deberán cumplirse dos premisas:

- *Impedir, por los riesgos higiénicos y sanitarios que implica, la descarga directa con la mano.*
- *Evitar la descarga sin bolsa en los contenedores de recogida de los residuos sólidos urbanos.*

La organización de la recogida de papeleras puede basarse en:

- *El servicio de limpieza viaria de la zona.*
- *La creación de un servicio específico de recogida.*

El primer caso es el más utilizado y consiste en el vaciado de las papeleras por los operarios de barrido sobre sus carritos. Con esta modalidad se consigue atender un número reducido de papeleras, lo que puede provocar un exceso de llenado en las papeleras.

El segundo caso consiste en la creación de un servicio exclusivamente dedicado a la recogida de las papeleras formado por un equipo y un carrito con bolsas de plástico o un vehículo para el transporte de residuos.

Frecuencia de vaciado:

La frecuencia de recogida de las papeleras es muy variable según la zona de instalación. En cualquier caso, lo primordial es organizar los servicios de recogida de tal modo que no existan reboses de residuos ni un excesivo número de papeleras.

Hay que tener en cuenta que el llenado de una papeleras es relativamente aleatorio, ya que varía con la densidad de los residuos y con el uso de las papeleras. Es conveniente estimar un llenado del 50% para su recogida y recoger como máximo cada dos días en zonas de afluencia media-alta, incrementando la densidad de papeleras si las existentes presentan elevados niveles de llenado.

3.3. Lavado y Mantenimiento de Papeleras

El lavado y mantenimiento de las papeleras como sistema de recogida de residuos viarios es fundamental para garantizar un uso higiénico del mismo por parte de los ciudadanos.

Lavado de Papeleras:

El lavado de las papeleras es imprescindible, ya que una papeleras sucia y en mal estado no tendrá aceptación por los ciudadanos y, por lo tanto, apenas la utilizarán. Con el lavado se pretende conseguir la retirada de:

- *Residuos líquidos*
- *Polvo*
- *Pintadas*
- *Carteles*
- *Restos de residuos en el interior*

Según la localización de la papeleras, la frecuencia de lavado podrá variar entre tres y seis veces al año. Los sistemas de lavado más extendidos son los mecánicos, ya que los manuales conllevan un rendimiento inferior. La brigada de limpieza debe estar compuesta como mínimo por un peón-conductor y un vehículo con hidrolimpiador.

Mantenimiento de Papeleras:

Además del lavado, se debe contar con un servicio que detecte las averías y daños en las papeleras para que en un plazo máximo de 48 horas sea reparada o reemplazada.

Para ello la Entidad Local puede establecer un servicio de atención telefónica en el que los ciudadanos comuniquen los desperfectos que detectan y así proceder a su reparación.

4. Recogida de Excrementos de Animales

Los excrementos de animales, sobre todo los caninos, aunque dependiendo de las ciudades también pueden ser de caballos y de aves, depositados en la vía pública constituyen hoy en día un problema en numerosos municipios, no sólo por el impacto visual que producen, sino también por los riesgos sanitarios que implican.

Entre el 10 y 20% de la población convive con perros y la mayoría de los excrementos de éstos quedan depositados en las aceras de las ciudades, representando entre el 0'04 y el 0'06% del total de los residuos recogidos en una ciudad.

El coste de la recogida de excrementos caninos es muy elevado, por lo que, además de medidas correctivas como la utilización de maquinaria específica para su recogida, se deben realizar medidas preventivas, como la instalación de papeleras específicas con expendedores de bolsas vacías, llamadas en algunos lugares "sanecanes", reparto de pinzas para facilitar la recogida de las heces o la creación de "pipicanes" (áreas acotadas dentro de un parque en el que el suelo es de arena absorbente).

Se recomiendan las siguientes frecuencias de actuación respecto a la recogida de los residuos caninos:

- *Recogida, vaciado y sustitución de las bolsas interiores de los "sanecanes" dos veces por semana*
- *Reposición de los paquetes de bolsas-guante de los dispensadores dos veces por semana*

- *Operaciones de lavado y desinfección de los recipientes de depósito de los residuos caninos con frecuencia trimestral*
- *Lijado, repintado y actualización de la estética de las papeleras dispensadoras cada tres meses*

Para las ciudades en las que haya servicio de carruajes tirados por caballos, la Ordenanza Municipal correspondiente deberá dictar las obligaciones de los propietarios de estos carruajes, habilitando zonas en las que puedan depositar los excrementos que vayan acumulando y donde puedan limpiar los carruajes y utensilios de recogida de los residuos. La limpieza de estas zonas se realiza normalmente por baldeo.

En las localidades en las que se cuente con policía montada a caballo, se deberán tener en cuenta los residuos que se van a ir depositando en las calzadas a lo largo de las rondas de vigilancia, para programar un servicio que atienda la recogida de estas heces.

Existen varias modalidades de maquinaria para la recogida de excrementos, aunque las más comunes son motos con sistema de aspiración y depósito integrado en el chasis o un motocarro con un equipo de presión que permite la absorción y la proyección de líquidos para el posterior lavado del área afectada.

Para los excrementos de aves se deben utilizar sistemas de limpieza diferentes. Estos excrementos son de poca consistencia, pero si la población de aves, sobre todo de palomas, no está controlada, pueden generarse problemas de acumulación de excrementos con los consiguientes riesgos sanitarios.

Normalmente las heces se localizan en dos lugares principalmente: debajo de los árboles donde pasan la noche las aves, y en monumentos, fuentes y fachadas. En el primer caso, si los árboles están situados en zonas enlosadas o asfaltadas, la retirada de los excrementos precisa un sistema periódico de limpieza intensiva con tratamientos de baldeo manual o mecanizado, o tratamientos energéticos similares.

En el caso de monumentos, fuentes y fachadas, los excrementos producen manchas y decoloraciones que deben ser tratadas con agua a alta presión. Cuando estos residuos se acumulen en fachadas y cornisas de edificios privados, la limpieza corre a cargo de sus propietarios.

5. Servicios Especiales

5.1. Tratamientos de Limpieza para Actividades Diversas

En cualquier municipio se realizan actividades, ya sean culturales, deportivas, lúdicas, etc. que precisan el apoyo del servicio de limpieza viaria. Los costes de estos servicios deberán correr a cargo de los responsables de la organización de estas actividades. Esto es válido para muchas de las actividades que se realizan en las ciudades y pueblos, pero cuando la actividad es de carácter público y gratuito, se debe atender la limpieza desde los servicios municipales.

Las actividades a las que se hace referencia son las siguientes:

- *Atención a mercadillos y actividades lúdicas*
- *Obras en la vía pública*
- *Limpieza de áreas industriales*
- *Limpieza de solares y áreas degradadas*
- *Limpieza de fachadas*

- *Limpieza de pavimentos*
- *Limpieza del mobiliario urbano*
- *Limpieza de fuentes y monumentos*

Atención a mercadillos y actividades lúdicas

En todas las ciudades españolas se organizan mercadillos ambulantes para los que debe controlarse el nivel de suciedad que generan sobre la zona en la que se emplazan. Para ello se debe responsabilizar a los feriantes de la limpieza de la zona y dotarla de contenedores para residuos.

Las operaciones no pueden ser emprendidas hasta después del cierre del mercadillo y la modalidad que se suele emplear es la del barrido mixto, combinación de barrido manual con recogida mecanizada de los residuos.

En el caso de actividades lúdicas, deportivas o culturales también se requieren intervenciones especiales de limpieza. Es conveniente que en los espacios donde transcurren estas actividades se instalen elementos para la recogida de residuos, papeleras de gran tamaño y contenedores para los residuos urbanos. Si el evento es de grandes dimensiones es recomendable instalar contenedores de recogida selectiva de envases, vidrio y papel/cartón.

En este apartado merecen especial atención los servicios especiales de limpieza que se deben destinar para la recogida de residuos y limpieza de los pavimentos como consecuencia de las reuniones de jóvenes en los fines de semana, coloquialmente conocidos como “botellones”.

En este caso se deben tomar medidas preventivas en las zonas en las que se produzcan estas reuniones masivas, como la colocación de un mayor número de contenedores, tanto de recogida de basura en masa como de recogida selectiva, sobre todo de envases ligeros y de vidrio. Al día siguiente se deben realizar tratamientos de barrido manual de los residuos acumulados en los pavimentos y de baldeo mecánico.

Obras en la vía pública

En cada municipio es conveniente la existencia de una Ordenanza Municipal relativa a obras que regule las normas generales de operación y ocupación de la vía pública y controle los niveles de ruido y la gestión de materiales y escombros.

Por su parte, las empresas constructoras deben mantener la vía pública libre de materiales y escombros, vallar o limitar la zona afectada por las obras y prever la circulación segura y adecuada de los peatones.

También será de su responsabilidad mantener limpia la zona pública de los alrededores de la obra y los puntos que hayan sido ensuciados a consecuencia de sus trabajos.

Los servicios de limpieza públicos deben atender con especial cuidado las áreas públicas limítrofes con las obras durante toda la duración de los trabajos. En casos de ensuciamiento masivo que no pueda ser eliminado por los servicios básicos de limpieza planificados, se aplicará un tratamiento complementario de baldeo mixto para garantizar la limpieza correcta de las calles circundantes a la obra.

Limpieza de áreas industriales

En casi todos los municipios españoles existen zonas en las que se concentran industrias, empresas, comercios, etc., formando polígonos industriales. Estas áreas se caracterizan por un tráfico muy intenso y una ocupación constante de las vías con operaciones de carga y descarga de materiales.

La limpieza de estas zonas no es una obligación clara de las Entidades Locales y ésta se hará sólo en casos específicos.

Esta limpieza debe efectuarse en turnos de noche o de fines de semana para asegurarse de que la ocupación de la vía pública sea mínima. La modalidad de limpieza más adecuada es el barrido mecánico con barredoras de gran capacidad, preferentemente con sistema de arrastre. Este tratamiento se puede complementar con un barrido manual de repaso de baja frecuencia, en el que se limpien las aceras, se recojan residuos abandonados, etc.

Limpieza de solares y áreas degradadas

La acumulación incontrolada de gran cantidad de vertidos en los solares abandonados provoca la formación de áreas degradadas repletas de todo tipo de suciedades y la presencia de insectos, roedores y otras plagas indeseadas.

La forma más adecuada de limpiar estas zonas es utilizando equipos mecanizados formados por palas cargadoras y camiones volquetes de gran capacidad, evitando al máximo cualquier intervención manual por los posibles riesgos sanitarios.

La limpieza de estas zonas no solo es importante por la presencia y acumulación de residuos, sino también por el crecimiento de maleza que puede ocasionar incendios.

Limpieza de fachadas

La presencia de publicidad indeseada y de pintadas en las ciudades ha aumentado considerablemente en los últimos años, produciendo un progresivo y alarmante deterioro en su imagen y generando una pérdida de armonía estética. El problema suele presentarse en fachadas de edificios, cerramientos, vallas de solares, monumentos, mobiliario urbano, etc.

La retirada de carteles se ve dificultada por la calidad de los pegamentos y colas empleados y por el tratamiento del papel. Los grafitis, pintadas realizadas con rotuladores o aerosoles, se limpian fácilmente, pero son difíciles de controlar porque se encuentran en cantidades innumerables.

La limpieza de las fachadas de carteles y pintadas deber ser asignada a servicios independientes, equipados específicamente para dicha función. Para la retirada de carteles se emplean máquinas que proyectan agua caliente ablandando las colas para facilitar la retirada. El rendimiento de estas máquinas es de aproximadamente 30 m²/hora.

Para la limpieza de pintadas se emplea un sistema de hidroborrado a baja presión mediante la utilización de un granulado no agresivo (polvo de piedra normalmente) que puede utilizarse en todo tipo de superficies, como piedras, maderas, plásticos o metales, entre otros. El rendimiento que se consigue es, aproximadamente, de 6 m²/hora.

Cada Ayuntamiento debe decidir la frecuencia con la que se realizan estos tratamientos, en función del grado de suciedad existente en el municipio, condicionando también la composición de las brigadas de limpieza, que normalmente estará compuesta por un peón-conductor y un furgón hidrolimpiador.

Limpieza de pavimentos

Actualmente existe en el mercado maquinaria específica para la limpieza de los pavimentos y acerados de las ciudades con tratamientos concretos para la eliminación de los residuos más incrustados y resistentes.

Para la retirada de residuos incrustados, sobre todo chicles, se emplea maquinaria que proyecte sobre el acerado un chorro de vapor saturado, con una temperatura que puede llegar hasta los 180°C, sin utilizar productos químicos.

Para la limpieza general del pavimento existe maquinaria con una plataforma delantera dotada de cepillos giratorios que proyecta agua caliente a presión, limpiando en profundidad el acerado. Esta nueva maquinaria ofrece mejores resultados que los tratamientos de baldeo convencionales.

En la limpieza de pavimentos lisos de piedra, se utilizan máquinas encargadas de regar, baldear y decapar. Estas máquinas emplean únicamente agua y detergente, y disponen de un cabezal con cepillos cilíndricos, que además de fregar permite la recogida de pequeños residuos sólidos. Cuenta también con una bayeta situada en la parte posterior que recoge y aspira la solución de limpieza, que es reciclada por la propia máquina para volver a ser utilizada de nuevo.

Para la realización de este servicio, el Ayuntamiento debe decidir la frecuencia con la que se realizan estos tratamientos y la composición de las brigadas de limpieza (generalmente un peón-conductor y maquinaria especializada), en función del grado de suciedad del pavimento.

Limpieza del mobiliario urbano

El mobiliario urbano depende de departamentos municipales, empresas concesionarias y empresas autorizadas para su colocación.

Las labores de limpieza y conservación del mobiliario urbano deben incluirse en las condiciones de concesión o autorización, trámite común en el caso de elementos de uso ciudadano, como marquesinas de autobús, papeleras, quioscos, cabinas de teléfono, etc. y excepcional en elementos de tipo más industrial como farolas, postes y armarios de tráfico o señalización viaria.

Los tratamientos que normalmente se emplean son sistemas de proyección de agua a presión, a distintas temperaturas, con el fin de ablandar los residuos y facilitar su posterior retirada.

La frecuencia, la composición de las brigadas y la maquinaria empleada deben decidirse desde el Servicio Municipal de Residuos, en función del grado de suciedad que presente la localidad. Las brigadas normalmente estarán compuestas por un único operario, actuando de peón y conductor, y de un furgón hidrolimpiador.

Limpieza de fuentes y monumentos

Las fuentes ornamentales, presentes en casi todas las áreas urbanas, precisan servicios especiales de limpieza y mantenimiento. Dado el carácter artístico de la mayoría de las fuentes existentes es conveniente asignar los trabajos de limpieza a un equipo especializado.

El equipo de trabajo deberá realizar tres actividades fundamentales:

- *La retirada de hojas, papeles y residuos del interior de la fuente*
- *El vaciado total del agua de la fuente y la limpieza a fondo de todas las superficies que han estado en contacto permanente con la misma*
- *La limpieza de las partes exteriores*

Cada fuente debe ser visitada semanalmente, como mínimo, por un equipo responsable de su inspección y limpieza para efectuar estas operaciones. Asimismo, el equipo deberá informar de las anomalías que observe en el mecanismo, alumbrado, jardinería y otros complementos habituales en estas instalaciones.

La correcta atención a las fuentes requiere que estos servicios se programen para cubrir todas las necesidades de estos elementos urbanos, pues la falta de visión interdisciplinar hace que sea muy frecuente la descoordinación de los distintos aspectos que es necesario considerar en su cuidado.

Los monumentos caracterizan y definen la identidad de las ciudades, por eso su conservación y adecuado mantenimiento son tan importantes. Precisan también de la eliminación de pintadas, la retirada de carteles y la limpieza a fondo de la suciedad de las fachadas producida por la contaminación atmosférica y por los excrementos de las aves.

Es aconsejable que las labores de limpieza sean llevadas a cabo por empresas especializadas dirigidas por personal con conocimientos específicos sobre historia y restauración, las cuales tengan los conocimientos necesarios para integrar los matices precisos con el fin de evitar alterar o dañar las características y valores históricos de los monumentos.

Normalmente las máquinas que se emplean se basan en la proyección de agua a diferentes presiones, en función del material que vaya a ser tratado, para ablandar la suciedad y facilitar su posterior retirada.

5.2. Planes Especiales de Limpieza

Caída de hojas y restos de poda

La caída de las hojas y la poda del arbolado urbano constituyen un problema estacional que llega a desbordar los equipos de limpieza, especialmente durante el otoño y parte del invierno, por lo que deben preverse servicios especiales para estas épocas y adoptar medidas preventivas, como favorecer la plantación de especies arbóreas de hoja perenne sobre las de hoja caduca.

La recogida de hojas puede programarse como servicio adicional al barrido manual, pero se obtienen mejores resultados si se diseña un servicio especial con empleo de maquinaria específica.

Este servicio de limpieza viaria se puede realizar mediante dos métodos diferentes:

- ***Recogida mediante camión y equipo aspirador, integrado por cuatro personas, el conductor del camión y tres peones. Dos de los operarios están equipados con sopladores de aire y acumulan las hojas caídas para que el tercer operario, que maneja la manguera de aspiración lleve a cabo la succión de las mismas.***
- ***Recogida mediante barrido mixto, esta modalidad se utiliza cuando el volumen de hojas caídas es pequeño o cuando las características de las calles impiden la movilidad del camión aspirador. Este servicio utiliza simultáneamente una máquina barredora-recolectora de aspiración, manejada por un conductor, mientras que dos o tres operarios acercan las hojas a lugares donde la máquina de aspiración las puede recoger.***

En las labores de poda del arbolado urbano de las ciudades se emplea un camión con plataforma elevadora y para la recogida de los residuos de poda se debe emplear un camión de gran volumen con caja abierta, además de un servicio adicional de limpieza que recoja los pequeños restos y hojas que puedan quedar en los alrededores.

Fiestas Locales

En cualquier localidad española se celebran multitud de eventos de carácter festivo, religioso, local, etc. Ante estos acontecimientos el Servicio de Limpieza Urbana debe establecer unos Planes Especiales de actuación.

Estos Planes Especiales deben contemplar medidas preventivas y correctivas, para antes y después del desarrollo del evento, así como servicios especiales mientras dure el mismo. Este servicio especial será diseñado en función del número de participantes en el evento, la duración del mismo, los recursos empleados y la estimación de residuos generados, es decir, en función de la magnitud de cada evento y de las necesidades puntuales.

Se deben instalar contenedores especiales para la recogida de los residuos que se puedan generar durante el acto, ejecutar tratamientos complementarios de barrido y baldeo mientras duren los eventos y realizar un servicio extra de limpieza a fondo una vez han terminado éstos.

Los eventos que normalmente se celebran en los pueblos españoles y que requieren la redacción de Planes Especiales de Limpieza son, entre otros, los siguientes:

- *Navidades, ya que se generan grandes cantidades de residuos, sobre todo de embalajes utilizados en regalos*
- *Carnavales, por los residuos de envases y suciedad en los pavimentos*
- *Semana Santa, por el ensuciamiento de los suelos*
- *Fiestas Patronales y Locales, en las que se generan gran variedad de residuos y se produce un alto ensuciamiento del firme de las calles*

5.3. Servicios de Limpieza Urgentes

Los servicios de limpieza urgentes o de intervención rápida son una prestación complementaria de la programación básica de limpieza viaria. Se trata de un servicio que engloba funciones de muy diversa índole, centrando su actividad en resolver problemas urgentes de limpieza en las ciudades.

Las situaciones a las que debe hacer frente este servicio son muchas y muy variables, por lo que sus características más importantes son la polivalencia, la alta preparación del personal, la capacidad de improvisar soluciones, de coordinarse con personas u organizaciones diversas y de afrontar riesgos.

Normalmente el equipo de trabajo de este servicio está compuesto por dos operarios y un conductor. El Vehículo de Intervención Rápida (VIR) es un furgón de tamaño medio con todos los útiles de trabajo necesarios para cubrir todos los servicios posibles, como pueden ser: detergentes y productos químicos, escobas y cepillos, pinturas, cubos, etc. Es conveniente que esté dotado con un equipo de bombeo de agua a alta presión como herramienta polivalente para cualquier tipo de limpieza y que esté comunicado por radio.

Este servicio de limpieza puede activarse de las siguientes maneras:

- *Cuando desde cualquier Administración Pública (Ayuntamiento, Policía, Guardia Civil, etc.) se detecten situaciones de suciedad y acumulación de residuos, e informen a este servicio para que actúe*

- *Cuando cualquier ciudadano detecte estas situaciones y lo comunique al Ayuntamiento para que proceda a la activación del servicio*

A continuación, se muestra una relación de las actuaciones en las que puede intervenir este servicio de limpieza urgente:

- *Recogida de combustibles, aceites, cristales u otros elementos que se hallen en la calzada tras un accidente de tráfico*
- *Recogida de vertidos producidos como consecuencia de intervenciones del servicio de bomberos*
- *Recogida de residuos, limpieza viaria y recolocación del mobiliario urbano tras incidentes callejeros y vandalismo*
- *Eliminación de pintadas, pancartas y demás elementos publicitarios que por sus características o circunstancias exigen una retirada inmediata*
- *Retirada de arena o gravilla de la calzada procedente del transporte indebido de áridos.*
- *Atención a demandas puntuales de los ciudadanos referentes a circunstancias que observan en las calles del municipio, como por ejemplo puntos de indigentes, papeleras o contenedores volcados, residuos abandonados, etc.*
- *Limpiezas generales tras concentraciones ciudadanas, por inclemencias meteorológicas, catástrofes, atentados, etc.*

6. Limpieza de Playas

Las playas son un conjunto de espacios públicos cuyas peculiaridades requieren un plan de conservación especial, con metodología específica, ajustado al uso que de ellas se hace a lo largo de las diferentes estaciones del año.

Las Entidades Locales con litoral deben velar por conservar sus playas en condiciones de salubridad y seguridad, y para ello se deben realizar tratamientos periódicos de limpieza de la arena y las aguas, con el fin de conseguir playas limpias, libres de residuos y suciedad.

La Fundación Europea de Educación Ambiental (FEEE) ha creado un galardón, la Bandera Azul, para distinguir aquellas playas que cumplan con una serie de requisitos ambientales y de servicios.

La campaña de la Bandera Azul se realiza anualmente y se basa en los siguientes aspectos fundamentales:

- *Calidad de las aguas de baño.*
- *Cumplimiento de la legislación ambiental sobre el litoral.*
- *Planificación y gestión integrada del mismo.*
- *Limpieza y servicios referidos a la seguridad de los ciudadanos.*
- *Información y educación ambiental.*

Algunos de los criterios que deben cumplir las playas para conseguir el distintivo son: el cumplimiento de los parámetros establecidos por la Unión Europea en materia de aguas de baño, accesos fáciles y seguros, limpieza de la playa de forma regular, presencia de papeleras suficientes para mantener limpia toda la playa, etc.

Para lograr este galardón los Ayuntamientos deben realizar una serie de trabajos a lo largo de la temporada de baño, basándose en el mantenimiento en condiciones óptimas de sus playas e instalaciones, principalmente limpieza de playas, limpieza del agua de mar, mantenimiento de las instalaciones de ducha, servicios, etc., con el objetivo de que, a la llegada del turismo y durante su estancia, las playas se encuentren en perfecto estado.

El Servicio de Limpieza de Playas debe contemplar los siguientes trabajos:

- *Recogida de residuos depositados en la arena de la playa.*
- *Recogida de residuos depositados en las papeleras y áreas de aportación.*
- *Recogida de algas y residuos flotantes en el agua.*
- *Limpieza y mantenimiento del mobiliario urbano y de los accesos.*

Normalmente este servicio de limpieza se estructura en fases según la época del año, con el fin de adecuarse a los usos que de las playas se hacen en diferentes estaciones. Las fases pueden ser las siguientes:

- **Fase pre-estival:** *antes del verano se debe hacer una limpieza y saneamiento en profundidad de la arena de la playa, una revisión del mobiliario y de los accesos, la colocación de nuevas papeleras, etc.*
- **Fase estival:** *se debe hacer una recogida de los residuos depositados en la arena cada 2 o 3 días dependiendo de la afluencia de gente a la playa (diariamente en playas importantes), vaciado de papeleras, recogida de residuos flotantes, limpieza de los accesos, duchas, etc.*
- **Fase invernal:** *se realiza una limpieza de la arena y los accesos con una frecuencia semanal, recogida de residuos arrastrados por las mareas y acumulados en la arena, etc.*

6.1. Recogida de Residuos en las Playas

Los Ayuntamientos deben establecer mecanismos para la recogida de los residuos que se depositan en las playas, tanto en las papeleras destinadas al efecto como los que se encuentran en la arena por el abandono de los usuarios de la playa o los que son arrastrados por las mareas.

Esta recogida se puede hacer a través de papeleras, áreas de aportación/puntos limpios, recogida manual, recogida mecánica, etc.

Papeleras

Las playas deben de estar dotadas con el número suficiente de papeleras para asegurar la total cubrición de su superficie. Normalmente las papeleras se ubican en línea y en una zona algo más retrasada de las áreas próximas a la orilla destinadas a toldos, sombrillas, etc., para no molestar a los usuarios.

Las papeleras estarán dotadas de bolsas de plástico interiores para evitar que el viento disperse los residuos y serán retiradas frecuentemente, incluso a diario si la playa tiene mucha afluencia. El sistema de recogida de papeleras se debe realizar con vehículos apropiados, remolques tirados por tractores u otro tipo de vehículo capaz de circular por la arena.

Existen infinidad de modelos de papeleras de recogida de residuos, por lo que Locales Ayuntamiento debe decir cuál es el que mejor se adapta a su servicio de recogida de residuos urbanos. Se recomienda la utilización de papeleras de material plástico con el fin de evitar la corrosión de las mismas.

Áreas de Aportación/Puntos Limpios

También existe la posibilidad de crear áreas de aportación y/o puntos limpios en la zona de playas, donde los usuarios de las mismas puedan depositar sus residuos de manera selectiva.

En estas áreas se dispondrán contenedores para la recogida de las siguientes fracciones: resto, materia orgánica, envases ligeros, papel/cartón, vidrio, etc., en función de los sistemas de recogida que se tengan establecidos en el municipio donde esté situada la playa.

El sistema de recogida de residuos urbanos que tenga el municipio debe disponer de los medios y materiales para la recogida de los residuos playeros recogidos en estas áreas de aportación.

La frecuencia de vaciado de estos contenedores vendrá marcada por la afluencia de gente a la zona de playas y el volumen de residuos que se generen, pero se recomienda que los contenedores de la fracción resto y la materia orgánica se recojan diariamente para prevenir la aparición de focos de infección y malos olores.

Limpieza Manual de la arena

Según la afluencia de usuarios a la playa y la cantidad de residuos que generen y se queden depositados en la arena, será necesario realizar una recogida manual de los mismos.

Para realizar esta recogida los operarios deben ir equipados con las herramientas necesarias para depositar los residuos que van recogiendo en bolsas o cubos, que posteriormente vaciarán en los contenedores de recogida municipal.

Limpieza Mecánica de la arena

Actualmente existen multitud de firmas comerciales que ofrecen vehículos, basados en remolques de tractor o en vehículos especiales, para la limpieza mecánica de la arena de las playas. Esta limpieza se debe realizar de tal modo que no afecte a la calidad de la playa por arrastre de áridos, ni a su equilibrio ecológico debido a la presencia de algas y vegetación autóctona, animales, etc.

La limpieza mecanizada de las playas se debe ejecutar en horarios que no molesten a los usuarios de la playa, esto es, desde últimas horas de la tarde a primeras de la mañana, realizando circuitos de peinado de toda la superficie de la playa.

La frecuencia con la que se aplica este tratamiento es variable: fuera de la época de baño, la mayoría de las playas no se limpian, aunque en algunas se realizan limpiezas cada cierto tiempo. En cualquier caso, al comienzo de la temporada de baño se realiza de forma intensiva y a lo largo de la misma de forma regular, con una frecuencia diaria si es preciso.

Todos los residuos recogidos se incorporan después al sistema de gestión de residuos urbanos existente a través de vehículos que admitan la descarga desde las propias máquinas limpiadoras.

Antes de la temporada de baño se debe realizar una limpieza en profundidad de la arena de la playa, ya que sobre ella se han ido depositando residuos normalmente de gran tamaño, como ramas, troncos, piedras, algas, etc., a consecuencia de las mareas y tempestades del invierno. Estos residuos se deben retirar mediante palas mecánicas.

Los equipos existentes en el mercado para la limpieza de la arena de las playas se basan en el principio de batido y tamizado, penetrando en la arena hasta profundidades de 30 cm, y realizando un intenso y continuo batido que permite el secado y la ventilación de la arena gracias a la acción del aire y los rayos ultravioletas.

Las razones para realizar una limpieza o cribado mecánico, de la arena de las playas se basan en criterios higiénicos y sanitarios, además de estéticos, como son:

- *Eliminación de todo tipo de residuos: colillas, tapones, anillas de latas, cristales, restos de comidas, papeles, objetos punzantes, etc.*
- *Aireación y secado de la arena*
- *Eliminación de microorganismos infecciosos Alisado de la superficie de la playa*

El mecanismo de las máquinas cribadoras se basa en la siguiente secuencia de acciones, en función de la pieza que la realiza:

- *Púas flexibles situadas en la zona delantera, van desapelmazando la arena y elevándola hasta la malla cribadora, pudiendo variar la profundidad de hincado en la arena*
- *Malla cribadora, con vibración y movimiento continuo que ayuda a la separación de la arena de los residuos, los cuales son conducidos hasta la tolva de almacenamiento; la arena se tamiza a través de la malla y cae en la playa*
- *Tolva de almacenamiento, donde se van depositando los residuos recogidos. Las hay de diferentes tamaños en función del tamaño total de la máquina y generalmente poseen un sistema de elevación para facilitar la descarga de los residuos*
- *Barra alisadora, la cual actúa por presión de su propio peso o por acción hidráulica, para dejar la superficie de la playa lisa*

El tamaño de los equipos dependerá de las dimensiones de la playa a limpiar:

- *Para playas largas y anchas, máquinas con ancho de trabajo de 2,3 m y tolvas de 3 m³ con capacidad para cubrir 1.000 m/h*

- *Para pequeñas calas y zonas de difícil acceso por presencia de toldos, sillas, etc., máquinas con ancho de trabajo de 1,2 m y tolvas de 0,5 m³*

Desinfección de la arena

Las aguas marinas en ocasiones son utilizadas para el vertido de residuos, ya sean de origen urbano o industrial, por lo que no es extraño que a las playas lleguen parte de estos residuos, constituyendo una fuente de contaminación y de riesgo para la salud de las personas presentes en las playas.

Cada cierto tiempo, y en función de la afluencia de personas a las playas, se debe realizar una desinfección de la arena con un producto especial. Esta desinfección es indispensable para la salud e higiene de todos los usuarios de las playas.

Existen modelos en el mercado de cribadoras mecánicas que ya incorporan un equipo de desinfección compuesto por depósitos de líquido desinfectante, a los que se conecta una bomba eléctrica que impulsa el líquido a una rampa de difusores de una anchura igual a la de trabajo de la máquina.

El líquido desinfectante está compuesto a base de sales de amonio cuaternario, que actúa contra hongos, bacterias y algunos virus. Evita la fermentación, los malos olores y la descomposición de los residuos. La materia activa de este desinfectante debe inhibir el desarrollo bacteriano, actuando sobre los mecanismos respiratorio y metabólico de los microorganismos, y de efecto esporicida.

La solución desinfectante debe cumplir las siguientes características:

- *Ser prácticamente inodora e insípida.*
- *No ser tóxica*
- *No debe alterar el pH del agua*
- *No ser irritante de mucosas, nariz, ojos, etc.*
- *No contener metales pesados*
- *No atacar otros productos, ser neutra*

6.2. Recogida de Residuos en el Mar

En el mar se pueden encontrar residuos de diversos orígenes, ya sean los producidos en el entorno urbano y que van a parar al mar, aproximadamente un 80% del total, o vertidos por las embarcaciones, el 20% restante.

La tipología de los residuos flotantes recogidos en el mar es muy variada, siendo las maderas y los plásticos los más abundantes en nuestro litoral. Los residuos que normalmente se recogen se clasifican en los siguientes grupos:

- *Materias grasas y oleaginosas, todos los residuos flotantes en forma de espumas, grasas y sustancias aceitosas.*
- *Algas y vegetación, se incluyen todo tipo de algas y también residuos de vegetación como pueden ser cañas, ramas, palmeras, hierbas o maleza, así como restos de frutas, etc.*

- *Materia orgánica, incluye las aguas negras, pescados, animales muertos, medusas, etc.*
- *Maderas y derivados, se incluyen las cajas de pescado, tablones de construcción y de transporte de mercancías, troncos y ramas de árboles, restos de embarcaciones, muebles viejos y, en general, todo residuo asimilable a la madera.*
- *Plásticos, bolsas de mano procedentes de comercios, bolsas de basura, envases, cubos de limpieza, plásticos de invernaderos, etc.*
- *Otros, se incluyen todos aquellos residuos y materiales desechados no definidos en los apartados anteriores, como son: redes de pesca, bidones y latas de aceite, latas de bebidas, colchones, colchonetas, neumáticos, defensas de embarcaciones, textiles, pelotas, salvavidas infantiles y juguetes de playa, tablas de windsurf, etc.*

En el mercado actual existen varios modelos de embarcaciones destinadas a recoger los residuos flotantes que se pueden encontrar en la zona perimetral a las playas y en los puertos deportivos e industriales.

El mecanismo de limpieza es común a todas con algunas variaciones y se basan en la recogida de los flotantes por avance de la embarcación. Los residuos son conducidos a unos bastidores delanteros con forma rectangular, por el cual se introducen y quedan atrapados en las redes situadas después del bastidor. Cada cierto tiempo, y en función del volumen de residuos recogidos, estos bastidores se elevan y se retiran los residuos recogidos, almacenándose en la embarcación.

Los residuos recogidos, una vez en tierra, deben ser clasificados y depositados en los contenedores de recogida selectiva que tenga el municipio, dándoles una correcta gestión ambiental.

Las características técnicas, más comunes, de las embarcaciones son las siguientes:

- *Anchura de trabajo: 5 m*
- *Velocidad de trabajo de la embarcación: 2 nudos*
- *Calado del bastidor de recogida: 0,25 - 0,50 cm*
- *Fuerza de elevación del brazo que sostiene el bastidor: 15 kg*
- *Capacidad de carga de la embarcación: 1.800 kg*
- *Superficie total de trabajo, en condiciones normales: 16.000 m²/h*
- *Dispositivo antiretorno de los residuos en el bastidor*

Modelos de Recogida

7. Sistemas de recogida

Los sistemas de recogida son el conjunto de medios que facilitan la recogida de los residuos de competencia municipal, desde el punto de aportación donde el poseedor los desecha hasta el primer destino, ya sea un almacén o una instalación para llevar a cabo un tratamiento de valorización o de eliminación.

Están conformados por elementos como el tipo de contenedor o sistema de aportación utilizado y su ubicación, los vehículos recolectores que realizan el servicio y su frecuencia establecida de paso y, finalmente, los gestores (públicos, privados, mixtos, etc.). La configuración de los sistemas de recogida está vinculada al modelo de separación escogido.

Atendiendo a como se realiza la recogida se realiza la siguiente clasificación (Figura 16).

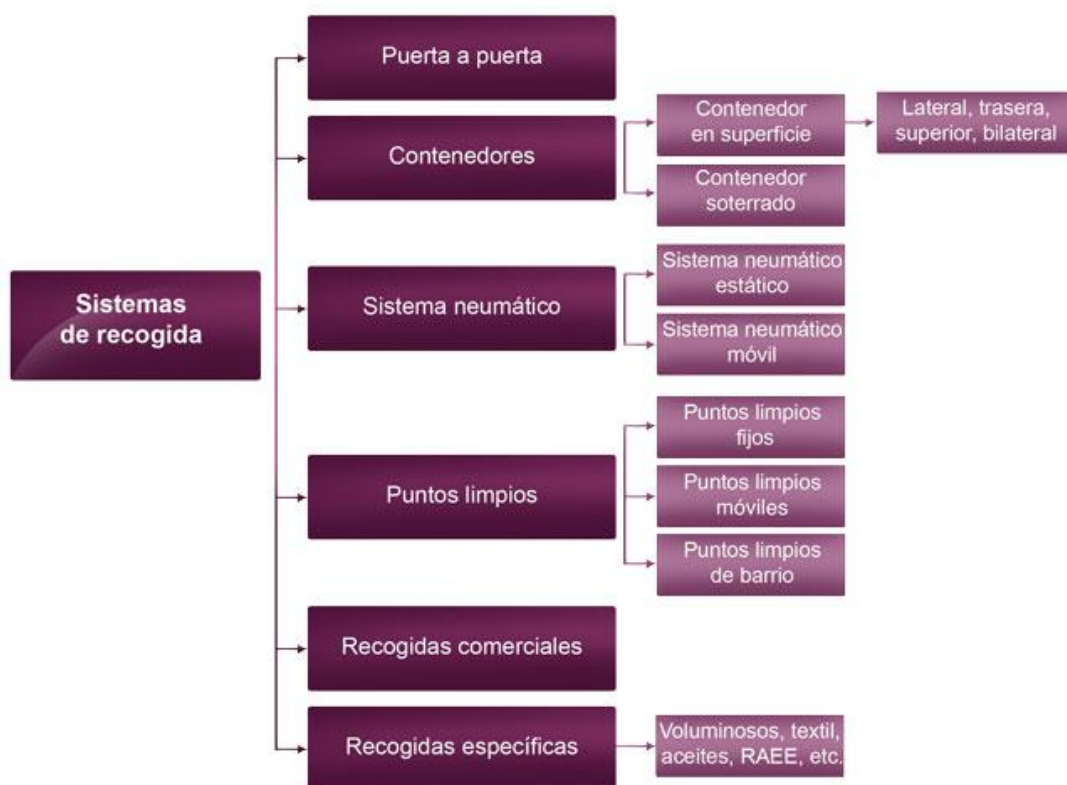


Figura 1. Esquema de sistemas de recogida

7.1. Puerta a puerta (PaP) o Bolseo

Consiste en entregar los residuos al servicio municipal de recogida delante de la puerta de la vivienda, portal o comercio, según un calendario semanal para cada fracción recogida y en un horario estipulado.

El sistema es común en las recogidas selectivas comerciales, ya que se consigue una gran calidad y cantidad del material y evitando problemas de desbordamiento o necesidad de gran capacidad de recepción de los contenedores de vía pública domiciliarios. Del mismo modo, la aplicación del PaP está recomendada en pequeños municipios y zonas de baja densidad de población.



Figura 2. Sistema de PaP en un bloque de viviendas

7.2. Contenedores de superficie



Figura 3. Contenedores de superficie

Es el sistema de recogida más habitual. Consiste en ubicar en la vía pública contenedores de diferente tipología, dependiendo de las características de la fracción a recoger y del urbanismo de la zona. Para aportar los residuos separados en origen, los ciudadanos deben desplazarse a los puntos de recogida más o menos cercanos y agrupados por fracciones.

Existen diferentes tipologías de contenedores en función de cómo se realiza la carga en el camión (**carga superior o iglú, carga lateral, carga trasera y carga bilateral**). Las características propias de cada tipo de contenedor, así

como sus ventajas y desventajas se resumen en la Tabla 8.

7.3. Contenedores soterrados

Este sistema se caracteriza por ubicar los contenedores bajo el nivel del suelo, de manera que únicamente queda en superficie el buzón a través del cual se depositan los residuos y la tapa que se debe abrir para elevar el receptáculo interno.

Para la instalación de este sistema se requiere una obra civil en la vía pública. Esta deberá ser bien diseñada, ya que posteriormente no se podrá modificar la ubicación de los contenedores.



Figura 4. Contenedores soterrados

	Contenedor	Vehículo	Volumen	Operarios	Tiempo Recogida	Ventajas	Inconvenientes
Carga Superior Iglú			2500-3000 L	1 conductor (+1 operario)	3:00 – 8:00 min	Baja inversión, bajo coste operativo, grandes volúmenes y por tanto menos frecuencia, supera obstáculos, boca vertical impide entrada agua, no suele haber reboses (si en P/C), disposición flexible, bocas descarga HORECA.	Suele necesitar 1 operario lo cual aumenta coste, fácil lavado, no FR no FORS, tiempo de recogida alto, péndula durante la recogida, si hay eje central difícil vaciado, difícil integración, mucho espacio urbano
Carga lateral			2400-3200 L	1 conductor + equipo de repaso	1:00 - 1:30 min	Bajo coste operativo, solo el conductor que no se baja, gran volumen, rapidez en recogida, todas las fracciones, integración y estética, posición y cantidad modificable, calidad alta por las bocas.	Coste inicial, vías amplias, solo 1 lado de la vía, no debe haber obstáculos, necesario equipo de repaso antes de la recogida.
Carga trasera			120 L 240 L 800 L 1000 L 1100 L	1 conductor +1 operario (EN, P/C) + 2 operarios (V,FR, FORS)	1:00 min	Bajo coste de inversión, zonas de difícil acceso, diferentes fracciones y tamaños, fácilmente, versatilidad de colocación, poca distancia al contenedor, baja ocupación (incluso solo algunas h).	Alto coste operativo si son necesarios 1 o 2 operarios, son movidos o robados, más espacio ocupado por menor volumen, trabajadores fuera mayor riesgo.
Bilateral			1800-3500 L	1 conductor	1:00 - 1:20 min	Bajo coste operativo (solo conductor), poco espacio alto volumen, salva obstáculos, no péndula, no repaso, todas fracciones, ambos lados vía, posición y nº modificable, rápido, estético.	Alto coste de inversión, elevado mantenimiento, sistema novedoso menos contrastado.
Soterrado		*Todas las anteriores	depende hasta 5000 L	1 conductor + 1 operario (depende del tipo 2)	depende	Estético (mantenimiento y limpieza adecuados), todas fracciones, cualquier tipo de contenedor y carga, menos vandalismo, no robo material, no puede ser movido, fácil acceso a minusválidos.	Alto coste inversión y mantenimiento, tiempo recogida alto, no se pueden mover o ampliar accidentes con las bocas abiertas, desbordes, equipo de repaso.
Neumática		No precisa, ya que el residuo se desplaza por tubería	500 L (buzón)	-	60 km/h	Poco personal y vehículos, estético, poco espacio en vía pública, rápido, no robos, no ruidos, no efecto de huelgas o tráfico.	Alto coste de inversión obra y mantenimiento, no todas las fracciones, alto consumo eléctrico, muchos impropios (agua, tierra, restos de materia orgánica).
Puerta a Puerta	-		-	1 conductor (+ 1 o +2 operarios)	-	Bajo coste de inversión, no ocupación permanente de espacio, permite multas y pago por generación, proximidad.	Suciedad, coste operativo, incomodidad y riesgo para los operarios, vandalismo, horarios de exposición limitados.

Tabla 8. Síntesis de los diferentes sistemas de recogida domiciliaria

7.4. Sistema neumático

Consiste en una serie de buzones de vertido conectados mediante tuberías subterráneas al punto de captura desde donde se realiza una aspiración del circuito. Estos buzones pueden ubicarse en el interior de las viviendas, áreas comunitarias o en áreas públicas exteriores en acera.

Los residuos vertidos en los buzones caen por gravedad hasta las válvulas que están instaladas en niveles inferiores, y allí se acumulan temporalmente hasta que se realiza el proceso de aspiración.

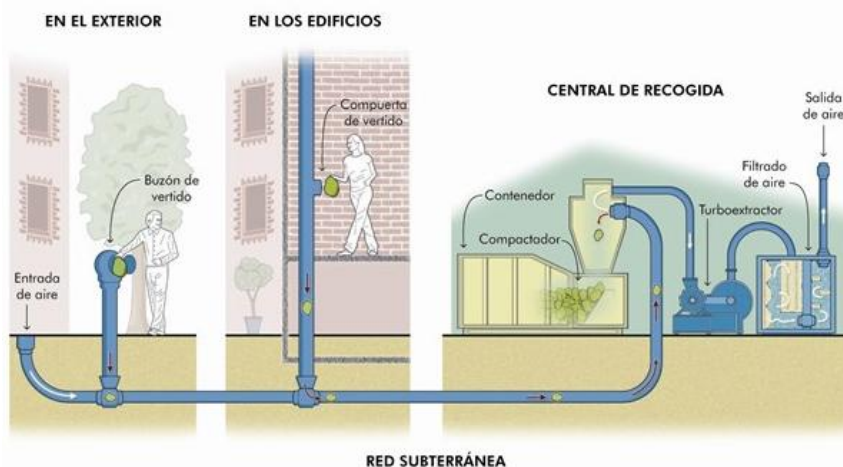


Figura 5. Esquema del sistema neumático

7.5. Nuevas tecnologías aplicadas al control y gestión de los residuos urbanos

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) permiten la monitorización de procesos y servicios, mediante la captura y transmisión de los datos necesarios para el control y mejora de la gestión de los mismos en este caso los datos recogidos en campo sobre la gestión de los residuos de nuestro ayuntamiento.

El uso de las TIC se está integrando en un amplio planteamiento de control de la gestión de las infraestructuras y los servicios de la ciudad, base del concepto de “Smart City”, que conlleva la creación de una auténtica red de comunicaciones en la ciudad.

Con carácter general son tres los grupos de elementos técnicos que se necesitan para la implantación de herramientas basadas en las TIC:

- **Dispositivos** capaces de capturar información de diversa naturaleza,
- **Red de comunicación** que permiten el intercambio de información entre los dispositivos y el centro de control. Estas redes son en su mayor parte inalámbricas (Wifi, Bluetooth, GPRS, etc.) aunque también pueden utilizar, por ejemplo, redes de fibra óptica.
- **Centro de control** donde se almacena la información bruta capturada por los distintos dispositivos y en el que se procede a su control y gestión a través de un **software**.

En la recogida de residuos tenemos dos elementos que nos pueden proporcionar información sobre el servicio:

1. Contenedores.
2. Vehículos.

TIC en contenedores

- **RFID.**

RFID o identificación por radiofrecuencia (del inglés Radio Frequency Identification) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remotos que usa dispositivos denominados etiquetas (TAGs), tarjetas o transpondedores RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto. Es una tecnología pasiva de baja frecuencia y de alta frecuencia.



Figura 6. Tag RFID y ubicación en contenedor de carga lateral.

- **Volumétricos o detectores de llenado.**

Son sensores inalámbricos alimentados mediante baterías de larga duración. Utilizan tecnología de ultrasonido (infrarrojo), que se utiliza para medir y prever el nivel de llenado de los contenedores de

residuos y generar planes inteligentes de recogida para optimizar las rutas y planificar horarios más eficientes evitando desbordes de los contenedores.



Figura 7. Optimización de rutas mediante el uso de sensores volumétricos.

- **Control de usuarios.**

El control de usuario consiste en limitar el acceso a determinados contenedores de residuos, mediante cerraduras instaladas en las bocas de contenedores de las distintas fracciones de recogida selectiva.

En la actualidad tenemos varios sistemas de control de usuario como es el caso de los sistemas de cerradura mecánica, en donde los usuarios poseen una determinada llave para apertura de las tapas de los contenedores para depositar sus residuos.

Con el avance de la ciencia estos sistemas de cerraduras han evolucionado a modelos más modernos y tecnológicos los cuales utilizan tarjetas de contacto para la apertura, los mismo que son capaces de almacenar datos, transmitir en tiempo real a centrales remotas en donde se analizan los datos para su posterior uso en favor de la gestión de residuos.



Figura 8. Optimización de rutas mediante el uso de sensores volumétricos.

TIC en vehículos

- **Dispositivos de identificación de contenedores.**

Lector de los dispositivos de identificación de los contenedores (lector de TAG). Estos lectores se instalan en función del tipo de vehículo, el lector puede ser fijo, instalado en el dispositivo de elevación de los

contenedores (en vehículos de carga trasera y de carga lateral); o puede ser un lector móvil manual que los operarios acercan a los TAG cuando proceden a su enganche (en vehículos de carga superior). Algunos de los lectores manuales pueden ser utilizados para introducir incidencias

- *GPS.*

El Sistema de Posicionamiento Global, más conocido por sus siglas en inglés, GPS (siglas de Global Positioning System), es un sistema que permite determinar en toda la Tierra la posición de un objeto (una persona, un vehículo, mercancías) en tiempo real, mediante dos valores específicos en cualquier lugar de la tierra: la posición exacta (longitud, latitud y altura) y la hora actual UTC (Universal Time Coordinated), a su vez nos permite determinar su desplazamiento. El sistema de posicionamiento global por otro lado es una herramienta para el análisis de rutas, se realiza el seguimiento y control para una eficiente gestión de flotas.

- *Pesaje.*

Este se realiza mediante básculas embarcadas en los camiones, con las cuales se obtiene los datos de pesaje de cada contenedor.

La principal función de esta herramienta es controlar la producción diaria de residuos tanto de la ciudadanía como de cada generador en particular. Con esta información cuantitativa de los residuos generados permite que el Ayuntamiento pueda llevar a cabo estrategias de educación ambiental y de fiscalidad ambiental más ajustadas a la realidad.