

# 1. GESTIÓN DE DATOS PROPORCIONADOS POR LOS SISTEMAS DE RECOGIDA DE RESIDUOS

La implementación de tecnología para implantar sistemas de pago por generación (PxG) o tasa justa de residuos genera mucha información que debe administrarse adecuadamente. Es importante seguir una serie de pautas que permitan sacar el máximo partido a los datos y aplicar la tasa justa de residuos de forma fiable e inequívoca. En este capítulo se introducirán los aspectos esenciales a considerar al monitorear el comportamiento de los contribuyentes y personalizar el cobro de la tasa de acuerdo con los datos recolectados.

## 1.1. MODELOS DE RECOGIDA DE RESIDUOS VINCULADOS A MODELOS DE PXG (DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS NECESARIOS)

La identificación del usuario del servicio de recogida de residuos es el primer paso para desarrollar un esquema PxG, ya que es el sujeto a quien se le asignará la tasa de residuos. El material necesario para identificar y medir la participación de los usuarios debe distribuirse antes de la aprobación y puesta en marcha de la tasa de residuos. Además, este material debe gestionarse y vincularse a la base de datos que se utiliza para calcular el importe por residuos de forma individual para cada usuario.

Según el modelo de recogida de residuos, se recomiendan diferentes sistemas de identificación y, en consecuencia, se deben distribuir diferentes materiales:

| Sistemas con identificación de contenedores (sistemas de recogida puerta a puerta).

Se utilizan en sistemas de recogida individualizados -como el puerta a puerta- donde el cubo o bolsa se identifican dejándolos frente a la entrada de la vivienda o negocio. Luego, a cada cubo o bolsa se le puede incorporar una etiqueta o chip que puede ser leído por la tecnología que lleva el camión o por los operadores de recogida y permite contar digitalmente el número de entregas realizadas por cada usuario. En el caso de que no se implemente tecnología (etiquetas o chips), la forma más común de transmitir un esquema PxG en un sistema de recogida individualizado es a través de un sistema de prepago, donde se paga por adelantado una bolsa o cubo estandarizado de acuerdo al volumen y la frecuencia de recogida necesaria.

Los sistemas de prepago pueden funcionar por bolsa estandarizada o por cubo estandarizado con una frecuencia predeterminada. En estos casos, los contenedores no tienen información asociada al usuario.

En el caso de los sistemas de prepago por bolsa estandarizada, el usuario del servicio paga por cada bolsa en el momento de la compra. Los precios de las bolsas varían por fracción y volumen.

En el caso de los sistemas de prepago por cubo, el pago depende de la fracción, del volumen requerido por cada contribuyente y de la frecuencia de recaudación preestablecida. Así, el pago es independiente de los usos. Este caso es más común en escenarios donde la aplicación del pago por

cada entrega implica un alto riesgo de turismo de residuos, por ejemplo, en el caso de la recogida comercial que opera puerta a puerta en combinación con contenedores abiertos para los hogares en el espacio público. También se suele aplicar a la fracción orgánica para actividades comerciales en combinación con sistemas de PxG post-pago residual para no desincentivar la separación de esta fracción. Este modelo de prepago por cubeta también se aplica a usuarios domésticos en algunos países como Reino Unido o Alemania (Berlín es un ejemplo de ello). En esos casos, normalmente se ofrece más de un volumen por fracción.

En el caso de Pago por bolsa (válido también para modelos de bolsas con etiqueta), se recomienda distribuir dos tipos de bolsas por fracción, una de tamaño doméstico y otra de tamaño comercial. Los volúmenes recomendados para la fracción resto son generalmente de 10 a 20 litros para los hogares y de 50 a 70 litros para las empresas. En el caso de fracciones de envases, se recomiendan volúmenes de 30-50 litros y 90-110 litros, respectivamente. Por otro lado, se recomienda que estas bolsas tengan un logo distintivo. Deben ser translúcidas para que los operadores puedan verificar que no hay elementos inadecuados y que los residuos depositados corresponden a la fracción que representa la bolsa.

La fracción orgánica no suele cobrarse en el caso de los hogares para no desincentivar su separación.

Los pañales deben tener una bolsa especial para que se diferencien de la fracción resto. Por lo general, los pañales deben poder depositarse con más frecuencia y no deben cobrarse como la fracción residual.

Las bolsas deben ser distribuidas por el municipio o por intermediarios colaboradores como tiendas con convenio de colaboración. En los casos en que los intermediarios distribuyan bolsas, no se cobrará ningún tipo de comisión y no se aplicará el IVA. También hay máquinas dispensadoras de bolsas (sin etiquetas o con etiquetas asignadas al usuario) con ejemplos en Italia.

La opción de pospago generalmente funciona con cubos con chip, etiqueta o algún otro elemento identificativo. Este elemento de identificación de la cubeta o bolsa incluye información asociada a la fracción correspondiente, el volumen de la cubeta, e información identificativa del contribuyente a quien corresponde la cubeta.

El pago puede ser por peso o por volumen. Si bien hay algunas experiencias de pago por peso, el pago por volumen es más común por dos razones; 1) porque es más fácil registrarse; el peso necesita una báscula incorporada al camión para permitir el pesaje continuo de los cubos, y 2) porque el volumen permite minimizar el número de entregas ya que los contribuyentes tienden a entregar cuando está lleno.

Por lo general, se recomienda ofrecer varios tamaños distintos de cubos o contenedores porque esto permite a los usuarios obtener un tamaño de acuerdo con sus necesidades generales, lo que da como resultado una mayor correspondencia entre la generación de residuos y el pago.

Los volúmenes recomendados de los cubos o papeleras domésticos en los horarios habituales de recogida puerta a puerta oscilarían entre 15 y 25 litros para la fracción orgánica, entre 20 y 25 litros para la fracción resto, y entre 40 y 50 litros para la fracción de envases.

Los pañales deberán llevar una bolsa especial identificativa que deberá ser entregada con mayor frecuencia sin que suponga un recargo para el contribuyente. Para obtener este tipo de bolsas, el

contribuyente deberá acreditar la condición que permite su uso como, por ejemplo, la presencia de bebés en el hogar o personas mayores con necesidades específicas.

| Sistemas con identificación del usuario (recogida en e-containers o contenedores inteligentes).

Estos sistemas se instalan en áreas donde se utilizan contenedores compartidos. En este sistema de recogida, los contenedores de las fracciones monitorizadas sólo pueden abrirse previa identificación del usuario (mediante tarjeta magnética o sistema equivalente). El contenedor puede tener una cámara volumétrica que permita verter un volumen máximo de residuos (pago por volumen) o puede llevar incorporado un sistema de pesaje (pago por peso).

Otra opción es contar solo el número de aperturas del contenedor como un proxy (pago por uso), aunque esto puede reducir la confiabilidad de la tasa cobrada a cada contribuyente. Por ello, en este escenario, se suelen proponer en primera instancia incentivos a los usuarios para la adecuada separación de las fracciones de residuos (participación), especialmente para la fracción orgánica.

Los sistemas de identificación de usuarios se pueden integrar en cualquier tipo de contenedor, incluidos los contenedores de superficie, subterráneos, neumáticos y autocompactantes. Normalmente, cuando se implementan contenedores inteligentes, el software de gestión permite restringir qué contenedor puede abrir cada usuario, de modo que los usuarios solo pueden acceder a uno o dos contenedores que se han asignado cerca de su residencia. Esto facilita un control más preciso e identifica al usuario o usuarios responsables de las incidencias o usos indebidos.

## 1.2. TECNOLOGÍAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS O CONTENEDORES

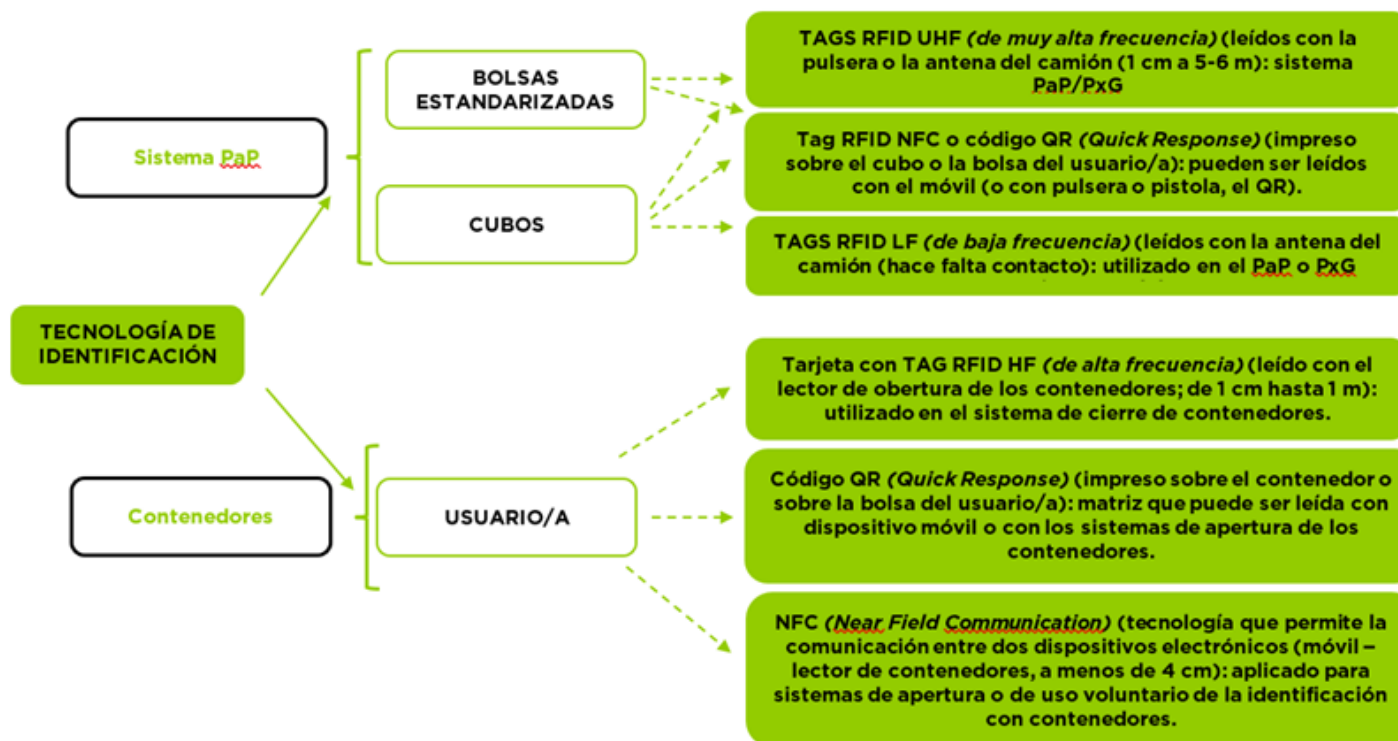
El diagrama de la Figura 1 resume los sistemas de identificación electrónica de los contenedores y de los usuarios, en el caso de que dicha tecnología de identificación sea necesaria para aplicar el esquema PxG. Nótese que, para sistemas de prepago con bolsas o cubos estandarizados con una frecuencia predeterminada, esta tecnología no sería necesaria.

Existen diferentes tecnologías de identificación:

- | Identificación por radiofrecuencia (RFID) mediante tarjetas electromagnéticas.
- | Near-Field-Communication – NFC, con smartphones.
- | Códigos QR insertados en contenedores para ser leídos por teléfonos inteligentes

Esta identificación puede ser obligatoria o voluntaria por parte de los usuarios, dependiendo del tipo de tecnología y sistemas implementados:

Figura 1. Diagrama de los sistemas de identificación electrónica utilizados en los sistemas de recogida puerta a puerta y contenedores inteligentes



### 1.3. SOFTWARE DE GESTIÓN DE SERVICIOS (FRONT Y BACK OFFICE)

Generalmente, la información necesaria para calcular la tasa de residuos se gestiona mediante un software que maneja la información reportada por diferentes Apps o servicios web. El Ayuntamiento o la empresa encargada de la recogida de residuos introduce en el software la información necesaria para el funcionamiento y planificación del servicio, como rutas y horarios de recogida, contenedores para la recogida puerta a puerta, recintos cerrados, residuos recogidos en vertederos, operarios, incidencias que puedan ser comunicadas por los operarios, etc. Una vez introducida y gestionada toda esta información a través del software de gestión de servicios, también se debe vincular el listado de contribuyentes para que cada usuario pueda ser asociado a su uso del servicio.

Cada contribuyente deberá disponer de papeleras con chip asociado a sus datos personales en el caso del puerta a puerta, o tarjeta/llave para abrir contenedores cerrados, para acceder a zonas de emergencia, o para registrar entradas al punto de recogida de residuos. Toda la información almacenada en la tarjeta/llave o en las papeleras con chip debe estar asociada a un contribuyente (Back-office).

Es importante habilitar un canal de comunicación para que los ciudadanos informen de incidencias relacionadas con el servicio (Front-office), como la rotura o cualquier mal funcionamiento de los contenedores inteligentes o del sistema de identificación de usuarios. Cuando se activa un canal de comunicación de incidencias, los usuarios se benefician de una respuesta rápida cuando se produce una incidencia y, al mismo tiempo, proporciona una mejora continua del servicio de gestión de residuos.

La figura 2 muestra un diagrama de cómo se transfiere toda esta información al software de gestión del servicio.

Figura 2. Estructura de la gestión de la información en un software de servicio de gestión de residuos



### 1.4. SERVICIO DE SEGUIMIENTO Y COMUNICACIÓN A LOS CIUDADANOS



La recopilación de datos por parte de la tecnología permite generar indicadores del funcionamiento del servicio con estadísticas muy diversas como, por ejemplo, porcentaje de usuarios que participan en los sistemas de recogida selectiva, número de entregas semanales medias por fracción, nivel de llenado estimado de los contenedores, estado de las baterías, aperturas por día o por semana, porcentaje de recogida selectiva de residuos, frecuencias de acceso a zonas cerradas, aperturas por hora del día, frecuencias de entrega por fracción, etc.

Toda esta información comunicada a la entidad local responsable de la gestión de residuos permite ajustar los servicios de forma óptima y encaminada a la consecución de los objetivos marcados por la legislación.

Figura 3. Ejemplos de indicadores entregados por un software de gestión de residuos



Además, el software genera información personalizada para cada contribuyente, como la tasa de residuos y cómo se ha calculado esta tasa en función del uso del servicio de recogida. Este espacio puede servir como una forma para que los ciudadanos comuniquen sus inquietudes y mejoren el servicio de recogida de residuos, así como para estar mejor informados e incentivados para reducir la generación de residuos y mejorar la separación de fracciones.

## 1.5. CÁLCULO Y APLICACIÓN DE LA TASA DE RESIDUOS

Una vez que se ha estructurado el sistema de registro de información como se presentó en las secciones anteriores, es importante entender bien cómo se manejará esta información y cómo se utilizará en el cálculo de la tasa de cada contribuyente. Lo primero a considerar es que la información debe estar actualizada constantemente. Es importante ingresar manualmente las altas y bajas de los contribuyentes, así como el registro de material (cubos, bolsas, tarjetas y/o llaveros).

Todas las variables que se han definido (fracciones cobradas, bonificaciones, entregas mínimas requeridas para acceder a las bonificaciones, etc.) para determinar la tasa de cada contribuyente deben estar estructuradas en una fórmula de cálculo e ingresadas en el software con un algoritmo. Dado que el software estará vinculado a la base de datos de usos del servicio (con la periodicidad establecida), la cuota se calculará automáticamente de acuerdo a la participación reportada por la herramienta/software de cálculo (que puede ser diaria, mensual, trimestral, semestral, anual, etc.). Esta información podría mostrarse (o no) en la aplicación del ciudadano. Además, se deben definir los



períodos de facturación, de modo que la cuota se calcule para los períodos específicos que se han definido en la ordenanza local de residuos.

Finalmente, el resultado de la cuota calculada por el software debe generar una salida (una hoja de Excel con pocas columnas: código de usuario, el valor de cada variable que determina la tasa de residuos y el importe final de la tasa para el período de facturación) que puede vincularse con la base de datos del departamento del municipio responsable de la facturación (o de la entidad encargada de la facturación en caso de que sea externalizada).

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELACIONADAS CON EL ENFOQUE PXG

La identificación del usuario del servicio de residuos es obligatoria para desarrollar un esquema de PxG donde el contribuyente contribuye de acuerdo a su desempeño (cantidad de generación y calidad de separación).

Un punto de partida en la configuración de PxG y GxC (esquema generación por conocimiento) es decidir qué fracciones de residuos se monitorearán. Las fracciones a monitorear son aquellas que se utilizarán para calcular la tasa de cada usuario, ya sea para cobrarlos o para incentivar su desvinculación o para reportar información en el sistema GxC.

### 2.1. TECNOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS Y MEDICIÓN PUNTUAL

La tasa de residuos varía de acuerdo a la cantidad de residuos entregados por las fracciones que se gravan. La cantidad de residuos generados de estas fracciones puede medirse por volumen, peso o, menos precisamente, por el número de entregas. En los sistemas puerta a puerta, generalmente se mide por volumen. De ahí que cada contribuyente disponga de cubos estandarizados con un volumen conocido, que se registra con cada uso. En el caso de los sistemas de prepago mediante bolsa prepago, el precio de la bolsa también varía en función de su volumen. No obstante, también existe la posibilidad de medir por peso; en este caso, se debe incorporar al camión un sistema de pesaje de alta precisión.

En contenedores inteligentes cerrados, se puede instalar una cámara volumétrica o un sistema de cajones. Estos sistemas de cámara consisten principalmente en un tambor semicilíndrico giratorio anclado a la tapa del contenedor, con un sistema de apertura vinculado a la identificación del usuario. El sistema de cámara o el cajón volumétrico tiene un volumen de eliminación limitado (por ejemplo, 20, 30 o 50 litros), por lo que cada entrega representa el volumen del tambor. Estos sistemas de cámara también pueden incorporar una báscula que pesa los residuos entregados.

En contenedores inteligentes cerrados sin sistema de cámara, solo se pueden medir las entregas por usuario. Con el número de entregas por usuario, la información sobre la frecuencia de recogida y el volumen total del contenedor, es posible calcular el volumen promedio por aporte y -si hay una cantidad limitada de usuarios que tienen permiso para acceder a cada contenedor- se puede calcular el valor promedio entregado por usuario.

### 2.2. CONSIDERACIONES SOBRE LAS FRACCIONES A GRAVAR

Para decidir qué fracciones gravar o incluir en el diseño de la nueva tasa justa o esquema PxG, se debe considerar lo siguiente:

- | Gravar la fracción resto representa un incentivo tanto para reducir los residuos de resto como para participar en la recogida selectiva de residuos. Por esta razón, esta siempre es una



fracción para monitorear y gravar en un esquema PxG. Algunos sistemas solo se basan en incentivar la recogida selectiva de la orgánica y reciclables para evitar impurezas en estas fracciones, por lo que prefieren dejar la fracción resto sin monitorear.

- | La fracción orgánica representa la fracción más importante en peso y es la prioridad para recoger selectivamente.
  - A nivel doméstico, no se recomienda gravarla para no desincentivar la correcta separación. Para lograr una correcta separación, se recomienda monitorearlo e incentivarlo con bonificaciones (PxG).
  - Por otro lado, en los grandes productores de residuos comerciales, se sugiere gravar la fracción orgánica (PxG), ya que la generación comercial varía mucho dependiendo del tipo de negocio, y para algunos de ellos el volumen de generación requiere alta frecuencia de recogida, aumentando así el coste del servicio. Por lo tanto, se propone que la fracción orgánica, en general, se grave a nivel comercial para diferenciar la tasa entre los negocios que generan cantidades significativas de residuos orgánicos y los que no.
- | La fracción de los envases se puede reducir significativamente mediante el cambio de hábitos, y es una de las fracciones más difíciles de reciclar, por lo que también existen motivos para gravarla. Algunos municipios han decidido aplicar incentivos a la separación de envases, pero no es muy recomendable porque puede tener la consecuencia no deseada de incentivar su generación. Cuando se cobra (PxG), la tasa debe ser inferior a la fracción resto para no desincentivar su adecuada separación.
- | El papel, el cartón y el vidrio son fracciones que no merece la pena gravar para no desincentivar su recogida selectiva. Además, la recaudación de estas fracciones no representa un coste neto para el municipio debido a los ingresos que pueden generar. Además, son fracciones ya muy consolidadas y generalmente bien separadas.

## 2.3. RELACIONAR LA TASA CON LA MEDIDA

Las fracciones que se deben gravar o incentivar dependen del sistema de recogida de residuos que se utilice (puerta a puerta, contenedores inteligentes o una combinación de ambos). En este capítulo, se presentan diferentes casos de muestra.

- | En un sistema de recogida puerta a puerta, se recomienda gravar la fracción resto y, en su caso, la fracción envases, ya que son las fracciones que tienen mayor prioridad de reducción. También existe la posibilidad de incentivar la fracción orgánica aplicando bonificaciones para incentivar su separación.
- | En un sistema de recogida de contenedores inteligentes para los hogares, se podría gravar la fracción resto y aplicar una bonificación por participar en la recogida de residuos orgánicos en función del número de entregas. Se recomienda gravar la fracción resto porque es la fracción que tiene mayor prioridad en reducirse. Se recomienda introducir un sistema de cámara para esta fracción resto, para medir la cantidad de residuos eliminados. La bonificación de la fracción orgánica se recomienda porque favorece la correcta separación, pero también porque minimiza el riesgo de turismo o vertido de residuos. Además, para evitar el turismo de

residuos o los vertidos ilegales, sería necesario hacer un seguimiento exhaustivo de los datos para detectar posibles anomalías entre los contribuyentes.

- | En sistemas mixtos de recogida, donde conviven zonas con recogida puerta a puerta y zonas con contenedores inteligentes, se podría aplicar un sistema similar en ambos modelos con el fin de minimizar el turismo de residuos. Por ello, sería recomendable aplicar un modelo que grave y bonifique por igual en ambas zonas del municipio como, por ejemplo, un modelo de pago en función del número de entregas de fracción resto, y un modelo de incentivos a través de bonificaciones según el número de entregas de la fracción orgánica.
- | En el caso de un sistema comercial de recogida puerta a puerta, los residuos de resto y envases podrían gravarse en función del volumen y el número de entregas. Adicionalmente, se podrá gravar la fracción de residuos orgánicos; sin embargo, esta fracción podría gravarse a través de un sistema de prepago y se pagaría por el volumen anual contratado para no desalentar su separación. Si el riesgo de vertidos ilegales a contenedores en el espacio público es alto (uso inadecuado de contenedores de empresas bajo sistemas de recogida puerta a puerta) se recomienda incentivar la separación de residuos orgánicos.

En contextos de recogida puerta a puerta tanto para hogares como para empresas, dado que no existen puntos de escape potenciales en el espacio público, cualquier modelo comercial de pago por generación puede funcionar correctamente si se planifica e implementa adecuadamente. Por otro lado, en contextos con recogida domiciliaria a través de contenedores abiertos en el espacio público y con una recogida comercial exclusiva puerta a puerta, es importante evaluar qué modelo de pago por generación sería el más contundente para minimizar la fuga de residuos comerciales al circuito doméstico.

En estos casos, las empresas deben utilizar modelos de contenedores diferentes a los que se utilizan en los hogares, para desalentar el fraude. El modelo de prepago por cubo con una frecuencia predeterminada no crea incentivos para el fraude, ya que la tasa se paga por adelantado; sin embargo, no crea tantos incentivos para el reciclaje y la reducción. El modelo comercial de pago por bolsa sería el más difícil de monitorear y podría tener muchos puntos de interrupción del sistema y vertidos ilegales.

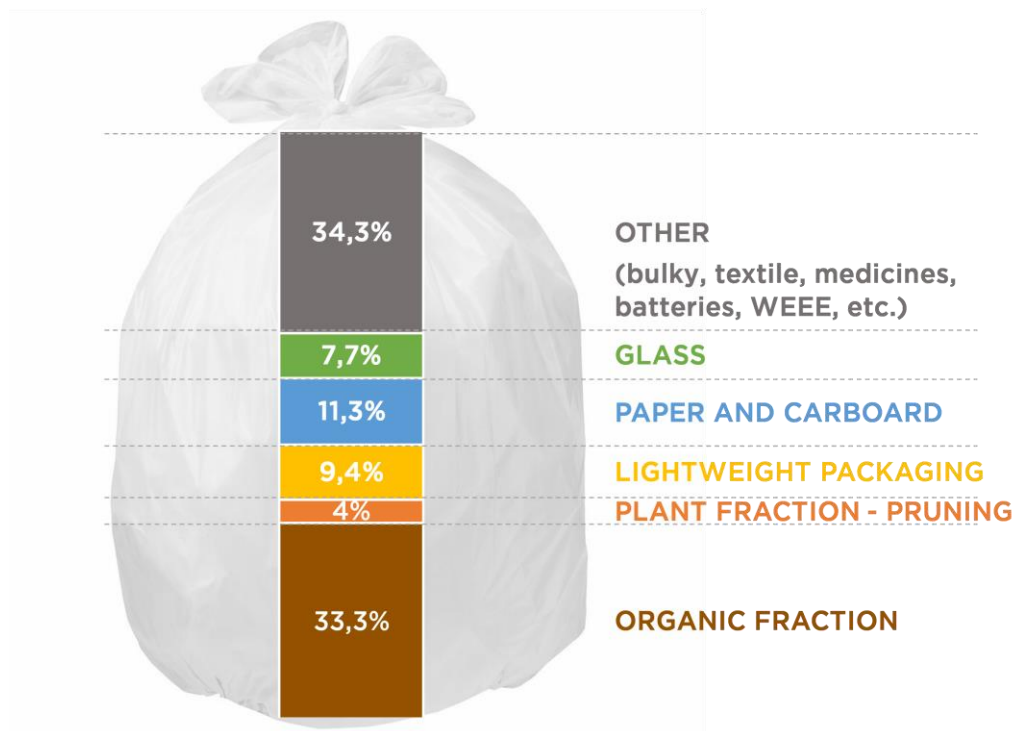
## 3. PUNTOS LIMPIOS

### 3.1. EL PAPEL CLAVE DE LOS PUNTOS LIMPIOS

Un Punto Limpio, también llamado centro de reciclaje, es una instalación pública donde los productos y residuos municipales se llevan por separado para sus tratamientos posteriores: reutilización, preparación para la reutilización, reciclaje, valorización y disposición final. Por tanto, es una instalación clave para alcanzar los objetivos establecidos de recogida selectiva, reciclaje, reutilización y preparación para la reutilización (PxR).

Hay que tener presente que en el momento en que se implante una recogida con identificación y/o individualización de las fracciones domiciliarias y se restrinja, por tanto, la entrega de la fracción Resto, se reducirán residuos de la fracción “Otros” los cuales será necesario canalizar, principalmente, a través del punto limpio.

Para garantizar un uso adecuado de estas instalaciones y promover su uso entre los ciudadanos, se recomienda controlar el acceso e identificar a los usuarios, establecer descuentos en la tasa de residuos relacionados con el uso del punto limpio y establecer bonificaciones y cargos asociados a algunos materiales.



*Composición de los residuos en Cataluña. Fuente de datos: Programa general de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña PRECAT20*

### 3.2. CONTROL DE ACCESO E IDENTIFICACIÓN

Para obtener suficiente información de los usuarios de los puntos limpios para implementar descuentos en el cobro de la tasa, se requiere tecnología específica para controlar el acceso e identificar a los usuarios.

Los usuarios deben estar identificados con un registro único en una base de datos vinculada a la tasa de recogida de residuos. En caso de no existir un identificador único, éste deberá crearse en el momento de la distribución a los usuarios de los materiales necesarios para la logística del servicio (papeleras, tarjetas RFID, etc.).

Sin embargo, la tecnología debería permitir vincular tantos usuarios como sea necesario al identificador único. Por ejemplo, un hogar puede identificarse inequívocamente mediante un código definido, pero todos los usuarios que viven allí estarían asociados al mismo hogar.

Cabe señalar que existen diferentes tipos de usuarios en un punto limpio que pueden estar sujetos a diferentes fiscalidades o bonificaciones según el uso que hagan de la instalación. Por ello, es importante que los usuarios se clasifiquen en alguna de estas categorías:

- | Particulares domésticos: hogares que producen residuos domésticos o domiciliarios.
- | Actividades comerciales: actividades comerciales, de servicios o industriales que producen residuos asimilables a los domésticos.
- | Servicios del Ayuntamiento: servicios y departamentos del Ayuntamiento que utilizan el centro de recogida de residuos.
- | Usuarios externos (hogares o actividades comerciales): usuarios de otros municipios que puedan utilizar un punto limpio, en su caso.
- | Organizaciones sociales: asociaciones y organizaciones que pueden utilizar un punto limpio, especialmente cuando participan en algunas tareas específicas como la reutilización de productos y la preparación de residuos para su reutilización.

Existen diferentes métodos y tecnologías para el control de acceso y la identificación en los puntos limpios. En cuanto a la tecnología utilizada por los trabajadores de los centros de acopio de residuos al momento de identificar y registrar al usuario, tenemos:

- | Smartphone o tableta (terminal móvil) con App gestionada por el personal del centro de recogida de residuos.
- | Software de PC de escritorio o portátil (o sitios web) administrado por el personal. En este caso, los usuarios podrán ser identificados por el domicilio, la denominación de la actividad comercial, el documento nacional de identidad, la matrícula del vehículo, o mediante la presentación de una tarjeta de usuario con un código único. Todos estos identificadores deben estar vinculados a una dirección particular o actividad comercial dentro de la base de datos a la que puede acceder el personal del punto limpio.
- | *(Utilizado directamente por los usuarios)* Tótems táctiles gestionados por el usuario. En este caso, el usuario podrá identificarse con cualquier elemento identificativo designado por la autoridad de gestión del punto limpio.

Estas tecnologías deberán permitir la identificación del usuario mediante los siguientes elementos identificativos propiedad del usuario:

- | Lectura de una tarjeta de banda magnética
- | Lectura de una tarjeta de usuario física o virtual con una barra o un código QR
- | Lectura de una tarjeta de usuario con tecnología NFC o RFID
- | Aplicaciones instaladas en los teléfonos móviles de los usuarios que requieren un código QR u otros identificadores
- | Otros sistemas vinculados a DNI, nombre y apellidos del usuario, o sistemas de reconocimiento de matrículas de vehículos. En este caso, se debe tener cuidado para garantizar que estos sistemas estén vinculados a la base de datos de la tasa de residuos.



*Ejemplos de diferentes elementos identificativos.*

Algunas de estas opciones pueden estar asociadas también a un sistema de control de acceso físico compuesto por barreras, semáforos, cámaras y un sistema de lectura de matrículas, entre otros elementos.

En todo caso, debe planificarse el proceso de alta de usuario, incluida la modificación de datos y la baja del registro de usuario, especialmente en el caso de usuarios no incluidos en la base de datos de referencia (por ejemplo, usuarios externos).

La tecnología utilizada también debe permitir registrar entradas y salidas incluyendo una variedad de información como fecha y hora, información del usuario (identificadores, tipo de usuario, dirección) y fracciones de residuos y cantidad (peso, volumen, unidades...) de residuos eliminados. por cada usuario. Este registro también debe especificar la tasa y los descuentos asociados, si corresponde.

La justificación documental puede ser física (imprimiendo un ticket) o virtual (enviando un correo electrónico o un mensaje de WhatsApp, con una notificación push o in-app, o un mensaje en una plataforma web).



Sin embargo, en algunos puntos limpios aún predominan los sistemas de identificación manual, con tarjetas de papel o cartón donde se coloca un sello cada vez que el usuario visita el centro. Este método requiere mucho más trabajo administrativo y no permite un proceso automático de descuento de impuestos ni una integración con otros servicios.

### 3.3. INCENTIVOS ECONÓMICOS PARA EL USO DEL PUNTO LIMPIO

El establecimiento de incentivos económicos para el uso de los puntos limpios tiene como objetivo fomentar el uso de este tipo de instalaciones, así como las buenas prácticas en materia de recogida selectiva. Básicamente, existen dos tipos de incentivos económicos para utilizar los puntos limpios:

- Descuentos en la tasa de residuos: Se pueden definir diferentes rangos según el número de visitas o residuos dispuestos, y estos se traducen en diferentes descuentos en la tasa local de residuos.
- Puntos acumulados: Al depositar los residuos en los puntos limpios, los usuarios obtienen puntos que pueden canjearse por otros servicios o descuentos en comercios.

**DESCOMPTES A LA TAXA DE RESIDUS PER ÚS HABITUAL DE LA DEIXALLERIA**

L'ordenança fiscal per al 2016 inclou les següents reduccions de la taxa de residus per a aquells usuaris particulars que utilitzin la deixalleria de forma habitual:

- 20% de descompte**  
Mínim de 3 aportacions/any
- 25% de descompte**  
Mínim de 6 aportacions/any

**Condicions:**

- Cada cop que s'aportin residus a la deixalleria durant 2016 caldrà demanar un certificat a l'Esporari encarregat.
- Dins del mes de gener de 2017 es podran presentar a l'Ajuntament les sol·licituds de descompte, adjuntant els certificats originals.
- El descompte s'aplicarà a la taxa que es pagarà l'any 2017.
- Es consideraran vàlides les aportacions d'un pes total mínim de 5 kg i que hagin estat fetes en dies diferents.
- Les aportacions han de ser d'aquells residus que no disposen de contenidors a la via pública.
- Consulteu més detalls a: [www.vals.cat/valsmitors](http://www.vals.cat/valsmitors)

**SITREVA**  
En 2022, le même pass'déchetterie EN MIEUX

À compter du 17 janvier 2022, les conditions d'accès aux déchèteries de Sitreva évoluent et seront simplifiées. Les usagers pour tous les usagers du territoire. Ce changement de force dans la continuité pour l'ensemble de nos usagers qui pourront toujours utiliser leur pass'déchetterie actuel.

**Plus facile**

Les usagers particuliers disposeront d'un compte usager à chaque année, automatiquement et gratuitement de 10 points. Les apports en déchèterie seront compensés en points, grâce à leur pass'déchetterie.

Comment se calculera la valeur d'un apport pour un particulier ?

La valeur de l'apport sera uniquement fonction du moyen de transport utilisé, dans la limite de 10 points.

Moyen de transport des déchets	Points
Voiture de tourisme	1 pt
Faible usager	3 pts
Moyen usager	6 pts
Petit usager	10 pts
Petit usager	1 pt
Grande usager	3 pts
Grande usager	1 pt

Seule exception : si l'apport contient des produits chimiques, un supplément de point sera appliqué à raison de 1 point par 10 kg.

Groupes usagers  
Les usagers particuliers pourront effectuer dans l'année :  
• 10 apports dans une voiture de tourisme ou une petite remorque.

Ejemplos de incentivos económicos para el uso del punto limpio en Valls (Cataluña) y Garennes-sur-Eure (Francia).

En cuanto a los descuentos en la tasa de residuos, se pueden utilizar diferentes criterios para definirlos:

- Tipo de usuario: los descuentos pueden aplicarse solo a viviendas, o tanto a viviendas como a actividades comerciales, pero con distintas intensidades.



Acceso vs uso: una opción es premiar el acceso al centro de recogida de residuos, independientemente de la cantidad de residuos dispuestos. Sin embargo, este tipo de descuento puede llevar a generar más viajes al centro de los necesarios, ya que los usuarios tienden a acceder al centro solo para aprovechar los descuentos. Para evitarlo, se recomienda establecer un sistema de descuento en función del número de artículos o del peso a desechar.

Bonificación fiscal sobre la contribución/fracción: se premia la disposición de residuos en función de:

- El número de fracciones desechadas (a más fracciones de resto, más descuento). Por ejemplo, deshacerse de 5 fracciones daría lugar a un mayor descuento fiscal que deshacerse de solo 3 de ellas.
- El número de fracciones dispuestas según factores ponderados. Por ejemplo, la eliminación de residuos especiales daría lugar a mayores descuentos fiscales que la eliminación de fracciones no especiales. Además, algunas fracciones de residuos podrán quedar excluidas del sistema de bonificación, como las que ya están incluidas en el servicio de recogida de residuos domésticos.
- La cantidad de residuos dispuestos (en términos de peso, volumen o número de elementos), estableciendo un umbral mínimo para ser considerado para el descuento fiscal.

Se podrán considerar límites diarios, mensuales y/o anuales a la hora de establecer incentivos económicos para el uso de los puntos limpios. En caso de límites diarios, se considera a efectos de bonificación un único acceso al punto limpio, aunque un usuario (o varios usuarios que convivan en la misma vivienda) puedan visitar un punto limpio en diferentes momentos del día. Un criterio análogo se puede aplicar a los umbrales mensuales o anuales, ya que una vez que un usuario ha alcanzado el descuento máximo, no es posible superarlo.

Los incentivos económicos para el uso de los puntos limpios pueden ser interesantes para promover el uso de este tipo de instalaciones. Sin embargo, antes de implementar estos incentivos, sería recomendable evaluar su necesidad en base a una variedad de indicadores como el número de usuarios por habitante y año, la cantidad de residuos dispuestos por habitante y año, o el porcentaje de autofinanciamiento del servicio del punto limpio.

Además, cabe señalar que la tecnología debe permitir aplicar automáticamente descuentos en la tasa de residuos en función de los criterios y los límites previamente establecidos. También es importante integrar automáticamente los datos del uso de los centros móviles en los incentivos económicos.

Finalmente, en caso de que el punto limpio cuente con espacios específicos para actividades de reutilización y preparación para la reutilización, se podrían considerar incentivos económicos adicionales.

### 3.4. LÍMITES Y PAGOS

Los centros puntos limpios pueden establecer límites sobre fracciones de residuos específicas que un usuario podría disponer durante un período específico, así como pagos aplicados en caso de que se excedan los límites. Se pueden aplicar distintos límites en función del tipo de usuario (hogar, actividad comercial, etc.) y fracción de residuo, según la ordenanza municipal de recogida de residuos o según el reglamento del punto limpio. Es importante tener en cuenta cuáles son los propósitos para establecer estos límites y pagos:

Para evitar la saturación de los contenedores, principalmente causado por algunas actividades comerciales. Dado que los hogares generalmente no provocan estas situaciones, los límites solo se recomiendan para actividades comerciales.

Alcanzar el mayor porcentaje de autofinanciación del punto limpio. En este caso, es importante diferenciar aquellas fracciones de residuos que generan ingresos netos (papel y cartón, pilas, metal, aceites vegetales, etc.), y por tanto la aportación de los usuarios puede seguir siendo gratuita, de aquellas fracciones que generan gastos. (residuos voluminosos, madera, residuos de construcción, residuos de jardín, etc.) por lo que su coste debe ser soportado por los usuarios. Una vez más, deben establecerse diferencias entre los hogares y las actividades comerciales. En el primer caso, se recomendaría una tarifa más baja para evitar el abandono de los residuos (junto a las zonas de contenedores o cerca del centro de recogida de residuos). Por otro lado, las actividades comerciales son actividades con fines de lucro y, por lo tanto, deben poder soportar íntegramente el costo de los servicios públicos que utilizan.

Los valores pueden ser acumulativos durante el período establecido (día, semana, mes o año). Una vez que una determinada fracción de residuos es eliminada por un usuario específico, pueden ocurrir las siguientes situaciones:

La cantidad de residuos (en peso, volumen o unidades) no supere el límite de recogida gratuita para ese tipo de usuario concreto.

La cantidad de residuos supera el límite, por lo que se calcula automáticamente un cargo por residuos.

La cantidad de residuos supera el límite, por lo que no está permitido disponer de tal cantidad de residuos.

Una vez que comienza un nuevo período, el proceso de registro se reinicia. Para asegurar un correcto registro de la cantidad de residuos depositados (en términos de peso o número de artículos) y el pago correcto, además de la posibilidad de ingresar datos manualmente, conexión (por cable, Bluetooth o Wi-Fi) con dispositivos de pesaje (vehículo báscula y/o báscula digital).

## Examples of chargeable items

### Concrete

**For example:**  
Whole paving slabs  
Concrete posts and lintels/gravel boards

**Charge:** £3 per slab, post or lintel.

### Rubble/Hardcore

**For example:**  
Bricks (broken or whole)  
Blocks (broken or whole)  
Broken paving slabs  
Sand, gravel and pebbles  
Cement mortar and rendering  
Tarmac

**Charge:** £3 per bag (or part bag).

### Ceramics and tiles

**For example:**  
Ceramic wall / floor tiles  
Slates / roof tiles

**Charge:** £3 each or £3 per bag (or part bag).

### Plasterboard and gypsum products

**For example:**  
Gypsum based products  
Coving  
Plaster board sheets (whole or broken)  
Ceiling roses  
Unused / part bags of plaster

**Charge:** £8 per sheet (1800mm x 900mm / 6ft x 3ft approx.) or £8 per bag (or part bag).

Any complaints regarding this site or its operation can be made via [www.nottinghamcity.gov.uk](http://www.nottinghamcity.gov.uk) or call our Customer Service Centre 0115 915 2000

AJUNTAMENT DE SANT BOI DE LLOBREGAT  
Preus públics 2014

**PREU PÚBLIC DEIXALLERIA MUNICIPAL**

RESIDUS	PROPOSTA PREU PÚBLIC (€/tona)		LÍMITS DIARIS D'ENTRADA	
	Particulars	Comercials i petita indústria	Particulars	Comercials i petita indústria
<b>RESIDUS ESPECIALS</b>				
Acidells	0,00	300,00	2 kg	10 kg
Aeromòbils	0,00	1.240,00	5 kg	10 kg
Bateries	0,00	300,00	2 kg	10 kg
Bateries	0,00	0,00	20 kg	20 kg
Bombones butà (estíndol Regasol)	0,00	0,00	3 uf	3 uf
Bombones butà (estíndol Butair)	0,00	50,00	3 uf	3 uf
Candelles	0,00	250,00	5 kg	20 kg
Disolvents	0,00	760,00	5 kg	20 kg
Envasos contaminants	0,00	165,00	2 kg	10 kg
Envasos a pressió	0,00	505,00	2 uf	4 uf
Extintors	0,00	505,00	2 uf	4 uf
Filtres d'oli i altres metalls contaminants	0,00	250,00	5 kg	10 kg
Refractaris	0,00	1.495,00	5 kg	10 kg
Fluorescents i llums de mercuri	0,00	0,00	10 uf	50 uf
Neumàtics i altres de fons (CCT-1)	0,00	0,00	2 uf	2 uf
Olla lubricants	0,00	490,00	5 kg	20 kg
Olla no regenerables (bateries, vegetals o materials contaminants, etc.)	0,00	185,00	2 kg	10 kg
Piles i acumuladors	0,00	0,00	5 kg	10 kg
Protecció	0,00	No admès	4 uf/m²	No admès
Productes combustibles	0,00	2.000,00	2 kg	10 kg
Radiografes	0,00	0,00	5 kg	10 kg
Residus de laboratori i petita indústria	0,00	1.250,00	2 kg	10 kg
Soltes i pastilles	0,00	350,00	20 kg	50 kg
Toner i cartutxos de tinta	0,00	185,00	5 kg	10 kg
<b>ALTRES RESIDUS</b>				
Plast de fons	0,00	50,00	500 kg	2.000 kg
Material de fons	0,00	250,00	2 uf	5 uf
EPS (Porexpan)	0,00	150,00	1 m³	5 m³
Plast no regenerable (si no separa)	0,00	250,00	500 kg	2.000 kg
Restes vegetals	0,00	50,00	500 kg	2.000 kg
Terra i fons	0,00	20,00	500 kg	2.000 kg
Terra	0,00	220,00	100 kg	500 kg
<b>SUBPRODUCTES I RESIDUS SENSE DESPEJA REPERCUTIBLE</b>				
Altres aparells elèctrics i informàtics	0,00	0,00	5 uf	5 uf
Cables	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Cartes de fons	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Cartrografs	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Cartes KV, VHS i CD/DVD	0,00	0,00	20 kg	200 kg
Electrodomèstics i fons blancs	0,00	0,00	2 uf	2 uf
Envasos ampolla de cava	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Envasos i fons blancs	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Envasos de vidre	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Ferralla	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Metalls no contaminants	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Olla vegetals no contaminants	0,00	0,00	5 kg	20 kg
Plast dur (no amol)	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Refractaris i fons	0,00	0,00	2 uf	2 uf
Vidre armat / barisat	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg
Vidre gris	0,00	0,00	500 kg	2.000 kg

\* Preus sense IVA inclòs

263

Ejemplos de tarifas y umbrales en Nottingham City (Reino Unido) y Sant Boi de Llobregat (Cataluña).

## 3.5. COMUNICACIÓN

Para dar a conocer a la ciudadanía el servicio del punto limpio, se debe poner en marcha una página web con información general (ubicación, contacto, horario, incentivos económicos, umbrales y tarifas, fracciones de residuos aceptadas, etc.) sobre el servicio. Además, este sitio web puede incluir una tienda virtual que muestre los productos disponibles de las actividades de Reutilización y PxR desarrolladas en el centro.

Más allá de la campaña de concientización para promover el punto limpio y el sitio de reutilización, es necesario establecer herramientas para que los usuarios tengan acceso a los datos relacionados con su uso del servicio (número de aportes y cantidades), incluidos datos a largo plazo, todo lo cual respalda documentación y descuentos recibidos, entre otra información. Para ello, existen diferentes opciones:

Un área de usuario en el sitio web donde los usuarios pueden iniciar sesión para acceder a sus datos

Una aplicación dedicada (Android y iOS)

## 3.6. INTEGRACIÓN CON OTROS SERVICIOS

Los incentivos económicos para el uso de los puntos limpios pueden vincularse también a otros incentivos económicos para otros servicios relacionados con el servicio de recogida de residuos, lo que permite considerar todos los datos disponibles para calcular una Tasa Justa. Por ello, habría que

valorar la necesidad de disponer de un sistema de identificación y control de accesos que además pudiera ser compatible con:

- | Tecnología de identificación de usuarios para contenedores cerrados.
- | Tecnología de identificación de usuarios para áreas de emergencia con acceso restringido en modelos de recogida puerta a puerta.
- | Tecnología de identificación de usuarios para áreas de compostaje comunitario
- | Tecnología de identificación de usuarios para contenedores en modelos de recogida puerta a puerta
- | Solicitudes específicas de recogida (residuos voluminosos, residuos de jardín, etc.)
- | Visitas e inspecciones para validar requisitos para obtener descuentos en el cobro de residuos para aquellos usuarios que realizan compostaje domiciliario.
- | Participación en acciones de prevención de residuos que puedan ser objeto de descuentos en el cobro de residuos, tales como cursos, conferencias, talleres de reparación, compras con bolsas reutilizables, etc.
- | En cualquier caso, se pueden generar sinergias con herramientas de comunicación (área de usuario en la web o App) donde se pueden consultar bonificaciones por el uso de los distintos servicios.

## 4. HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LA TASA

El software para la gestión del servicio de residuos genera información personalizable para los ciudadanos, como el número de entregas de cada fracción, eventuales cambios en el sistema de recogida de residuos, gestión de facturación o mensajes personalizados sobre cómo mejorar la participación en la recogida de residuos. Toda esta información puede ser trasladada a cada usuario a través de un servicio de página web o una App. Los usuarios pueden recibir una comunicación continua e individualizada sobre el uso que hacen de los servicios, cómo afecta directamente este uso al importe de su tasa y cómo pueden mejorar su rendimiento.

La Figura 4 muestra algunos ejemplos de las comunicaciones que se pueden reportar a los ciudadanos a través de las Apps de comunicación.

Figura 4. Ejemplo de interfaz de una App para informar y comunicarse con los ciudadanos

