Resumen

Tanto en el ámbito autonómico, como nacional y europeo existen una gran multitud de empresas que en su día a día generan residuos, los transportan para su gestión y/o los tratan dentro de sus propias instalaciones. Independientemente de la procedencia, cantidad o de su tratamiento, estos residuos, por ley, deben ser gestionados a partir de unos procedimientos y un control gubernamental anual que se encuentra regulado en la legislación.

Estas empresas se encuentran dentro de un procedimiento legislativo que las obliga a registrar, notificar e informar a la autoridad competente de los diversos envíos realizados. Este registro diario de las salidas de residuos efectuadas, debe ser conservado y permitir administrar de forma eficiente la información contenida, para poder realizar la tramitación de carácter anual exigida por la agencia gubernamental a través de la cumplimentación de una declaración anual de residuos.

Además, las empresas productoras de residuos con un fuerte arraigo en la cultura medioambiental, se autoimponen políticas de gestión que les obligan a tener un control interno de su producción de residuos, diseñar planes de mejora en la gestión, minimización y auditorias de calidad que permitan detectar y corregir las incidencias observadas.

Todo este volumen de información generado durante la tramitación de los residuos, debe ser gestionado de forma eficaz a través de una herramienta informática que permita realizar un posterior análisis de los datos y ayudar a las empresas en su gestión medioambiental. Permitiendo realizar consultas, verificar la información, generar estadísticas y gráficos, permitir llevar un análisis exhaustivo y facilitar la generación de los informes obligatorios por la legislación en Cataluña como la declaración anual de residuos industriales.

De esta forma, el presente proyecto se encuentra focalizado en solventar las problemáticas generadas en las empresas a raíz del tratamiento de los residuos, ya sea derivado de su control mensual o anual. Siendo necesario realizar un estudio previo de la gestión de los residuos industriales en el ámbito de Cataluña y con el objetivo de la creación de un sistema informático que permita mejorar y optimizar todo el proceso, tanto desde el registro de toda la información referente a la producción y gestión de los residuos, hasta el análisis y resumen de la información almacenada, que permita cumplir con los requisitos legales y adaptarse a las necesidades del productor.

Sumario

RESUMEN 1

SUMARIO 3

1. GLOSARIO 7

2. PREFACIO 13

2.1. Origen del proyecto 13

2.2. Motivación 13

3. INTRODUCCIÓN 15

3.1. Objetivos del proyecto 15

3.2. Alcance del proyecto 15

4. GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES EN CATALUÑA 16

4.1. Introducción 16

4.2. ¿Qué es un residuo industrial? 17

4.2.1. Catàleg de Residus de Catalunya 19

4.2.2. Catálogo Europeo de Residuos 20

4.2.3. Clasificación de los residuos 21

4.3. Agentes implicados 22

4.3.1. Agència de Residus de Catalunya 22

4.3.2. Productor o poseedor 23

4.3.3. Transportista 24

4.3.4. Gestor 24

4.4. Obligaciones y responsabilidades del productor 25

4.4.1. El responsable de los residuos industriales 27

4.5. Registro de productores de residuos industriales 28

4.6. Documentación utilizada 28

4.6.1. Ficha de Aceptación (FA) 28

4.6.2. Hoja de Seguimiento (FS) 29

4.6.3. Hoja de seguimiento Itinerante (FI) 30

4.6.4. Justificante de Recepción de Residuos (JRR) 31

4.6.5. Albarán privado 31

4.7. Procedimiento de gestión de residuos industriales 32

4.7.1. Introducción 33

4.7.2. Requisitos previos 33

4.7.3. Modelo A (Estándar) 34

4.7.4. Modelo B (Valorización) 35
4.7.5. Modelo C (Pequeñas cantidades) 36
4.7.6. Modelo D (Residuos de papel/cartón, chatarra, plástico, vidrio y orujo) 39
4.7.7. Diagrama de decisiones para la elección del modelo idóneo 40

5. DECLARACIÓN ANUAL DE RESIDUOS INDUSTRIALES (DARI) ___ 44
5.1. Introducción 44
5.2. Empresas vinculadas a la DARI 44
5.3. Requisitos previos a la cumplimentación de la DARI 45
5.4. Contenido de la DARI 46
5.5. Tipos de tramitación de la DARI 47
5.6. Otros aspectos importantes 50

6. ANTECEDENTES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA EMPRESA OBJETO DE ESTUDIO ___ 52
6.1. Introducción de datos 52
6.2. Resúmenes 53

7. DISEÑO DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA ___ 55
7.1. Introducción de datos 55
7.1.1. Códigos de Gestión ARC 56
7.1.2. Códigos CER 57
7.1.3. Fichas que caducan en menos de 1 mes 58
7.1.4. Gestores 59
7.1.5. Residuos 62
7.1.6. Tipos de Gestión 66
7.1.7. Transportistas 66
7.2. Salidas de Residuos 70
7.2.1. Diseño de la interfaz gráfica 71
7.2.2. Procedimiento de cumplimentación 73
7.3. Informe de residuos 75
7.3.1. Consulta en Access 76
7.3.2. Consulta en Excel 77
7.3.3. Informe DARI en Excel 79
7.4. Procedimiento para la introducir salidas de residuos 81
7.5. Relaciones internas de la base de datos 83
7.6. Análisis de la aplicación informática 83

8. PRESUPUESTO ___ 85
8.1. Horas de ingeniería 85

8.2. Consultas a expertos 86
8.3. Material utilizado 86
8.4. Desplazamientos 86
8.5. Impresión de Memorias y Anexos 87
8.6. Otros costes asociados 87
8.7. Propuesta Final de Presupuesto 88

9. MANUAL DE BUENAS PRACTICAS APLICADAS AL DESARROLLO DEL PROYECTO ____ 90

9.1. Papel 90
9.2. Emisiones de CO_2 91
9.2.1. Consumo de papel 91
9.2.2. Horas empleadas 91
9.2.3. Desplazamientos 92
9.2.4. Emisión global 92

10. IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL DEL USO DE LA HERRAMIENTA 93

CONCLUSIONES ____ 94

AGRADECIMIENTOS ____ 95

BIBLIOGRAFÍA ____ 97

1. Glosario

ADR: *European Agreement concerning the Internacional Carriage of Dangerous Goods by Road* (Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Cargas Peligrosas por Carretera). Es un *Acuerdo europeo firmado por varios países el 30 de septiembre del 1957 para regular el transporte de mercancías peligrosas por carretera*. Publicado en el BOE nº 163 de 9/7/1973 (Pág. 13897 a 13916). La ultima actualización se encuentra en el BOE nº 182 de 29/7/2009, *Enmiendas propuestas por Portugal al Anejo A del Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR), hecho en Ginebra el 30 de septiembre de 1957*.

ARC: *Agència de Residus de Catalunya* (Agencia de Residuos de Cataluña). Empresa pública catalana que tiene competencias sobre los residuos que se generan en Cataluña y los que las gestionan en su ámbito territorial, ya sean de carácter industrial, municipal, sanitario o agropecuario. Es la nueva denominación de la *Junta de Residus* (Junta de Residuos) a raíz de la publicación de la *Llei 15/2003, de 13 de juliol, de modificación de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus*.

BOE: Boletín Oficial del Estado. Es el diario oficial del Estado español, siendo el medio de publicación de las leyes y disposiciones. Siendo un imperativo legal establecido en la *Constitución española del 1978 en el artículo 9.3*.

CIF: Código de Identificación Fiscal. Consta de 9 caracteres: 1º es una letra que indica el tipo de empresa (sociedad anónima, cooperativa, estatal…), los 2 siguientes indican la provincia, del número 3 al 8 son un número correlativo en el registro provincial de la organización y el 9º carácter se realiza a partir de un cálculo matemático con los 7 dígitos anteriores. Se encuentra regulado por el *Real Decreto 1065/2007, de 27 de julio, por el que se aprueba el Reglamento General de las actuaciones y los procedimientos de gestión e inspección tributaria y de desarrollo de las normas comunes de los procedimientos de aplicación de los tributos*.

CCAE: *Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques* (Clasificación Catalana de Actividades Económicas). La última actualización de esta clasificación se estableció en el *Decret 137/2008, de 8 de juliol, pel qual s'aprova la Classificació catalana d'activitats econòmiques 2009 (CCAE-2009)*.

CER: Catálogo Europeo de Residuos. Establece una lista de residuos, clasificando algunos de ellos como "peligrosos". Esta norma afecta a todos los productores de residuos, así como a los transportistas y gestores. Esta lista se generó por primera vez a partir de la *Decisión de la comisión 94/3/CE, de 20 de diciembre de 1993, por la que se establece una lista de*

residuos de conformidad con la letra A) del artículo 1 de la directiva 75/442/CEE del consejo relativa a los residuos y establecido en la legislación española en la *Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993*.

CRC: *Catàleg de Residus de Catalunya* (Catálogo de Residuos de Cataluña). El objetivo de este catálogo es la clasificación de los residuos, según las categorías establecidas de especiales/no especiales/inertes, también como su codificación y la determinación de la correcta gestión que deben tener cada uno de ellos. Este catálogo fue aprobado por el *Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya*.

CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas. El objetivo de esta clasificación es establecer un conjunto jerarquizado de actividades económicas, a partir de la asignación de un código para cada actividad (generalmente de 5 dígitos) para que pueda ser utilizado en estadísticas nacionales y clasificar unidades estadísticas según la actividad ejercida. Este documento fue establecido por primera vez en el *Real Decreto 1560/1992, de 18 de diciembre, por el que se aprueba la Clasificación nacional de Actividades Económicas (CNAE-93)*.

DAE: Declaración Anual de Envases. Trámite burocrático de carácter anual, que permite facilitar a los envasadores poder suministrar la información sobre la cantidad total de envases y productos envasados puestos en el mercado nacional durante el período natural del año anterior e indicar de esta forma cuántos de estos han sido reutilizables. Al igual que en la DARI y DARIG, debe ser entregado a la administración competente (en Cataluña la ARC) antes del 31 de marzo de cada año. Este trámite se encuentra legislado en el artículo 15 del *Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y la ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases*.

DARI: *Declaració Anual de Residus Industrials* (Declaración Anual de Residuos Industriales). Es un documento en el que se recogen los datos de los residuos producidos por cada centro de producción en el período de un año natural. Este documento se normalizó por primera vez en el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*.

DARIG: *Declaració Anual de Residus Industrials per als Gestors* (Declaración Anual de Residuos Industriales para Gestores). Es el documento donde se recogen los datos de los residuos gestionados y los residuos producidos por cada centro de gestión de residuos industriales en el período de un año natural. La declaración anual de residuos industriales para gestores substituye la declaración anual de productores (DARI). Se encuentra normalizada en el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*.

DOGC: *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya* (Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña). Es el medio de publicación oficial de las leyes de Cataluña y de las normas, disposiciones de carácter general, acuerdos, resoluciones, edictos, notificaciones, anuncios y demás actos del Gobierno y de la Administración de la Generalitat.

FA: *Fitxa d'Acceptació* (Ficha de Aceptación). Es el acuerdo normalizado que, para cada tipo de residuo, debe suscribirse entre su productor o poseedor y la empresa gestora. Se necesita la validación por parte de la ARC, y debe formalizarse obligatoriamente (con algunas excepciones). Se encuentra normalizada en el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*.

FI: *Full de seguiment Itinerant* (Hoja de seguimiento Itinerante). Es el documento de transporte de residuos que permite la recogida con un mismo vehículo y de forma itinerante de hasta un máximo de veinte productores o poseedores de residuos. Es el documento que se adjunta a los transportes itinerantes de residuos. Debe formalizarse en los mismos casos que la FS cuando se realizan recogida itinerante de residuos, independiente de la cantidad total transportada (con algunas excepciones). Se encuentra normalizada en el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*.

FS: *Full de Seguiment* (Hoja de Seguimiento). Es el documento que debe acompañar cada transporte individual de residuos a lo largo de su recorrido. Con algunas excepciones la FS debe formalizarse obligatoriamente para el transporte de todos los residuos. Se encuentra normalizada en el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*.

GRECAT: Gestió de Residus Especials de Catalunya, S.A. Es una empresa gestora, concesionaria del servicio público de incineración de residuos peligrosos de Cataluña.

IAE: *Impost d'Activitats Econòmiques* (Impuesto de Actividades Económicas). Es el impuesto que grava el ejercicio, en el territorio nacional de actividades empresariales, profesionales o artísticas.

JR: *Junta de Residus* (Junta de Residuos). Es la antigua denominación que recibía la administración competente en Cataluña en materia de residuos, actualmente conocida como Agencia de Residuos de Cataluña [Ver ARC]. Se encuentra normalizada en la *Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus*.

JRR: *Justificant de Recepció de Residus* (Justificante de Recepción de Residuos). Es el albarán que entrega el gestor de residuos al recibir cantidades inferiores a las especificadas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus* [Ver Anexo A]. Se encuentra normalizada en el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*.

NIMA: Número de Identificación Medio Ambiental. Es un número de 10 dígitos que identifica inequívocamente a un centro productor, transportista o gestor de residuos. Este código lo asigna la autoridad competente en materia de residuos de la comunidad autónoma donde se ubica el centro (En nuestro caso la ARC). En el caso de los transportistas, el NIMA se asocia a su sede social. Los 2 primeros dígitos son el identificador de la comunidad autónoma (en Cataluña es 08).

PADRI: *Programa d'Ajuda per a la Declaració de Residus Industrials* (Programa de Ayuda para la Declaración de Residuos Industriales). Aplicación informática creada por la ARC que permite hacer la declaración de residuos generados por un centro de producción de una empresa durante el año anterior. Se encuentra normalizada en el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*.

PROGRIC: *Programa de Gestió de Residus Industrials de Catalunya* (Programa de Gestión de Residuos Industriales de Cataluña). Se encuentra normalizada en el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*, aunque ha sido ampliamente modificando en el *Decret 88/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus Industrials de Catalunya (PROGRIC) i es modifica el Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*.

RGGRC: *Registre General de Gestors de Residus de Catalunya* (Registro General de Gestores de Residuos de Cataluña). La finalidad de este registro es la inscripción de las personas físicas o jurídicas, que realicen actividades de gestión de residuos de forma individualizada para cada centro de trabajo. Este registro se encuentra disponible en la ARC. Se encuentra normalizada en el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*.

SAU: Superficie Agraria Utilizada. Es el conjunto de superficies de tierras labradas y tierras para pastos permanentes, Las tierras labradas están constituidas por: los cultivos herbáceos, los barbechos, los huertos familiares y los cultivos leñosos.

SDR: *Sistema Documental de Residus* (Sistema Documental de Residuos). Sistema de tramitación a través de Internet, que permite realizar múltiples tareas; gestión de la FA, FS, compra de documentos… También permite revisar información personal como; cantidad de fichas que se gestionan, fecha de caducidad, transportistas…Esto permite mejorar la eficiencia, control de la documentación a través de un modelo de gestión más flexible. Se puso operativo a principios del 2003. Se puede acceder desde la página Web https://sdr.arc.cat.

SHE: *Safety, Health and Environment* (Seguridad, Salud y Medio Ambiente). Es el departamento encargado dentro de cualquier empresa de velar por una seguridad en el

trabajo, salud de los empleados y protección del medio ambiente, tal que se responsabilicen social y ambientalmente del conjunto de la empresa y sus repercusiones en el entorno.

TPC: Reglamento Nacional del Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera. Se encuentra regulado en el *Real Decreto 74/1992, de 31 de enero, por el que se aprueba el Reglamento nacional del transporte de mercancías peligrosas por carretera (TPC)*. Actualmente derogado. Denominación alternativa al ADR. Termino en desuso, derogado por el *Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español*.

2. Prefacio

2.1. Origen del proyecto

Este proyecto se enmarca dentro de un convenio empresa-universidad entre la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y la empresa TIPs, donde se realizan un gran abanico de estudios en materia de procesos industriales. Algunas de las demandas más habituales son referidas al análisis y estudios de seguridad donde se estudian aquellas actividades que manejan sustancias o mercancías peligrosas, como es el caso de los residuos industriales.

A través, este convenio de prácticas surgió la posibilidad de realización de un proyecto final de carrera, al observarse una necesidad real dentro de una empresa con la que se trabajaba de forma muy asidua. Esta empresa, al igual que muchas otras, no disponía de un correcto sistema de gestión de residuos en su planta, hecho que obligó a realizar un estudio en profundidad de la temática.

2.2. Motivación

En la empresa en estudio, ya se disponía de un sistema de gestión de residuos que no cumplía las expectativas esperadas. La gestión era desde el punto de vista técnico y administrativo correcta, pero el registro de los datos se basaba en una herramienta informática inapropiada para un óptimo tratamiento de la información. De esta forma, una vez analizada y comprendida la problemática real, se optó por la creación de una base de datos para la gestión de residuos que permitiría lograr las siguientes premisas:

- Realizar informes anuales, que son obligatorios en la legislación actual y siendo una responsabilidad civil del productor respecto al medio ambiente.

- Llevar un control diario de las diversas destinaciones, métodos de valorización y documentación utilizada para cada tramitación de residuos que ha sido generado en la planta o complejo industrial.

- Mostrar la información contenida a través de una interfaz visualmente agradable y sencilla para cualquier operador, permitiendo acceder rápidamente a los datos deseados.

- Favorecer la realización de análisis e informes necesarios para la obtención y mantenimiento de los procedimientos ISO 14.000 (sistema de gestión ambiental) y los estudios de minimización de residuos exigidos por los organismos gubernamentales competentes en la materia.

- Realizar una gestión sostenible de los residuos generados, permitiendo una protección del medio ambiente.

- Favorecer en la medida de lo posible, las tareas de cumplimentación de la documentación en las gestiones de las salidas.

3. Introducción

3.1. Objetivos del proyecto

El objetivo de este proyecto es la resolución de la problemática generada a partir de la necesidad y obligatoriedad en el control de los residuos industriales desde la perspectiva de un productor de residuos industriales dentro del territorio de Cataluña.

Principalmente se estudiará el actual sistema de gestión de residuos implantado en Cataluña, y se plantea comprender y trasladar dichos conocimientos hacia la empresa en estudio, que ya dispone de una aplicación informática en Excel, pero donde no se satisfacen las necesidades reales. De forma paralela se recopilará información referente al sistema de gestión de residuos industriales para, una vez conocidos los antecedentes, poder aplicar una alternativa factible que optimice la información.

Finalizado este pasó, se realizará la aplicación informática más idónea y se comparará con el sistema de gestión de residuos que se disponía anteriormente en la planta.

Más allá de los objetivos básicos del proyecto, dicha aplicación debe permitir ahorrar, tanto en tiempo como en dinero a aquellos operarios responsables de la gestión de residuos en el complejo, dado que una herramienta ineficaz puede propiciar una gran pérdida de productividad.

3.2. Alcance del proyecto

La realización del proyecto se enfoca a las empresas dentro del ámbito de Cataluña, que generan residuos industriales o que ha causa de la actividad económica que realizan tengan la obligación de rellenar la documentación y control legislativo. En resumidas cuentas, el alcance de este proyecto, se establece para todos aquellos establecimientos industriales que se consideren productores de residuos. Se descartan los gestores y/o transportistas, ya que estos agentes implicados realizan un tratamiento de la documentación y de la información muy diferenciada y particular (aunque conservan aspectos comunes de tipo documental, de procedimiento y de identificación).

4. Gestión de Residuos Industriales en Cataluña

4.1. Introducción

La gestión de residuos es una temática que tiene asociada legislación (europea, estatal y regional). Este sistema de gestión, se encuentra caracterizado por diversos modelos de tramitación y procedimientos de obligado cumplimiento, que se encuentran intrínsecamente vinculados al amplio abanico de residuos generados y a sus características físico-químicas.

El alcance del proyecto se limita a la comunidad autónoma de Cataluña. En dicho territorio el sistema de gestión de residuos industriales viene establecido por la administración competente en la materia, llamada la Agència de Residus de Catalunya (ARC), la cual se encuentra dentro del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, detallándose sus competencias y funciones en el apartado 4.3.1. Este organismo basa principalmente su funcionamiento en los siguientes puntos:

- Herramientas legales:
    - Manual de gestión (*Manual de gestió dels residus industrials a Catalunya*): Es una guía realizada por la Agència de Residus de Catalunya (ACR), que pretende resumir los puntos importantes de la legislación referente a la gestión de residuos, recopilando la información más imprescindible para permitir un mayor conocimiento de la normativa vigente dentro del ámbito de Cataluña y de la forma más comprensible para todos.
    - *Catàleg de Residus de Catalunya* (CRC) (Catálogo de Residuos de Cataluña): En este documento se muestran indicados las diferentes posibilidades de gestión y tratamiento para cada residuo según sus características. Este catálogo, es una herramienta imprescindible para poder aplicar de forma correcta la tramitación estipulada en Manual de gestión de la ARC.
- Principales agentes implicados:
    - Agència de Residus de Catalunya (ACR) [Ver 4.3.1].
    - Productor [Ver 4.3.2].
    - Transportista [Ver 4.3.3].

- Gestor [Ver 4.3.4].

El actual modelo de gestión presente en Cataluña determina el esquema documental aplicable, donde se destaca la Declaración Anual de Residuos Industriales (DARI) como elemento final y característico en la gestión, que deben elaborar los productores industriales y que constituye una herramienta básica en la gestión, planificación y control de los residuos para la ARC [Ver apartado 5].

Toda la documentación, control y legislación establecida para los residuos, tiene como objetivo fomentar el cumplimiento de la jerarquía básica en el tratamiento de residuos, que establece como prioridad la gestión que minimice el impacto sobre el medio ambiente.

Una directiva europea resumen las prioridades de esta gestión en una pirámide o jerarquía estableciendo las acciones que mas impacto ambiental tienen, donde se observa de mayor a menor su repercusión:

- Prevención: Optimizar procesos para minimizar la generación de residuos.
- Reutilización: Aprovechamiento para poder ser usado en el proceso.
- Reciclaje: Transformación para darle el mismo u otro uso.
- Valorización material: Regeneración o reciclado para reincorporarlo en la fabricación de un producto.
- Valorización energética: No pudiendo ser utilizado de forma material, aprovechar la energía intrínseca del residuo.
- Eliminación: Destrucción total, para favorecer la absorción de los restos en la naturaleza, evitando su peligrosidad.

4.2. ¿Qué es un residuo industrial?

Para entender que es un residuo industrial previamente se debe definir que se entiende por residuo. Según el diccionario de la RAE (Real Academia Española) en su vigésima segunda edición, define un residuo como:

- Parte o porción que queda de un todo.
- Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo.

- Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.
- Resto de la sustracción y de la división.

Definido el concepto general, se debe acotar el ámbito de actuación de la Agència de Residus de Catalunya, siendo la administración competente en Cataluña en lo referente a la gestión de residuos. Este organismo diferencia los residuos en las siguientes categorias:

1. Residuos municipales.
2. Residuos industriales.
3. Residuos comerciales.
4. Escombros y otros residuos de la construcción.
5. Excedentes de deyecciones ganaderas.
6. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
7. Residuos sanitarios.
8. Vehículos fuera de uso.
9. Neumáticos fuera de uso.
10. Envases.
11. Aceites minerales.
12. Bifenilos policlorados (PCB) y trifenilos policlorados (PCT).
13. Pilas y otros acumuladores.
14. Frigoríficos y otros aparatos con clorofluorocarbonos (CFC).
15. Fluorescentes y lámparas de descarga.
16. Alpechín y efluentes vinícolas.

Dado el gran abanico de procedimientos, normativas y su diversidad, se ha acotado el alcance y el estudio a la gestión de residuos de carácter industrial (residuos industriales).

Las diversas clasificaciones de los residuos se encuentran fijadas según el artículo 3 del *Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus* publicado en el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC) en el número 5430 del día 28/07/2009. En este decreto se presentan las siguientes definiciones a destacar:

- Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor o su poseedora se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse.

- Residuos industriales: materiales sólidos, gaseosos o líquidos resultantes de un proceso de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo o de limpieza que la persona productora o poseedora de los cuales tiene voluntad de desprenderse y que, de acuerdo con esta Ley, no puedan ser considerados residuos municipales.

Observación: Únicamente los productores de residuos que se consideran industrias pueden generar esta tipología de residuo. En cualquier caso quedan excluidos los residuos de comercios, oficinas y servicios.

4.2.1. Catàleg de Residus de Catalunya

Dentro del apartado de residuos es importante explicar de forma más detallada la creación y significado que tiene este catálogo. El CRC fue creado por la Agència de Residus de Catalunya, como una herramienta imprescindible y complementaria al *Manual de gestió dels residus Industrials a Catalunya*.

Contiene la codificación, clasificación y las vías de gestión recomendadas para cada tipo de residuo, regulado por el *Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya*. La finalidad de este es cumplir con la legislación vigente que obliga a asignar un código de identificación a los residuos industriales producidos en Cataluña.

Este documento se encuentra al igual que el CER (Catálogo Europeo de Residuos) estructurado en grupos y subgrupos, que pueden ser observados en el anexo L.1. De esta forma los residuos quedan caracterizados a través de un código de 6 dígitos, donde los 2 primeros indican el grupo y los 4 primeros el subgrupo. El total de los 6 dígitos determina el descriptivo que engloba a un cierto número de residuos de características similares. También en este catálogo se encuentra un descriptivo de las diferentes abreviaturas, tanto de la clasificación de los residuos, como de sus métodos de tramitación [Ver Anexo K]. Estos métodos de tramitación pueden ser divididos en:

- Tratamiento y disposición del rechazo “T”: Engloba aquellas gestiones de residuos que implican disposición del residuo en vertederos, la incineración o el tratamiento necesario para la eliminación o minimización de su impacto ambiental.

- Valorización “V”: Incluye las gestiones de reciclaje, regeneración, recuperación y valorización, para la modificación del residuo de tal forma que puede ser reaprovechado.

En este catálogo se indica la peligrosidad de los residuos, tal como aparece en la *Ley estatal 10/1998, de 21 de abril, de residuos*, que complementa el *Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio*.

4.2.2. Catálogo Europeo de Residuos

El CER se creó a partir de la normativa europea *Decisión de la comisión 94/3/CE, de 20 de diciembre de 1993, por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la directiva 75/442/CEE del consejo relativa a los residuos*, modificada posteriormente por la *Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del consejo relativa a los residuos peligrosos*. Dado que es una normativa europea, se encuentra establecida en la normativa española en el BOE, dentro de la *Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.*

La función de este catálogo es similar al establecido anteriormente por el CRC, pero con la diferencia de que este catálogo fue diseñado con posterioridad, y por lo tanto su clasificación es más detallada y más real a la situación actual. Por otra parte, como ya se irá viendo en el apartado 4 y 5, la utilización del CRC es necesaria para la determinación de la vía de tramitación recomendada por la ARC, aunque en la tramitación, la formalización y otros procedimientos de la gestión de residuos, se utilizara el código establecido para el residuo en el CER.

Este documento se encuentra al igual que el CRC (*Catàleg de Residus de Catalunya*) estructurado en grupos y subgrupos, que pueden ser observados en el anexo L.2. De esta

forma los residuos quedan caracterizados a través de un código de 6 dígitos, el cual los 2 primeros indican el grupo, los 4 primeros el subgrupo y el total de los 6 dígitos termina el descriptivo que engloba a un cierto número de residuos de características similares.

Se debe destacar que existe una última versión del CER, denominada LER (Lista Europea de Residuos. Esta nueva actualización no es aplicable actualmente en Cataluña, donde se realiza las tramitaciones a partir del CER. La entrada en vigor de esta nueva norma proviene de la *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos*.

4.2.3. Clasificación de los residuos

En los anteriores apartados, se ha especificado cómo se determinan las dos vías de caracterización de los residuos, ya sean a través del CRC o del CER. Estos catálogos tienen algo en común el modo de clasificar la peligrosidad de un residuo. En ambos se utilizan las mismas definiciones, que determinan la clasificación según su peligrosidad. Los residuos pueden ser:

- Residuos asimilables a urbanos: Son aquellos los que según la *Ley estatal 10/1998, de 21 de abril, de residuos*, mencionada en el apartado 4.2.1, no contienen ningún tipo de peligrosidad y por su naturaleza o composición pueden asimilarse a los producidos por domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios.

- Residuos peligrosos: Actualmente se encuentran listados en el Anexo 2 de la *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos*, donde aparecen todos los residuos. Los señalados con un asterisco (*) junto al código son indicativos de su peligrosidad. Según la *Ley estatal 10/1998, de 21 de abril, de residuos* son aquellas materias que en cualquier estado físico o químico, contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales.

- Residuos no peligrosos: Son aquellos que no pueden asimilarse a los generados en domicilios y tampoco pueden ser englobados dentro de los inertes porque generan cantidades significativas de lixiviado, como es el caso de lodos de depuradas no peligrosos. Se encuentra definido en el artículo 3 del *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante deposito en vertederos*.

- Residuos inertes: Aquellos residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Conteniendo las siguientes características:
    - No ser soluble.
    - No ser combustible.
    - No reaccionar física, ni químicamente ni de ninguna otra manera.
    - No ser biodegradable.
    - No afectar negativamente a otros materiales con los que entre en contacto.
    - No dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.
    - La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes de los residuos y la del lixiviado deberán ser insignificantes, sin suponer riesgo a la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.

Algunos ejemplos de estos casos son los restos de escombros, ladrillos, hormigón fraguado, vidrio, etc.…

Observación: Estas clasificaciones se especifican en el CRC, a partir de las siglas indicadas en el Anexo K.1. Para el caso del CER, se señalan utilizando un asterisco (*).

4.3. Agentes implicados

4.3.1. Agència de Residus de Catalunya

La Agència de Residus de Catalunya o ARC (nueva denominación de la Junta de Residus o JR a raíz de la publicación de la *Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, del 15 de juliol, reguladora dels residus*), es una entidad pública, regulada por el articulo 1.b del *Decret Legislatiu 2/2002, de 24 de desembre, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei 4/1985, de 29 de març, de l'Estatut de l'Empresa Pública Catalana*.

La ARC tiene competencias sobre los residuos que se generan en Cataluña y las empresas que los gestionan dentro de su ámbito territorial, quedando excluida de sus competencias:

- Los residuos radiactivos.

- Los residuos resultantes de la prospección, extracción, el tratamiento y almacenamiento de recursos minerales y de la explotación de canteras.
- Residuos de explotaciones agrícolas y ganaderas que no sean peligrosos y se utilicen exclusivamente en el marco de la explotación agraria.
- Los explosivos desclasificados.
- Las aguas residuales.
- Los efluentes gaseosos emitidos a la atmosfera.

Este organismo gubernamental tiene como fin la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos de Cataluña, la protección del entorno y del patrimonio natural e impulsar la gestión sostenible de los residuos. De esta forma se marca los objetivos de minimizar tanto la cantidad como la peligrosidad de los residuos, fomentar la recogida selectiva y la valorización de los residuos, para evitar su disposición final en vertederos.

4.3.2. Productor o poseedor

Se define según el artículo 3 del *Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus* como:

- Persona productora: cualquier persona, física o jurídica, cuya actividad produzca residuos como productor o productora inicial y cualquier persona, física o jurídica, que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de estos residuos.
- Persona poseedora: la persona productora de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en posesión y no tenga condición de gestor o gestora de residuos.

Observación: Las empresas gestoras de residuos también se consideran productores, siendo generadores de nuevos residuos debido al tratamiento realizado.

4.3.3. Transportista

El transportista es el agente implicado del transporte de los residuos industriales desde el centro de producción (productor o poseedor), hasta el centro gestor elegido por el productor. Se define por ley (en el artículo 3 del *Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus*), donde el transporte es la operación de traslado de los residuos desde el lugar de recogida hasta las plantas de reciclaje, tratamiento o eliminación.

La figura del transportista necesita una autorización por parte de la administración competente (ARC) para poder realizar transportes de residuos industriales o residuos sanitarios del grupo III y/o citotóxicos [Ver Anexo D.1.3], como otros residuos especiales de cualquier origen (tanto propios como de terceros), exceptuando:

- El transporte de cantidades inferiores a las especificadas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A], cuando no se trate de una recogida itinerante.
- El transporte de residuos que son competencia del servicio público de recogida de residuos municipales.
- El transporte de residuos de la construcción, derribos y ruinas.
- El transporte de residuos destinados directamente a aprovechamiento de la ecología o para uso agrícola [Ver Anexo G].
- El transporte de residuos que son gestionados como subproductos [Ver Anexo F].

Observación: Esta autorización se concede a la empresa solicitante y para los vehículos solicitados para un período de tres años improrrogables (sin posibilidad de extender su vigencia más allá del período inicial establecido), siendo necesario realizar la tramitación completa.

4.3.4. Gestor

Es la persona, física o jurídica, que, con la autorización de la administración competente (Agència de Residus de Catalunya), desarrolla actividades de almacenamiento, valorización, tratamiento y/o disposición del rechazo de residuos, ya sean propios o de terceros.

Siendo definido por ley (en el artículo 3 del *Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus*), como gestión, a la recogida, el transporte, el almacenaje, la valorización, la eliminación y la comercialización de los

residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la vigilancia de los lugares de descarga después de su clausura o cierre. No se considera gestión de residuos la operación de reciclaje en el origen de los residuos que se reincorporan al proceso productivo que los ha generado.

Los gestores se han de encontrar autorizados e inscritos en el *Registre General de Gestors de Residus de Catalunya* (RGGRC), excepto en el caso de subproductos o actividades afectadas por alguna normativa específica [Ver Anexo D.3.2].

Observación: Quedan excluidos de esta autorización los ayuntamientos en relación con los residuos municipales.

4.4. Obligaciones y responsabilidades del productor

En el apartado anterior se presento a los diferentes agentes implicados en la gestión de los residuos industriales en Cataluña, aunque cada uno de ellos tiene su función y responsabilidades únicamente se centrará en las específicas del productor, pudiendo verse en los Anexos D.2.1 y D.3.1 las respectivas para el transportista y gestor.

Todo productor o poseedor de residuos industriales en Cataluña está obligado a cumplir los siguientes puntos:

1. Gestionar los residuos que se produzcan o posean conforme con las vías de tratamiento recomendadas determinadas en el *Catàleg de Residus de Catalunya* (CRC). Como ya se comento en el apartado 4.1 y 4.2.1, en este catálogo se encuentran las diferentes vías de gestión consideradas validas por la ARC.

2. Estar inscrito en el registro de productores de residuos industriales de la ARC [Ver 4.5 y Anexo D.1.1]. Este registro incluye los datos de identificación de los diferentes productores de residuos industriales, siendo obligatorio para todas las actividades de carácter industrial determinadas en la *Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques* (CCAE).

3. Formalizar la Declaración Anual de Residuos Industriales (DARI) [Ver apartado 5]. Como ya se ha visto anteriormente y se detallará más adelante, este es del los aspectos clave que da sentido a la aplicación informática proyectada.

4. Formalizar las fichas de aceptación (FA) [Ver Anexo E.1.2], las fichas de destinación (FD) [Ver Anexo G.1.2] y las hojas de seguimiento (FS) [Ver Anexo E.2.1] de los diferentes residuos según los apartados determinados.

5. Utilizar para el transporte de los residuos generados empresas inscritas en el registro de transportistas [Ver Anexo D.2.2] y con autorización específica para el residuo.

6. Informar al transportista en el momento de formalizar el transporte sobre las características y los peligros de los residuos a transportar y sobre el método de actuación en el caso de accidente. Detallado en la FS [Ver 4.6.2 y Anexo E.2].

7. Llevar al día un registro propio de residuos donde consten los datos siguientes:

    1. Su código según el Catálogo Europeo de Residuos (CER), anteriormente se realizaba con el *Catàleg de Residus de Catalunya* (CRC) [Ver 4.2.2].

    2. El origen de la producción (proceso, causa…)

    3. Su descripción.

    4. Gestión que se realiza con cada uno de ellos:

        1. Destinatario y fecha de salida (si es necesario).

        2. Documentación utilizada (FA, FS…) [Ver Anexo E].

        3. Transportista.

Observaciones: También es obligatorio que los productores de residuos peligrosos elaboren y envíen a la comunidad autónoma correspondiente (en el caso de nuestro estudio en Cataluña a la ARC) un estudio de minimización de residuos peligrosos (identificando, cuantificando y proponiendo medidas para reducir la cantidad y/o peligrosidad). Una vez realizado el primer estudio se debe de renovar cada cuatro años.

Es importante destacar, que dentro de todas las actuaciones necesarias del productor o poseedor, el presente proyecto pretende dar una solución a los puntos 3 y 7 de las obligaciones y responsabilidades. También de forma indirecta organizar la información, facilitando los estudios de minimización y la prevención en la generación de los residuos. En dichos puntos se trata la obligatoriedad de la realización de la DARI y el registro de las salidas de estos residuos (junto a la información indicada) respectivamente, dado que el sistema informático pretende automatizar (en la medida de lo posible) el registro de la información necesaria en el punto 7 y de esta forma generar un resumen similar a la DARI requerida en el punto 3.

Para el caso de los productores de residuos, establecidos en la CCAE como envasadores, estos deberán informar a los órganos competentes de la Comunidad Autónoma la cantidad total de envases y de productos envasados puestos en el mercado nacional durante el período natural del año anterior, indicando aquellos que sean reutilizables. Para agilizar esta tramitación se establece la elaboración de un documento denominado Declaración Anual de Envases (DAE) [Ver Anexo H].

4.4.1. El responsable de los residuos industriales

En la realización de toda la tramitación y de velar por el cumplimiento de todas las obligaciones y responsabilidades anteriormente descritas en el punto 4.4, es necesario designar un responsable de los residuos dentro de todos los centros productores o poseedores de estos. Se deberá notificar a la ARC, quien será la persona asignada para esta tarea y responsable de ejercer las siguientes funciones:

- Ser el interlocutor entre el centro productor y la institución competente en el tratamiento de residuos, en nuestro caso la ARC, y transmitir la información exigida según la normativa referente sobre residuos.

- Como máximo responsable de la empresa en el ámbito de gestión de residuos frente a la ARC, debe controlar todo el ciclo de vida de los residuos generados desde su origen en planta hasta su correcta gestión recomendada dentro del CRC.

- Velar y vigilar por el cumplimiento de las normativas legales aplicadas a la gestión de residuos dentro de su centro de producción, informar de los posibles defectos observados y establecer propuestas o medidas a tomar para solucionar las desviaciones encontradas.

- Impulsar en la propia empresa la adaptación del centro productor hacia tecnologías más limpias, la aplicación de los principios de minimización y valorización de los residuos.

- Controlar y supervisar el registro correcto de residuos generados en el día a día.

- Certificar que los datos y análisis realizados a los residuos son correctos y contienen la caracterización precisa y necesaria para su correcto tratamiento.

4.5. Registro de productores de residuos industriales

El registro es donde se recogen los datos de identificación de los productores de residuos industriales. Cada empresa productora tiene asignado un código de productor que se utiliza para cualquier tipo de tramitación y documentación necesaria en la gestión de residuos.

Este código del productor tiene un formato del estilo: P-#####.#.

Esta inscripción se puede realiza de dos formas diferentes:

- A partir de la adjudicación de la licencia o autorización ambiental.
- De forma directa en la institución competente (Agència de Residus de Catalunya), rellenando el documento de inscripción.

Observación: El proceso para darse de alta se encuentra explicado de forma detallada en el Anexo [Ver Anexo D.1.1].

4.6. Documentación utilizada

4.6.1. Ficha de Aceptación (FA)

La ficha de aceptación es un acuerdo estandarizado y normalizado que se formaliza entre el productor (o poseedor) del residuo y la empresa gestora, que ha sido seleccionada por el productor. Este acuerdo es similar a un contrato, que vincula un residuo del productor, con el tratamiento aplicado por el gestor, permitiendo de esta forma (durante el período de vigencia de 5 años) gestionar el residuo indicado. La FA consta de cuatro ejemplares: un original y 3 copias, que van destinadas al productor, gestor, ayuntamiento del municipio donde se encuentra el gestor y la administración competente (ARC).

Este documento es de obligada formalización para poder realizar la correcta gestión de los residuos generados, y es responsabilidad compartida entre el productor y el gestor, pero existen algunas excepciones a tener en cuenta:

- Residuos catalogados en el Anexo 2 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo B]:
    - Destinados a plantas autorizadas para su valorización.
    - Destinados a plantas autorizadas para su disposición del rechazo.

        - Transportados en cantidades inferiores al Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A].

- Residuos transportados en cantidades inferiores al Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A].
    - Destinados a plantas de gestores con el propósito de valorización.
- Otros residuos:
    - Orujo.
    - Residuos industriales gestionados como subproductos [Ver Anexo F].
    - Residuos municipales.
    - Tierras, ruinas y escombros.
    - Residuos ganaderos, incluidos los cadáveres de animales.
- Excepciones del procedimiento.
    - Residuos gestionados "Modelo de Aplicación Directa" para residuos orgánicos en suelos agrícolas [Ver Anexo G.2.2].

Observación: Los detalles referentes a la forma de tramitación y formalización, junto a un modelo se encuentran especificados en el anexo E.1.

4.6.2. Hoja de Seguimiento (FS)

La FS es el documento que hace entrega el productor durante la recogida de los residuos industriales al transportista para ser llevado hasta el gestor a través de un transporte individual. De esta forma esta documentación será utilizada durante este trayecto como justificante de su transporte, siendo responsabilidad del productor del residuo su formalización.

La FS consta de cinco ejemplares: un original y 4 autocopiativos, que van destinadas a:

- Verde: Para el productor, que se queda en el centro de producción al realizar la entrega.
- Rosa: Para el transportista.

- Amarillo: Para el gestor.
- Blanco: Para el productor, se la entrega el gestor con el peso real de la entrega.
- Blanco: Para la administración (ARC).

Es obligatorio formalizarla en el transporte de cualquier residuo excepto en los siguientes casos:

- Residuos transportados en cantidades inferiores al Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A].
    - Únicamente como transporte itinerante.
- Destinados a plantas de gestores con el propósito de valorización.
    - Papel/cartón, chatarra, plástico, vidrio y orujo.
- Otros:
    - El servicio municipal de recogida domiciliaria de basuras.
    - El transporte de tierras y escombros.
    - Residuos que se gestionan como subproductos [Ver Anexo F].

Observaciones: Los detalles referentes a la forma de tramitación y formalización, junto a un modelo se encuentran especificados en el anexo E.2. Para los casos en que la mercaría es peligrosa, y por lo tanto se encuentra catalogada en el ADR, es necesario realizar por parte del productor una carta de porte, creada según el tipo de embalaje.

4.6.3. Hoja de seguimiento Itinerante (FI)

La hoja de seguimiento itinerante (FI) es el documento que acompaña al transporte itinerante (siguiendo una ruta prefijada a través de diferentes centros productores) de residuos, y que permite la recogida, con un mismo vehículo y de forma itinerante, de hasta un máximo de veinte productores de residuos. Consta de tres ejemplares (un original y dos copias), destinadas al transportista, al gestor y a la ARC.

Dado que es necesario un justificante, donde el productor pueda verificar la gestión realizada, el transportista dispone de un talonario con 20 albaranes (dado que es el máximo de recogidas permitidas en una misma ruta), y se entregaran al productor una vez realizada la recogida del residuo.

Es de obligada formalización en los casos en que es requerida la FS, pero con la variante de efectuarse recogidas itinerantes de residuos, independientemente de la cantidad total transportada, excepto en los siguientes casos a tener en cuenta (que habitualmente se gestionan con albaran privado):

- Papel/cartón.
- Chatarra.
- Vidrio.
- Plástico.
- Orujo.

Observación: Los detalles referentes a la forma de tramitación y formalización, junto a un modelo se encuentran especificados en el anexo E.3.

4.6.4. Justificante de Recepción de Residuos (JRR)

El justificante de recepción de residuos o JRR es el albarán que entrega al gestor de residuos a la recepción de cantidades inferiores a las especificadas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A] que no vengan documentadas con FS o FI, debido al tipo de modelo utilizado para su gestión.

Este documento consta de un original y dos copias, dirigidas respectivamente al productor de los residuos, al gestor y a la ARC. Los detalles referentes a la forma de tramitación y formalización, junto a un modelo se encuentran especificados en el anexo E.4.

4.6.5. Albarán privado

El albarán es un documento que deja la empresa gestora en el centro de producción del productor, para dejar una constancia de la transacción realizada, y para tener una documentación burocrática que demuestre la correcta realización de la gestión de residuos.

Esta documentación es imprescindible para el modelo de tramitación estipulada por el Modelo D [Ver 4.7.6]. Se encuentran un modelo de albarán privado de la empresa GRECAT (Gestió de Residus Especials de Catalunya, S.A) en el anexo E.5. Esta documentación no contiene referente a su cumplimentación, dado que cada gestor posee un albarán personal y no existe una reglamentación estricta que indique un patrón a seguir especifico.

4.7. Procedimiento de gestión de residuos industriales

Una vez analizado los agentes implicados, las obligaciones de estos, y finalmente la documentación utilizada, en este apartado se detallará la forma y el procedimiento de gestión de los residuos industriales.

Actualmente la legislación vigente en Cataluña contempla tres métodos de gestión de los residuos industriales:

- Gestión mediante empresas inscritas en el *Registre General de Gestors de Residus de Catalunya* (RGGRC) [Ver Anexo D.3.2].
- Gestión como subproducto [Ver Anexo F].
- Uso en suelos agrícolas en provecho de la agricultura [Ver Anexo G].

La gestión idónea a realizarse para el residuo, como ya se comento en el apartado 4.2.1, viene descrita en el CRC y por lo tanto este determinará las posibilidades aplicables a cada residuo, según sus especificaciones.

Dependiendo del tipo de método que acabe aplicándose para el residuo en cuestión, este requerirá una documentación de control y seguimiento específico, que posibilita transferir la responsabilidad de la gestión del productor hacia el gestor final.

En el caso de la empresa en estudio, el método de gestión como subproducto y la aplicada en suelos agrícolas, no son relevantes y es por este motivo que el proyecto se centrará principalmente en comentar la vía de mayor importancia, aunque las otras opciones se podrán ver reflejadas brevemente a modo de consulta [Ver Anexos F y G].

4.7.1. Introducción

El trámite necesario para la gestión de los residuos industriales varía de forma considerable dependiendo de algunos factores como son:

- Tipo de residuo (codificado según el CRC).
- Tipo gestión a la que se destina (valorización, deposición o incineración).
- Cantidad de residuo que se tramita en cada salida de la planta (Anexo 1 y 2 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexos A y B]).

De esta forma, dependiendo de los parámetros establecidos con los factores anteriores, se ha establecido por la ARC cuatro de modelos de gestión (A, B, C, D), que implicarán diferentes documentos (anteriormente mencionados) para su tramitación.

4.7.2. Requisitos previos

A continuación se comentará cada modelo de tramitación desglosando cada uno de los parámetros comentados, pero es importante destacar que previo a la tramitación es necesaria que el productor o poseedor de los residuos, tenga unos requisitos previos para poder hacer uso de este sistema de gestión de residuos industriales, los cuales son:

1. Estar dado de alta en el registro de productores de residuos industriales de la ARC [Ver 4.5 y Anexo D.1.1]. Esto resulta imprescindible para así poder disponer del código de productor de residuos, y dado que en este método de gestión se caracteriza por su tratamiento a partir de empresas gestores inscritas en el registro de la ARC, es necesario que el productor también se encuentre en dicha base de datos para así poder realizar la tramitación pertinente.

2. Caracterización del residuo, si es necesario, a través de un laboratorio acreditado para poder determinar las características de dicho residuo. Este punto es clave, para de esta forma poder tener su codificación según el CRC, y cumplir el siguiente requisito.

3. Seleccionar de acuerdo al catalogo del CRC, el tratamiento o valorización más idóneo según su caracterización [Ver 4.2.1].

4. Buscar un gestor dentro del *Registre General de Gestors de Residus de Catalunya* que pueda darle el tratamiento o la valorización seleccionada dentro de las recomendaciones dadas por el CRC [Ver Anexo D.3.2].

De esta forma, una vez se ha realizado estos requisitos previos se determinará el modelo a seguir y la tramitación necesaria para ello.

4.7.3. Modelo A (Estándar)

Este modelo se utiliza cuando la gestión del residuo se realiza en una planta autorizada. Para ello se utiliza la siguiente documentación:

- Ficha de Aceptación (FA) [Ver 4.6.1].
- Hoja de Seguimiento (FS) [Ver 4.6.2].
- Hoja de seguimiento Itinerante (FI) [Ver 4.6.3].

Este modelo se aplica cuando se cumplen los siguientes requisitos:

- Transportado en cantidad superior a las especificadas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A]:
    - Tratamiento y disposición del rechazo de cualquier residuo.
    - Valorización de residuos no incluidos en el Anexo 2 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo B].

PROCEDIMIENTO DE TRAMITACION

Una vez cumplidos los cuatro requisitos previos para la tramitación y gestión de residuos (comentados en el apartado 4.7.2), y con los datos obtenidos se debe realizar los pasos siguientes:

1. Contactar con el gestor seleccionado, para formalizar y tramitar una ficha de aceptación (FA), tal y como se describe en el apartado E.1 del anexo.
2. Finalizada la tramitación y obtenida la FA validada por la ARC, se debe contactar un transportista inscrito en ARC, en el registro de transportistas de residuos [Ver Anexo D.2.2] y que tenga el permiso de la agencia para el transporte de dicho residuo. Habitualmente la selección del transportista se llevará a cabo por la empresa gestora, ya que suelen existir contratos de colaboración. En la página web de la ARC se puede consultar una lista de transportistas autorizados.

3. Llegados a este punto, ya se puede enviar residuos del centro de producción, pero dependiendo del tipo de transporte utilizado será necesario un tipo de documentación u otro:

    a. Transporte individual: Se efectuara cada salida con una FS para cada transporte, tramitándose según el apartado E.2.2 del anexo. Se deberá exigir al gestor la copia sellada por el transportista, el productor y el propio gestor.

    b. Transporte itinerante: Se efectuara cada salida con la correspondiente FI para cada transporte, tramitándose según el apartado E.3.2 del anexo. Y será necesario exigir el albarán oficial de la recogida, para garantizar que la gestión se ha realizado de forma correcta.

4.7.4. Modelo B (Valorización)

Este modelo se utiliza cuando la gestión del residuo se realiza en una planta de valorización autorizada. Para ello se utiliza la siguiente documentación:

- Hoja de Seguimiento (FS) [Ver 4.6.2].
- Hoja de seguimiento Itinerante (FI) [Ver 4.6.3].

Este modelo se aplica cuando se cumplen los siguientes requisitos:

- Transportado en cantidad superior a las especificadas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A].
    - Valorización de residuos incluidos en el Anexo 2 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo B].

Observación: En este modelo, no se incluyen papel/cartón, chatarra, plástico, vidrio y orujo.

PROCEDIMIENTO DE TRAMITACION

Una vez cumplidos los cuatro requisitos previos para la tramitación y gestión de residuos (comentados en el apartado 4.7.2), con los datos obtenidos se debe realizar los pasos siguientes:

1. Contactar con el gestor seleccionado (que en este caso resultara una planta de valorización, tal y como se requiere para hacer uso de este modelo), se concretaran los términos de la entrega (sin ser necesaria FA).

2. Finalizada la tramitación y obtenida la FA validada por la ARC, se debe contactar un transportista inscrito en ARC, en el registro de transportistas de residuos [Ver Anexo D.2.2] y que tenga el permiso de la agencia para el transporte de dicho residuo. Habitualmente la selección del transportista se llevará a cabo por la empresa gestora, ya que suelen existir contratos de colaboración. En la página web de la ARC se puede consultar una lista de transportistas autorizados.

3. Llegados a este punto, ya se puede enviar residuos del centro de producción, pero dependiendo del tipo de transporte utilizado será necesario un tipo de documentación u otro:

    a. Transporte individual: Se efectuara cada salida con una FS para cada transporte, tramitándose según el apartado E.2.2 del anexo. Se deberá exigir al gestor la copia sellada por el transportista, el productor y el propio gestor.

    b. Transporte itinerante: Se efectuara cada salida con la correspondiente FI para cada transporte, tramitándose según el apartado E.3.2 del anexo. Y será necesario exigir el albarán oficial de la recogida, para garantizar que la gestión se ha realizado de forma correcta.

Observación: Como ya se comento en el apartado de tramitación de la FS y FI, en los casos en los que no exista FA se deberá de dejar en blanco esta opción.

4.7.5. Modelo C (Pequeñas cantidades)

Este modelo se utiliza cuando la gestión del residuo se realiza en pequeñas cantidades en una planta de valorización autorizada. Para ello se utiliza la siguiente documentación:

- Ficha de Aceptación (FA) [Ver 4.6.1].
- Hoja de seguimiento Itinerante (FI) [Ver 4.6.3].
- Justificante de Recepción de Residuos (JRR) [Ver 4.6.4].

Este modelo se aplica cuando se cumple el siguiente requisito:

- Transportado en cantidad inferiores a las especificadas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A].

Observación: En este modelo, no se incluyen papel/cartón, chatarra, plástico, vidrio y orujo.

PROCEDIMIENTO DE TRAMITACION

Una vez cumplidos los cuatro requisitos previos para la tramitación y gestión de residuos (comentados en el apartado 4.7.2), con los datos obtenidos se debe realizar los pasos siguientes:

1. Contactar con el gestor seleccionado (que en este caso resultara una planta de valorización, tal y como se requiere para hacer uso de este modelo), se concretaran los términos de la entrega.

Este modelo se subdivide en 4 subcategorías, según el tipo de tratamiento y las características y cantidad del residuo destinado.

Modelo C1

Este modelo que se incluye dentro de la gestión de residuos en cantidades inferiores a las establecidas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A], obliga también a cumplir algunos requisitos adicionales para poder ser gestionados a partir de este modelo, las condiciones son:

- Valorización, tratamiento y deposición de residuos incluidos en el Anexo 2 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo B], entregados con un transporte individual (pudiendo ser un vehículo propio no autorizado).

Para ello se utilizará la siguiente documentación:

- Justificante de Recepción de Residuos (JRR) [Ver 4.6.4].

Observación: No es necesario establecer FA, únicamente en el momento de la entrega del residuo al gestor, este le entregara al productor el JRR. Para su tramitación se deben seguir los pasos establecidos en el apartado E.4.2 del anexo.

Modelo C2

Este modelo que se incluye dentro de la gestión de residuos en cantidades inferiores a las establecidas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A], obliga también a cumplir algunos requisitos adicionales para poder ser gestionados a partir de este modelo, las condiciones son:

- Valorización, tratamiento y deposición de residuos incluidos en el Anexo 2 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo B], entregados en el marco de un transporte itinerante (siendo obligatorio el uso de un transporte autorizado).

Para ello se utilizará la siguiente documentación:

- Hoja de seguimiento Itinerante (FI) [Ver 4.6.3].

Observación: No es necesario establecer FA, únicamente en el momento de la entrega del residuo al gestor, este le entregara al productor el reguardo (albarán) de la FI. Para su tramitación se deben seguir los pasos establecidos en el apartado E.3.2 del anexo.

Modelo C3

Este modelo que se incluye dentro de la gestión de residuos en cantidades inferiores a las establecidas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A], obliga también a cumplir algunos parámetros adicionales para poder ser gestionados a partir de este modelo, las condiciones son:

- Valorización, tratamiento y deposición de residuos no incluidos en el Anexo 2 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo B], entregados con un transporte individual (pudiendo ser un vehículo propio no autorizado).

Para ello se utilizará la siguiente documentación:

- Ficha de Aceptación (FA) [Ver 4.6.1].

- Justificante de Recepción de Residuos (JRR) [Ver 4.6.4].

Observación: Es necesario establecer FA y en el momento de la entrega del residuo al gestor, este le entregara al productor el JRR. Para la tramitación del JRR y de la FA se deben seguir los pasos establecidos en el apartado E.4.2 y E.1.3 respectivamente del anexo.

Modelo C4

Este modelo que se incluye dentro de la gestión de residuos en cantidades inferiores a las establecidas en el Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A], obliga también a cumplir algunos parámetros adicionales para poder ser gestionados a partir de este modelo, las condiciones son:

- Valorización, tratamiento y deposición de residuos no incluidos en el Anexo 2 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo B], entregados en el marco de un transporte itinerante (siendo obligatorio el uso de un transporte autorizado).

Para ello se utilizará la siguiente documentación:

- Ficha de Aceptación (FA) [Ver 4.6.1].
- Hoja de seguimiento Itinerante (FI) [Ver 4.6.3].

Observación: Es necesario establecer FA y en el momento de la entrega del residuo al gestor, este le entregara al productor el reguardo (albarán) de la FI. Para la tramitación de la FI y de la FA se deben seguir los pasos establecidos en el apartado E.3.2 y E.1.3 respectivamente del anexo.

4.7.6. Modelo D (Residuos de papel/cartón, chatarra, plástico, vidrio y orujo)

Este modelo se utiliza para la gestión de residuos de papel/cartón, chatarra, plástico, vidrio y orujo que se destinan a plantas de valorización autorizadas mediante transportistas autorizados. Para ello se utilizará la siguiente documentación:

- Albaranes privados [Ver 4.6.5].

PROCEDIMIENTO DE TRAMITACION

Una vez cumplidos los cuatro requisitos previos para la tramitación y gestión de residuos (comentados en el apartado 4.7.2), con los datos obtenidos se debe realizar los pasos siguientes:

1. Contactar con el gestor seleccionado (que en este caso resultará una planta de valorización, tal y como se requiere para hacer uso de este modelo).
2. Una vez concretado los términos de la entrega, se debe contactar un transportista dentro de la base de datos de la ARC, en el registro de transportistas de residuos y

que tenga el permiso de la agencia para el transporte de dicho residuo (que en este caso será para residuos del grupo 1 y 2 del Anexo 1 del *Decret 93/1999, de 6 d'abril* [Ver Anexo A]. Habitualmente la selección del transportista se lleva a cabo por la empresa gestora, ya que suelen existir contratos de colaboración.

Observación: En el caso que el transporte fuera en cantidades inferiores a 1000 kg, no sería necesario utilizar un transporte autorizado.

3. Llegados a este punto, ya podemos realizar las salidas de residuos del centro de producción, tal y como se ha acordado con el gestor y el transportista, con el uso de un albarán privado como justificante de la entrega y de la correcta gestión de los residuos.

4.7.7. Diagrama de decisiones para la elección del modelo idóneo

A lo largo del apartado 4.7 se ha mostrado los diferentes tipos de modelos representados para la gestión de residuos industriales dentro del ámbito de Cataluña, pero toda esta información puede sobresaturar al lector y por este motivo se puede simplificar a través de un diagrama de decisiones, que permite orientarnos hacia el modelo de tramitación por el cual se debe gestión.

Cabe destacar que la ARC, dentro del CRC, ya dispone de un cuadro resumen que permite poder elegir el modelo de tramitación y la documentación implicada de forma visualmente práctica y agradable.

En imagen Fig. 4.7.2 extraída del CRC se muestra las opciones posibles dentro del diagrama de decisiones realizado en la Fig. 4.7.1 para el caso, donde se gestionan cantidades superiores a las establecidas en el Anexo 1. Como se observa, no se encuentra presente el modelo de tramitación D (Albarán privado), la cual queda excluido en la imagen del CRC, al no desglosarse por los residuos específicos como son: el papel, cartón, vidrio, orujo, plástico, chatarra,…

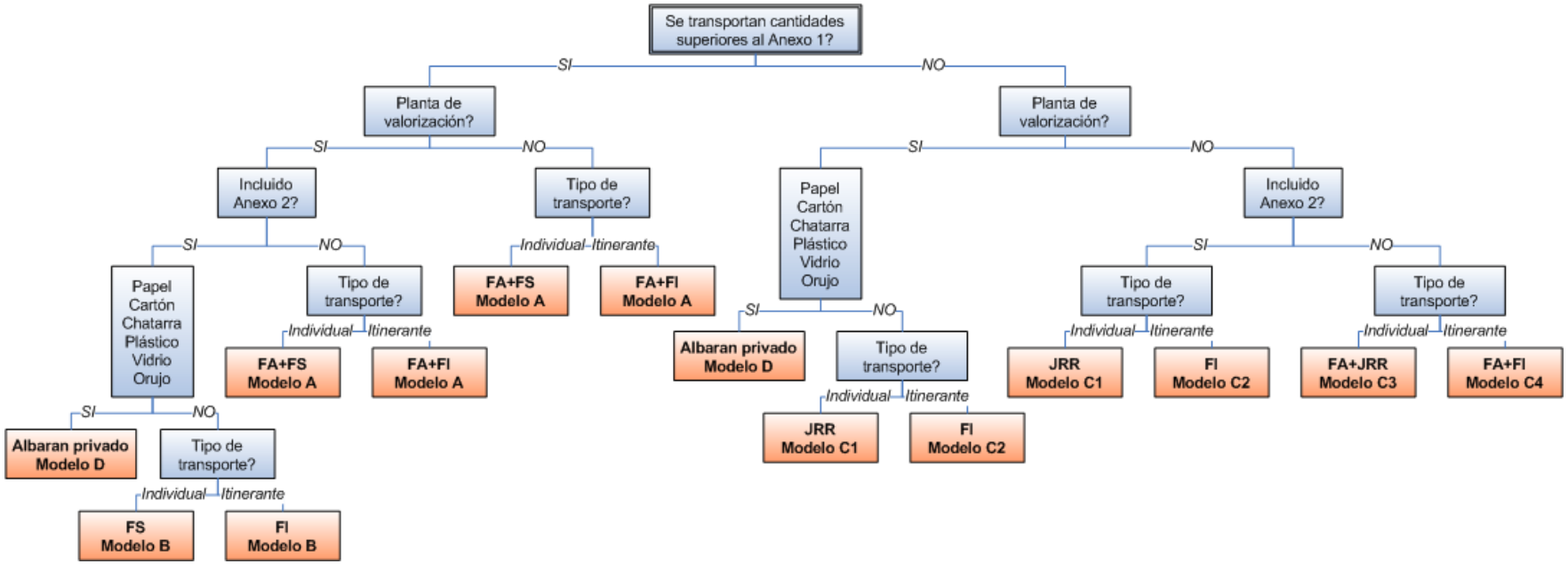


Fig. 4.7.1 Diagrama de decisiones para la elección del modelo de tramitación de gestión de residuos

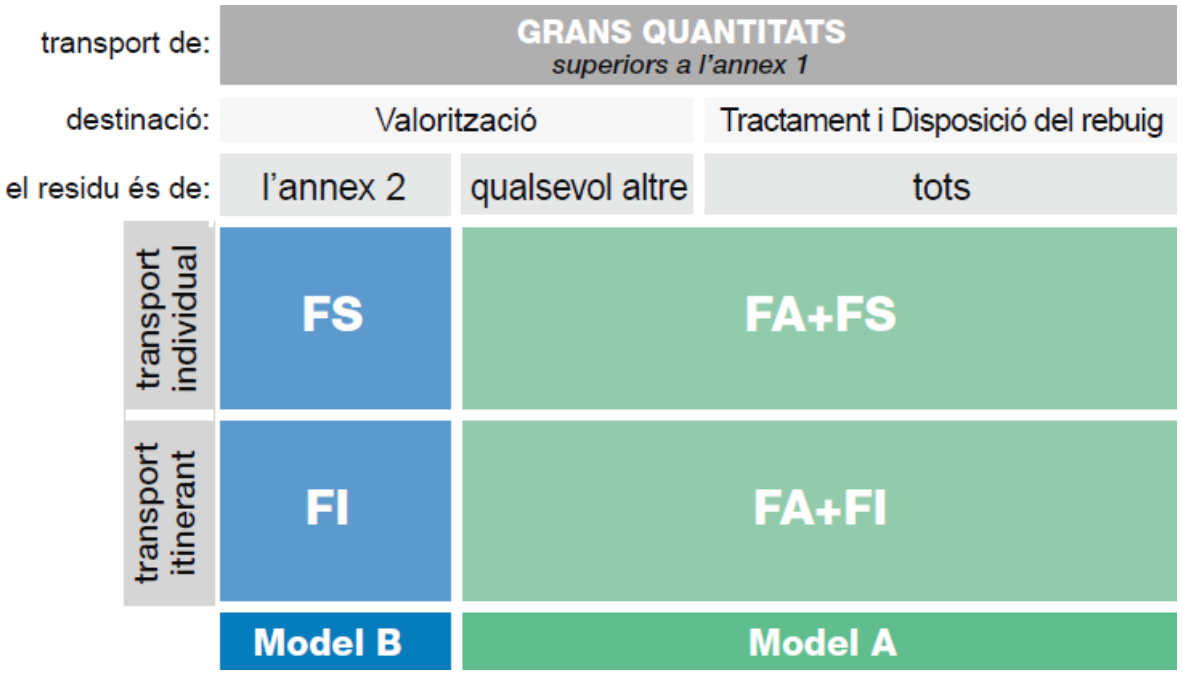


Fig. 4.7.2 Diagrama de tramitación para cantidades superiores al Anexo 1 del *Decret 93/1999*

Por otra parte, si se gestionan los residuos en cantidades inferiores al Anexo 1, en el CRC nos muestra la siguiente imagen resumen.

Se observa en la imagen Fig. 4.7.3 que de forma similar a la gestión en cantidades superiores al Anexo 1, en este cuadro resumen no se presenta el modelo de tramitación D (Albarán privado), la cual queda excluido en la imagen del CRC, al no desglosar por los residuos específicos como son: el papel, cartón, vidrio, orujo, plástico, chatarra,…Pero también se observa otra ausencia destacable entre la imagen mostrada por la ARC en su catálogo respecto al diagrama de decisión realizado en este proyecto, y es la ausencia de subdivisiones en la tramitación del Modelo C. Como se ha detallado en el apartado 4.7.5 este contiene 4 subdivisiones del modelo C1, C2, C3, C4. Estas, aunque el CRC las representa en el cuadro, al establecer 4 formas de tramitación y documentación necesaria, no especifica de forma concisa que subdivisión pertenece para cada una de las diferentes opciones, pudiendo crear confusión al lector.

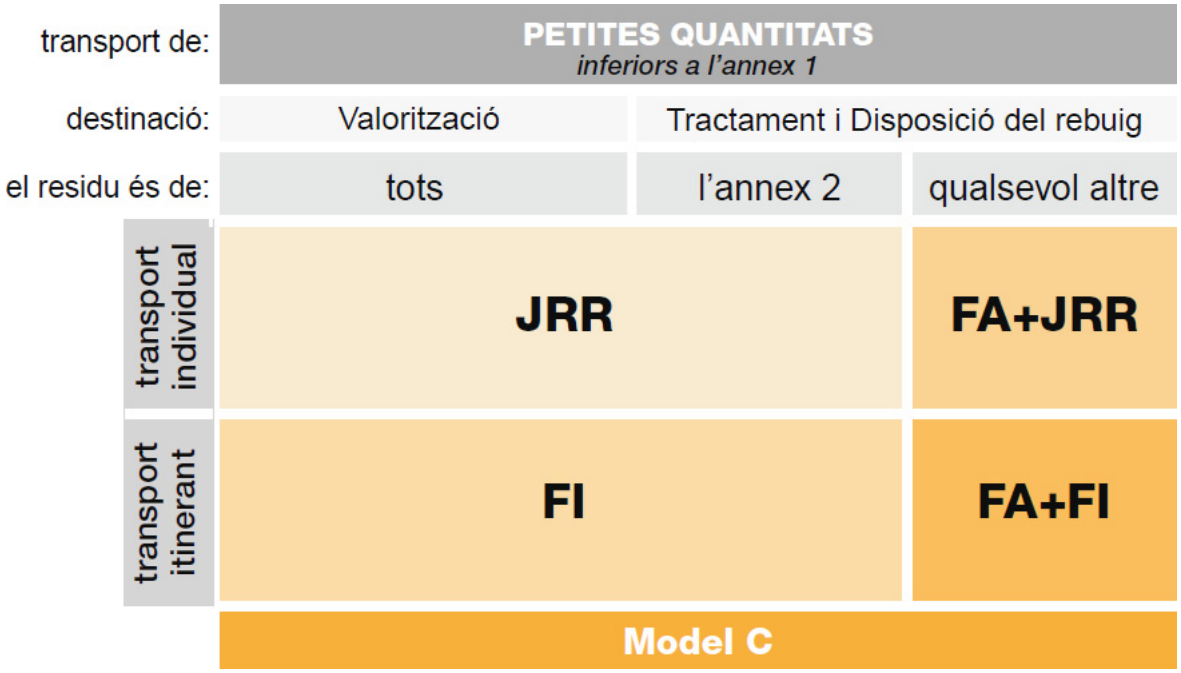


Fig. 4.7.3 Diagrama de tramitación para cantidades inferiores al Anexo 1 del *Decret 93/1999*

5. Declaración Anual de Residuos Industriales (DARI)

5.1. Introducción

La Declaración Anual de Residuos Industriales o DARI, es la acreditación documental en el que se recogen los datos de los residuos producidos por cada centro de producción en el período de un año natural. En el caso de que el centro concentre una actividad en la que participe en la gestión de residuos deberá cumplimentar un modelo específico de declaración conocido por las siglas de DARIG (Declaración Anual de Residuos Industriales para Gestores).

Es importante destacar, que en el caso de conglomerados de empresas o con diversos centros de producción, que la obligación de presentar la DARI es correspondiente a cada centro productor, independientemente de si los centros pertenecen o no a una misma empresa. Por este motivo no se pueden realizar DARI de forma conjunta como empresa incluyendo los residuos de todos los centros pertenecientes a esta.

5.2. Empresas vinculadas a la DARI

Este documento se ha de presentar por los productores de residuos industriales inscritos en el registro de productores de residuos industriales [Ver 4.5 y Anexo D.1.1], según el *Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus*. Esta obligación depende única y exclusivamente de la actividad que se realice la empresa, independientemente de si genera pequeñas cantidades (o no genera ningún residuo), o de si los residuos generados están catalogados como no peligrosos.

Por otra parte, el *Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos* dictamina que aquellas empresas con actividades comerciales o de servicio (según la *Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques* [CCAE]) que generen más de 10 toneladas de residuos peligrosos anuales, aun sin encontrarse inscritas en el registro de productores, estarán obligadas a entregar la documentación pertinente de la DARI [Ver 4.5 y Anexo D.1.1].

Las empresas que deseen determinar si están obligadas a realizar la DARI, y no están inscritas en el registro de productores, pueden optar por:

1) Verificar de forma manual si se ven afectados por el RD 833/1988.

2) Inscribirse en el registro de productores que con los datos facilitados le indicará si el RD le afecta o está excluido.

En cuanto al plazo de presentación de la DARI, esta debe entregarse antes de que finalice el primer trimestre del año. Este plazo debe ser cumplido tanto por los productores, como por los gestores industriales. En el caso de la DARI del período del 2010, finaliza en la fecha límite estipulada del 31 de marzo del 2011.

Para las empresas que con anterioridad ya se han encontrado dadas de alta en el registro de productores de residuos industriales (haya o no realizado la DARI en el año anterior), la agencia competente les remite de forma anual los formularios necesarios para su cumplimentación, facilitando así el proceso.

En el caso del incumplimiento de la normativa al no presentar la DARI podría constituir una infracción administrativa tipificada en el *Decret 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus*, y daría lugar a la incoación del correspondiente expediente sancionador.

5.3. Requisitos previos a la cumplimentación de la DARI

Una vez la empresa está inscrita en el registro de productores y afectada por la legislación, se debe previamente consultar algunos aspectos importantes para poder cumplimentar la DARI de forma correcta.

Entre los primeros datos importantes consultar, son los códigos de los gestores y transportistas autorizados e inscritos, con los que la empresa ha de gestionar los residuos. En nuestro ámbito de actuación nos encontramos que al ser la Agència de Residus de Catalunya la institución encargada del control y regulación de los residuos en Cataluña, esta misma entidad nos permite desde su página Web poder de forma fácil acceder a las bases de datos de gestores y transportistas autorizados para poder extraer la información necesaria.

Las direcciones Web que enlazan directamente a dichas bases de datos son:

- Gestor:
  www.arc-cat.net/ca/aplicatius/industrials/cgr_consulta_industrial.asp

- Transportista:
  www.arc-cat.net/ca/aplicatius/transportistes/cgr_consulta_transport.asp

En estas bases de datos pueden buscarse los diferentes gestores y/o transportistas a partir del nombre de la empresa registrado o directamente a partir de su código respectivo identificativos. Hay que destacar, que únicamente se hace referencia los gestores que gestionan residuos de carácter industrial.

En el caso de ser necesaria una consulta sobre otro tipo de gestión de residuos (industriales, origen municipal, escombros y otros residuos de la construcción, deyecciones ganaderas), se podría consultar algunas de las otras bases de datos disponibles en la pagina principal de la ARC (www.arc-cat.net) dentro del apartado de “Consultas y trámites” y en la sección “Consulta de instalaciones de gestión de residuos”.

Otro aspecto importante a tener en cuenta durante el control, gestión y finalmente la tramitación de la DARI es la necesidad de codificar todos los residuos con un código especifico al igual que anteriormente ya hemos hecho con los gestores y transportistas. Según dictamina la ARC el documento aplicable para determinar el código que un residuo debería tener es el Catálogo Europeo de Residuos (CER) [Ver 4.2.2]. Este código consta de 6 dígitos, el cual identifican el grupo, subgrupo y el residuo de carácter generalista al que se refiere. Es importante observar que en este catálogo existen códigos genéricos para aquellos residuos que no se aplican a una categoría específica, tanto para grupos como para subgrupo.

La manera más directa para obtener el código CER del residuo es mediante una búsqueda en la base de datos del catalogo europeo, pero además podrían consultarse otros documentos, como es el caso de las instrucciones generales y anexos del impreso de la DARI.

5.4. Contenido de la DARI

Como todo documento derivado de la gestión de residuos, este se debe enviar a la agencia competente en Cataluña que es la ARC, junto a los datos generales de la empresa. Debe contener también los datos relativos al centro de producción, el responsable de los residuos (visto en el apartado 4.4.1) y el máximo responsable ejecutivo de dicho centro de producción.

En la declaración, se detallarán también los datos reales de producción de residuos generados durante el período natural de 1 año, pero en este documento también se contemplan otros aspectos importantes que establecen un baremo necesario para conocer el nivel de eficacia en el proceso industrial, sus metodologías de minimización y prevención en la generación de residuos.

Dado que este documento principalmente contempla el aspecto relacionado con aquellos residuos que se han reflejado en el registro y visualizadas en el cómputo total de salidas del complejo industrial, si por cualquier motivo, ya sea por el tipo de actividad en la que se generen o por la forma de administración y/o gestión de sus residuos, estos se queden almacenados durante el transcurso del año dentro del complejo industrial, estos se computan en un apartado especifico para residuos almacenados [Ver 5.6]. Con respecto a la información referente a los residuos se debe incluir la siguiente información:

- La clasificación de los residuos, como ya se ha visto a partir de CER. [Ver 4.2.2].
- La cantidad anual que se ha producido durante el período estipulado de 1 año natural.
- La gestión aplicada en origen y/o externa, incluyendo los subproductos comercializados.

Por otro lado, aunque este documento se enfoca principalmente en el aspecto de los residuos industriales, también se ha de destacar que la DARI debe contener también un apartado para:

- Bienes producidos (productos): Determinando los productos acabados que se han producido en la empresa.
- Materias primas y otras materias auxiliares: Materiales que ha comprado la empresa, por tal de fabricar los productos acabados o necesarios para su fabricación.
- Descripción de los procesos industriales seguidos.

5.5. Tipos de tramitación de la DARI

La tramitación de este documento se puede realizar principalmente partir de tres modalidades diferentes según las alternativas mostradas en la página de la ARC, dado que

es la institución competente en este ámbito y la encargada de velar por el buen cumplimiento en la aplicación de la normativa vigente.

Estas vías las podemos encontrar siguiendo la siguiente ruta dentro de su dirección Web del ARC www.arc-cat.net y desplazándose hasta el apartado especifico de la realización de la DARI del año anterior en:

"Consultas y tramites" ⇨ "Tramites" ⇨ "Tipos de residuos" ⇨ "Residuos industriales" ⇨ "Productores" ⇨ "Declaración Anual de Residuos Industriales (DARI)" ⇨ "Declaración Anual de residuos Industriales 2010" (en nuestro caso seleccionamos 2010 como el año, dado que nos encontramos actualmente en el 2011, y esta declaración es de la generación de residuos del año natural anterior), llegados a este punto se encontrara:

1. *Sistema Documental de Residus* (SDR).

Esta opción es destacable por realizarla directamente y completamente en línea, seleccionando la opción "Tramitación en línea" que se muestra en la dirección anteriormente mencionada, aunque también se puede realizar la DARI en el SDR entrando directamente en la página Web https://sdr.arc.cat.

Llegados a este punto se nos solicitara nuestro código de usuario y contraseña, que podrá ser solicitado en la misma página del sistema SDR accediendo a la opción "*Productors*" y seguidamente en "*Alta Productor*" donde se nos solicitaran los datos correspondientes de nuestro centro de producción, por tal de concretar nuestra identificación.

2. *Programa d'Ajuda per a la Declaració de Residus Industrials* (PADRI).

Esta aplicación informática permite hacer declaración de residuos generados por el centro de producción, permitiendo hacer tantas declaraciones sean necesarias (1 por cada centro productor). Es necesaria la descarga de un archivo, donde se incorporan algunas de las bases de datos necesarias para su cumplimentación, también dispone de enlaces a Internet para obtener más información y nos permite realizar la DARI paso a paso de forma sencilla. Este sistema incorpora la opción de realizar la DARI de las otras formas especificadas:

- Imprimir: Con esta opción obtendríamos una DARI similar al punto 3, dado que la dispondríamos en papel, en un formulario en formato pdf presente en la página de la ARC y debería ser tratada a todos sus efectos como si fuera realizado por esa vía.

- Presentación Telemática: A partir de esta opción del PADRI, se puede enviar directamente a través del SDR, como si hubiera sido rellenada completamente online. Una vez entregado el sistema entrega un número de registro de forma automática, el cual puede ser impreso y servir de comprobante de la presentación de la DARI.

- Formato magnético: Esta opción permite guardar la declaración en un soporte magnético (disquete o CD), junto a la hoja de remisión y la hoja resumen de la declaración que se obtienen directamente en el momento de guardar la DARI. De esta forma puede ser remitido directamente a la ARC por correo o bien entregadas de forma presencial.

3. Papel: Consiste en descargar el formulario correspondiente de la página de la ARC, anteriormente mencionada y una vez impreso el documento, rellenarlo de forma manual con la información pertinente. Esta opción suele ser la más habitual en muchas empresas donde su nivel de producción de residuos en bajo. Es entonces cuando dependiendo del nº de trabajadores presentes en la empresa (incluyendo autónomos, gerencia, personal comercial, etc..), sería necesaria la realización de un tipo de DARI u otro:

    - Ordinaria: Mas de 5 trabajadores.

    - Simplificada: Cinco o menos trabajadores.

Observación: En el apartado relativo de la DARI en la ARC se incluyen ambos documentos, junto con las instrucciones y anexos necesarios para su cumplimentación, junto a un modelo de carta de presentación de la declaración para su correcta tramitación a la agencia.

Una vez efectuada la DARI, en caso de ser necesaria una copia de este documento, pudiendo ser útil para la realización de la DARI de años consecutivos, dado que muchas veces algunos valores son similares o muy orientativos. Existen distintas vías, según la forma de realización:

- A través de un escrito a la ARC: Recepción de la copia en un plazo de 15 días.

- Impresión directa del SDR: En caso de haber sido realizada de forma telemática.

- A través del SDR: Para el formato impreso una vez revisados por la ARC, estas serán disponibles en el SDR.

Observaciones importantes a destacar de las diferentes vías de realización de la DARI:

- El método del SDR es igual que el utilizado a través del PADRI, únicamente con la diferencia que el SDR se realiza completamente Online y es necesario un nombre y contraseña subministrado por la ARC para la ocasión.

- Es importante tener en cuenta que, la DARI aun siendo realizada en formato magnético o en papel, esta también puede ser enviada por correo o entregada de forma presencial en las dependencias de la ARC ya sea en la sede central o en los servicios territoriales. Por otra parte nunca puede ser realizada por fax.

- Las opciones y apartados tratados se centran única y exclusivamente en la gestión desde el ámbito de los productores de residuos y de carácter únicamente industrial, dado que este es el campo de aplicación de nuestra herramienta de estudio.

- Como información complementaria, comentar que el sistema utilizado en nuestra instalación de estudio el método que practican actualmente es el SDR.

5.6. Otros aspectos importantes

Es necesario anotar algunas observaciones sobre la DARI, que pueden resultar en algún momento importantes para los productores de residuos:

- Cualquier cambio producido en la empresa se debe comunicar la ARC a través de la actualización correspondiente de la DARI, ya sea el cambio de sociedad, dirección, responsable de residuos, teléfono, etc.…o también dirigiendo un escrito al Departament d'Atenció Ciutadana siendo imprescindible en el caso de modificación del NIF o de la dirección física. En caso de realizarse por escrito, deberá ser entregado de forma separa a la DARI, ya sea por correo ordinario o en persona en las oficinas designadas.

- Los residuos almacenados: Se han de rellenar en un apartado especifico (DARI ordinario) con instrucciones asociadas, y donde tengan adjuntado la codificación de los métodos de almacenaje para describir las condiciones en las que han estado almacenados (pilas, dentro de bidones, a la intemperie, en un lugar cerrado …)

Observación: En el caso de realizar la DARI simplificada, dicho apartado especifico no existe, pero ha de ser declarados igualmente en el apartado de "Gestión de residuos", teniendo también adjuntados los códigos para describir el método de almacenamiento. Por otra parte si estos se realizan a través del PADRI, también existe un apartado concreto dentro de la sección de "Gestión de residuos para el almacenamiento".

- En el caso que una empresa interrumpa su actividad durante el año, también sería necesario presentar la DARI. En este documento se deben declarar todos aquellos residuos generados durante el período del año anterior en el que se realizo la actividad.

Observación: También es imprescindible el envío de un correo ordinario o presentándose en persona en el registro de la Agència de Residus de Catalunya, aunque también es válido el envío de un escrito dirigido al Departament d'Atenció Ciutadana, comunicando la baja de la empresa y adjuntando la fotocopia de la baja del *Impost d'Activitats Econòmiques* (IAE).

Para acabar se debe destacar que los datos generales de la empresa y los relativos a los residuos producidos tienen carácter público. Por otra parte, los que hacen referencia a los bienes producidos, la descripción de los procesos seguidos, las materias primas y productos auxiliares utilizados en ellos son confidenciales (si así lo marca el productor). Esta información únicamente podrá ser difundida por medio de estadísticas y agregada al resto de instalaciones.

6. Antecedentes en la gestión de residuos en la empresa objeto de estudio

Una vez se analizado las necesidades y requisitos que una empresa puede tener, a partir de las reglamentaciones normativas de la ARC en el apartado 5 (DARI) y las tramitaciones en el apartado 4.7. Observado este punto, nos vamos a centrar a continuación en comentar como la empresa en estudio solucionaba estos requisitos anteriormente a la presentación de la aplicación informática.

La empresa disponía de un Excel con varias pestañas que se divide claramente en dos apartados: Las pestañas de introducción de datos, y las pestañas de extracción de información o consultas.

6.1. Introducción de datos

Este Excel contiene 36 pestañas de introducción de datos, divididas de la siguiente manera:

- Esporádicos: Residuos considerados habituales por la planta, de los cuales hay registrados 7 tipos diferentes.
- Frecuentes: Residuos considerados ocasionales por la planta, de los cuales hay registrados 9 tipos diferentes.
- Mantenimiento: Residuos generados durante el mantenimiento de la planta, de los cuales hay registrados 9 tipos diferentes.

Observación: Uno de los requerimientos de la empresa fue la de eliminar por completo esta terminología dentro de los residuos y así es como se ha procedido a cabo.

Todas esas clasificaciones se subdividían en 12 pestañas para cada mes del año, llegando al total de las 39 anteriormente mencionadas (dado que aparte de existir 12 para cada mes del año, se incluye una pestaña extra anual con la suma de todas las anteriores), creando una cantidad de información dividida y ocupando una gran cantidad de información. Una muestra de esta gran cantidad de información es la imagen Fig. 6.1.1, donde se observa claramente la gran desorganización de la información y el poco aprovechamiento de esta.

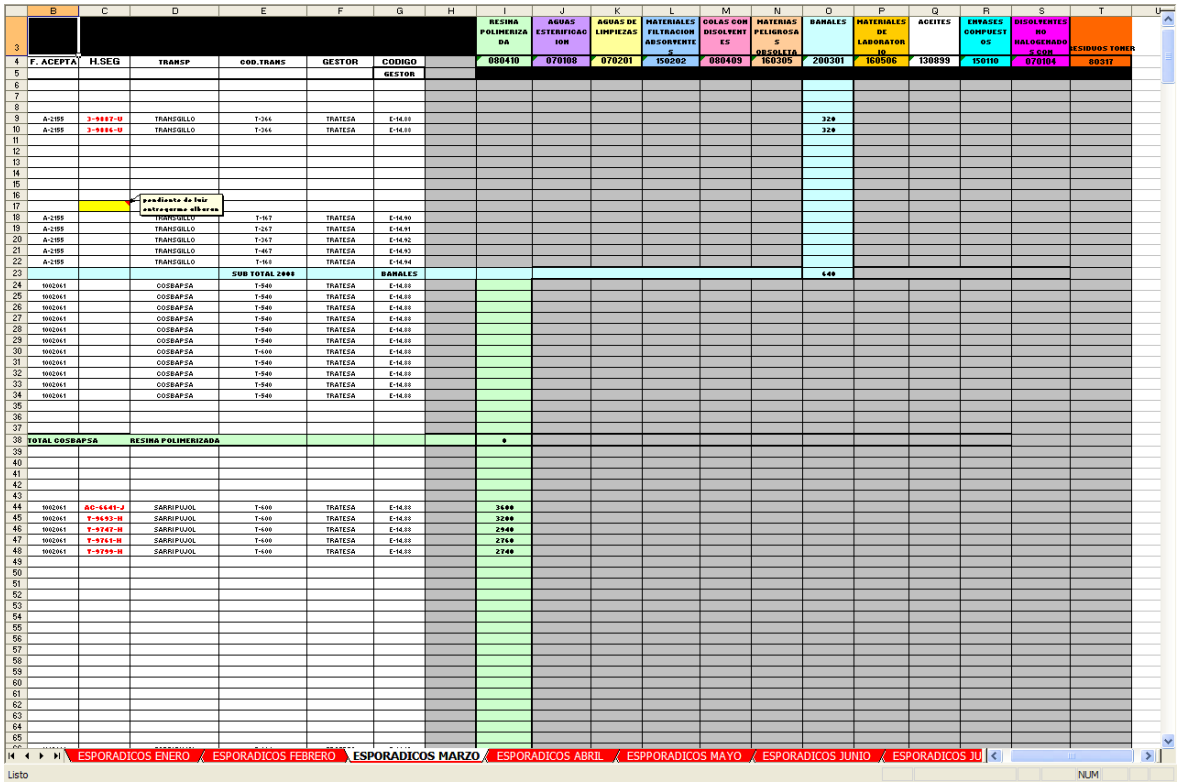


Fig. 6.1.1 Imagen del Excel para Esporádicos Marzo

En cada una de estas categorías se muestran diferentes tipos de residuos, dado que al estar divididos según la frecuencia en la que se generan, pero también dentro de división se muestran gran cantidad de gestores y transportistas que complican realizar un resumen sencillo de estos.

6.2. Resúmenes

La empresa decidió generar algunos resúmenes, implementado para ello con autofiltros para mirar de mejorar su visualización de la información contenida y poder realizar los informes deseados, ya sean mensuales o anuales.

En el Excel se ven 4 tipos diferentes de resúmenes:

- Resumen Total: En esta pestaña se muestra un resumen sobre el total de los residuos producidos, cual ha sido su procedencia dentro del establecimiento y si eran

clasificados como especiales o no especiales. Todo dividido por meses, junto a su total anual correspondiente.

- Residuo, Gestores y Transportistas: En esta sección se indica para cada residuo, a que gestor se ha sido destinado, y a través de que transportista. Todo dividido por meses, junto a su total anual correspondiente.

- Resumen con Filtros: Incluye todas las salidas realizadas, junto; el tipo de frecuencia, tipo de residuo, destino de gestión, residuo, código residuo, gestor, código gestor, transportista, código transportista …

- Indicadores de Residuos: Realiza una comparativa entre los residuos destinados a para cada gestión, junto a el porcentaje respecto a la producción realizada por la planta.

Observación: Este último apartado no se ha considerado en la ejecución de la aplicación informática, debido a que implicaría elevar excesivamente la complejidad de la misma al tener que introducir un mayor número de información, pudiendo realizarse de forma fácil por el usuario de forma manual.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1			CLASE	CÓDIGO RESIDUO	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	TOMELADAS
2					ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
3	RESINA POLIMERIZADA LANDFILL	LANDFILL	NO ESPECIAL	080410	4960	9240	15240	13060	13970	12850	16500	4340	7820	8000	29020	0	147.3
4	RAMAL	LANDFILL	NO ESPECIAL	200301	260	760	640	580	920	760	820	580	940	520	520	0	7.2
5	RESINAS DE MATERIALES DE FIBRA DE VIDRIO	LANDFILL	NO ESPECIAL										2460				2.5
6	SUB TOTAL NO ESPECIAL LANDFILL EN KILOS			KILOS POR MESES	5220	10000	15880	13640	14890	13610	17320	4840	22720	8520	30340	0	157.0
7	RESIDUOS DE TONER	RECICL	NO ESPECIAL	080317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0.0
8	PAPEL Y CARTON NO PELIGROSO	RECICL	NO ESPECIAL	150101	130	240	330	150	280	215	240	50	200	260	120	0	2.2
9	BIG-BAGS + PLASTICO NO LIGERO	RECICL	NO ESPECIAL	150102	30	620	70	50	630	80	665	0	150	75	1050	0	3.4
10	PALETS	RECICL	NO ESPECIAL	200303	3030	4830	6270	3410	5950	5100	7710	1640	6290	5050	7000	0	56.4
11	SUB TOTAL NO ESPECIAL RECICLABLES EN KILOS			KILOS POR MESES	3190	5690	6670	3610	6900	5395	8615	1690	6680	5425	8225	0	62.0
12	TOTAL DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES EN KILOS				8410	15690	22550	17250	21790	19013	25935	6530	29320	13945	38565	0	219.0
13	RESINAS CON DISOLVENTES	INCIN.OFF	ESPECIAL	080409	0	0	0	0	0	0	1740	0	0	0	0	0	1.7
14	MATERIAS OBSOLETAS	INCIN.OFF	ESPECIAL	160305	33920	14683	15880	13000	35880	108660	114110	0	93260	0	3800	0	432.3
15	MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ABSORVENTES	INCIN.OFF	ESPECIAL	150202	780	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8
16	ENVASES COMPUESTOS VARIOS ESPECIALES	INCIN.OFF	ESPECIAL	150110	520	480	1380	420	980	620	1160	0	980	0	1000	0	7.5
17	MATERIALES DE LABORATORIO	INCIN.OFF	ESPECIAL	160506	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
18	SUB TOTAL ESPECIAL A INCINERAR OFF EN KILOS			KILOS POR MESES	35220	14963	17260	13420	35910	109280	117010	0	94240	0	4800	0	442.2
19	DISOLVENTES NO HALOGENADOS CON RESINAS	RECICL	ESPECIAL	070104	17920	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.9
20	AGUAS LIMPIEZA	RECICL	ESPECIAL	070201	18700	19630	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38.5
21	BIDON +GARRAFAS + CONTENEDOR PLASTICO	RECICL	ESPECIAL	150110	99	0	66	0	66	0	98	0	165	0	0	0	0.5
22	BIDONES METALICOS	RECICL	ESPECIAL	150110	1462	0	952	0	850	0	935	0	3111	0	884	0	8.2
23	SUB TOTAL RESIDUOS ESPECIAL A RECICLAR				38261	19630	1018	0	916	0	1925	0	3276	0	884	0	65.1
24	TOTAL DE RESIDUOS ESPECIALES				73481	34643	18278	13420	36996	109280	118105	0	97516	0	5684	0	507.3
25																	
26	TOTAL DE RESIDUOS ESPECIALES Y NO ESPECIALES SIN AGUAS DE ESTEARIFICACIÓN				81891	50333	40828	30670	58686	128293	144040	6530	126836	13945	44249	0	726.3
27	MAS :																
28	AGUAS DE ESTERIFICACION	RECICL	ESPECIAL	070108	0	0	0	0	165240	96160	188080	0	163940	143190	94220	0	940.8
29	TOTAL RESIDUO ESPECIAL CON AGUA DE ESTEARIFICA				81891	50333	40828	30670	223926	214453	332120	6530	290776	157125	138469	0	1567.1
30	RESIDUOS DE MANTENIMIENTO U OTROS EN DIFERENTES UNIDADES DE MEDIDA Y CLASES QUE SU VOLUMEN PESO MOVIMIENTO NO ES LA MISMA O INFERIOR A LO QUE GENERA LA PLANTA SISTEMÁTICAMENTE EN SU TOTALIDAD																
31	ACEITE	RECICL	ESPECIAL	130110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
32	FLUORESCENTES	RECICL	ESPECIAL	200121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
33	PILAS/BATERIAS	RECICL	ESPECIAL	200133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
34	CHATARRA	RECICL	IN	200140	0	0	0	0	0	0							
35	LODOS AGUA		ESPECIAL	070111													0.0
36	AGUAS +ORGANICOS																0.0
37					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	TOTAL GENERAL DE RESIDUOS ESPECIALES Y NO ESPECIALES SIN MANTENIMIENTO Y OTROS				81 891	50 333	40 828	30 670	223 926	214 453	332 120	6 530	290 776	157 125	138 469	0	1567.1
39	KILOTONES DE PRODUCCIÓN MENSUAL				2.08	2.81	2.65	2.08	3.19	3.01	3.09	0.77	3.14	3.07			
40	KILOTONES DE PRODUCCIÓN ACUMULADO				2.08	4.89	7.54	9.62	12.82	15.82	18.91	19.68	22.81	25.88	25.88	25.88	

Fig. 6.2.1 Ejemplo de la pestaña Resumen Total en el Excel

7. Diseño de la aplicación informática

A lo largo de los anteriores apartados se ha presentado el enfoque del proyecto y los objetivos del mismo. Adicionalmente se ha comentando la gestión de residuos industriales en el ámbito territorial de Cataluña y como se realizan las diferentes tramitaciones de la documentación necesaria, para finalmente concretar el documento que aporta mayor sentido al proyecto actual, que es la DARI.

El diseño de la base de datos en Access se ha realizado de la forma más fácil e intuitiva en tres pasos:

1. Introducción de datos en la base de datos, referente a transportistas, gestores y residuos.

2. Uso en el día a día, introduciendo las salidas de residuos de la planta.

3. Realización, revisión y consulta de los informes generados a partir de un formato Excel vinculado directamente a la base de datos.

A continuación se comenta los aspectos de cada paso anteriormente mencionado, para detallar en la medida de lo posible la capacidad administrativa y de gestión de la base de datos realizada.

7.1. Introducción de datos

En la primera fase para la utilización de la base de datos en Access es necesario destacar la importancia de la introducción de datos, dado que estos serán los utilizados por el programa y los que finalmente serán empleados para realizar la gestión y las diversas consultas en el Excel.

Los datos introducidos se podrán clasificar en diferentes categorías, según la procedencia de estos:

- Precargados en la programación: Estos datos se encuentran introducidos previamente dentro de la programación del sistema, y son aplicados de forma automática en algunos procesos de cumplimentación de los formularios, para facilitar y agilizar la tramitación de la gestión de residuos.

- Personalizados por el usuario: Este tipo de datos son los que de forma obligatoria son necesario que sean introducidos por un usuario a través de la interfaz destinada para ello.

A continuación se irán mostrando los diferentes formularios con las imágenes, que se irán indicando el carácter de la información, la utilidad y tipo de dato que representa.

7.1.1. Códigos de Gestión ARC

En esta pantalla se encuentra la información precargada previamente en la programación inicial de los diferentes tipos de tratamientos posibles que se puede realizar según la ARC, junto a una descripción detallada y estandarizada de estos.

Debido a lo cambiante de la legislación, estos datos pueden llegar a ser modificados por el usuario o agregar nuevos registros, para así ajustarse en un futuro a las exigencias necesarias por la normativa presente.

En Fig. 7.1.1 podemos ver claramente el aspecto visual del formulario, conteniendo actualmente 74 registros y donde se visualiza el código de gestión T24, siendo un tratamiento por evaporación (muy utilizado en la planta en estudio).

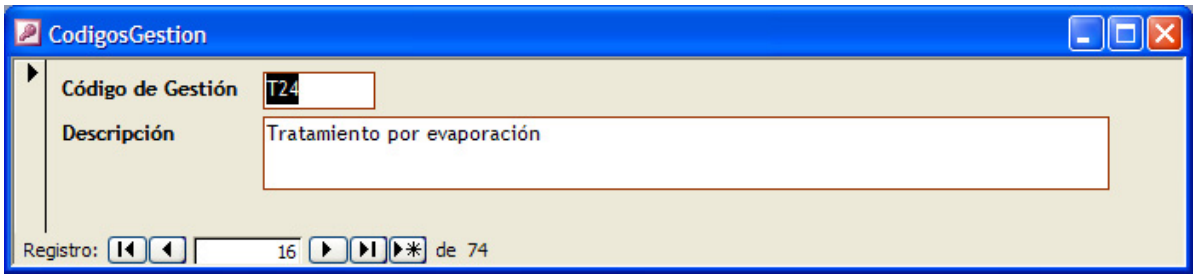


Fig. 7.1.1 Formulario con los Códigos de Gestión según el ARC

Este formulario se divide en:

- Código de Gestión: Abreviatura del código del gestión del tratamiento se puede diferenciar los siguientes:
    - . T: Tratamiento o disposición [Ver Anexo K.2].
    - V: Valorización [Ver Anexo K.3].
    - E: Almacenamiento [Ver Anexo K.4].

- Descripción: Se indica una breve descripción explicativa, según establece la ARC, para cada código de gestión existente.

7.1.2. Códigos CER

En esta pantalla se encuentra la información precargada previamente en la programación inicial de los diferentes tipos de códigos CER existentes para los residuos, junto a una descripción detallada y estandarizada de estos tanto en catalán, como en castellano [Ver 4.2.2 y Anexo L.2].

A pesar lo cambiante de la legislación, debido a que a corto y medio plazo no se esperan cambios significativos por seguridad estos datos no se pueden llegar a modificar por el usuario o agregar nuevos registros, para evitar un posible mal uso.

En Fig. 7.1.2 se presenta el formulario, conteniendo actualmente 838 registros y donde se visualiza el código CER.

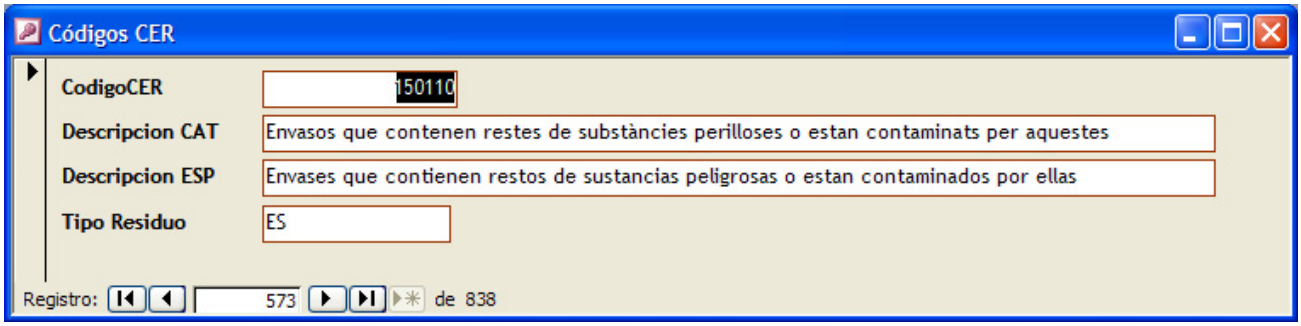


Fig. 7.1.2 Formulario con los Códigos CER de los residuos

Este formulario se divide en:

- CodigoCER: Número del código CER según se encuentra en dicho catálogo.
- Descripción CAT: En este campo se indica una descripción en catalán según establece el CER.
- Descripción ESP: En este campo queda especificada de forma descriptiva en castellano según establece el CER.
- Tipo de Residuo: Cada código CER es referente a un tipo de residuo, y en el mismo catálogo establece que tipo de residuo es este, pudiendo ser:

- ES: Abreviatura utilizada en el catálogo para referirse a los residuos de carácter especial o peligroso.
- NE: Abreviatura utilizada en el catálogo para referirse a los residuos de carácter no especial o no peligroso.
- IN: Abreviatura utilizada en el catálogo para referirse a los residuos inertes, habitualmente de carácter urbano.

7.1.3. Fichas que caducan en menos de 1 mes

Este formulario no se puede abrirse de forma voluntaria por el usuario, ya que es una ventana que se encuentra oculta y únicamente se muestra al iniciar sesión en la base de datos y el programa detecta que alguna ficha de aceptación se encuentra a menos de 1 mes de encontrarse caducada.

Este procedimiento se aplicó al observar que el usuario operador de la base de datos, le era difícil al disponer de una gran cantidad de FA, era difícil percatarse cual caducaría próximamente. De esta forma al recibir un aviso en un período aproximado de un mes, le permitía fácilmente iniciar las gestiones para establecer una nueva FA para este residuo. Una vez la nueva FA sea introducida en el sistema, automáticamente el aviso desaparecerá, evitando confusiones. En Fig. 7.1.3 se puede ver el formulario, presentando una FA que caducaría en 1 mes, con número “025558288”.

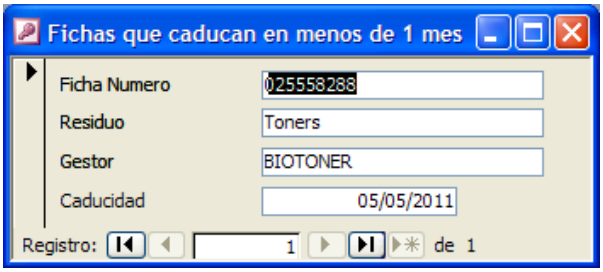


Fig. 7.1.3 Formulario con las FA caducadas en menos de 1 mes

Este formulario contiene los siguientes campos:

- Ficha Número: Número de la FA que caducará dentro del mes en curso.
- Residuo: Nombre del residuo que vinculado a la FA.

- Gestor: Nombre abreviado del gestor que vinculado a la FA y que gestiona dicho residuo.
- Caducidad: Fecha en que la FA queda invalidada y por lo tanto será imposible utilizar a partir de dicho día.

7.1.4. Gestores

Es uno de los tres formularios más importantes en el aspecto que estamos tratando de la introducción de datos, dado que este es el formulario que permite introducir los diversos gestores que servirán para gestionar los residuos.

El formulario será rellenado principalmente en su mayoría por datos introducidos manualmente por el usuario, y contiene los siguientes campos:

- Código ARC: Código identificativos del gestor en la base de datos de la ARC.
- Gestor: Nombre corto o abreviado de la empresa gestora.
- NIMA: Número de Identificación Medio Ambiental del gestor.
- Empresa: Razón social de la empresa (Nombre completo).
- Dirección de correspondencia: Dirección de la sede social de la empresa.
- Dirección física: Dirección de la ubicación del centro gestor.
- TE: Teléfono de contacto de la empresa gestora.
- FAX: Fax de contacto de la empresa gestora.
- Email: Email de contacto de la empresa gestora.
- Página Web: Página Web de contacto de la empresa gestora.
- Actividad: Descriptivo de la gestión que realiza la planta de gestión de residuos.
- Comentarios: Este campo permite incluir posibles datos que sean importantes o que puedan complementar el resto de la información presente.

A continuación en la Fig. 7.1.4 se puede observar la distribución que tienen los diferentes campos dentro del formulario destinado para la introducción de gestores.

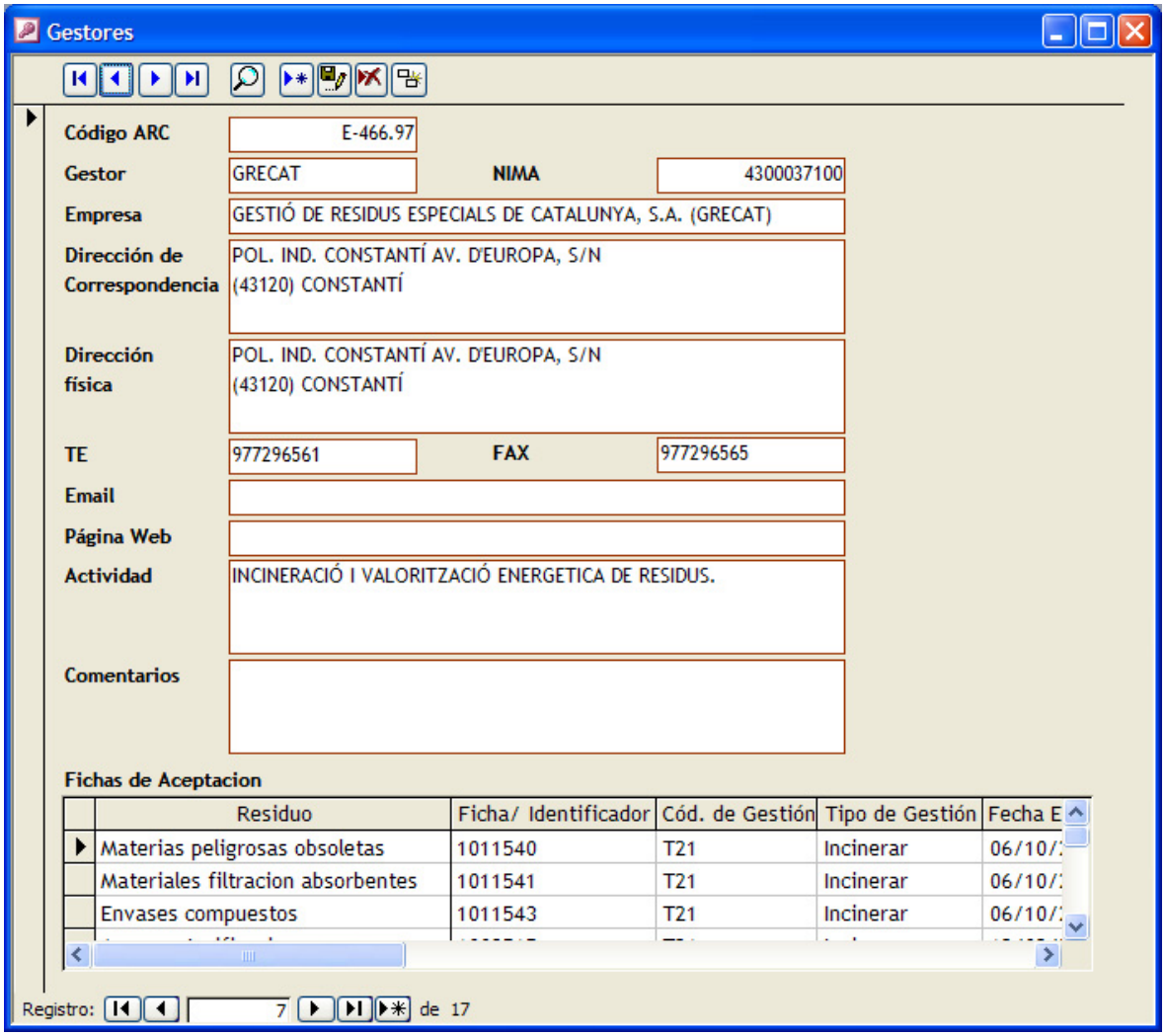


Fig. 7.1.4 Formulario con los gestores introducidos por la planta

La información requerida en este formulario puede rellenarse a través de la información aportada por el gestor, o al encontrarse como gestor inscrito en la base de datos de la ARC, se puede acceder a esta en la página www.arc.cat, siguiendo los pasos descritos en el apartado 5.3, donde se describe como acceder directamente a la base de datos de gestores mediante la siguiente dirección web http://www.arc.cat/ca/aplicatius/industrials/cgr_consulta_industrial.asp, valido para gestores de residuos industriales, como es nuestro caso en estudio.

En dicha base de datos, podemos hacer una búsqueda ya sea por el nombre del gestor o por el código (entre otros parámetros) inequívoco que contienen todos los gestores registrados (E-###.##). A continuación se presenta en la Fig. 7.1.5 como se visualiza un ejemplo de gestor.

GESTIÓ DE RESIDUS ESPECIALS DE CATALUNYA, S.A. (GRECAT)

Codi de gestor	NIMA	Adreça física	Adreça de correspondència
E-466.97	4300037100	POL. IND. CONSTANTÍ A.V. D'EUROPA, S/N (43120) **CONSTANTÍ**	POL. IND. CONSTANTÍ A.V. D'EUROPA, S/N (43120) **CONSTANTÍ**

Telèfon	Fax	a/e	web
977296561	977296565		

LOCALITZACIÓ	Coordenades UTM
Veure Localització	X:347414 // Y:4558374

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat
INCINERACIÓ I VALORITZACIÓ ENERGETICA DE RESIDUS .

Operacions autoritzades
T21 Incineració de residus no halogenats
T22 Incineració de residus halogenats
T23 Incineració de residus sanitaris
V61 Utilització com a combustible

Fiança
1722000 €

Assegurança de responsabilitat civil
700000 €

Fig. 7.1.5 Información de la base de datos de la ARC para el gestor GRECAT (E-466.97)

También existe otra forma de introducción de datos sobre gestores, y resulta a partir del PADRI (Programa de Ayuda para la Declaración de Residuos Industriales), este programa que se utiliza para realizar la DARI y el cual ya hemos hablado anteriormente en el apartado 5.5. Extraída la información de esta base de datos, se ha podido precargar esta base de datos de gestores dentro de la aplicación informática, permitiendo que al introducir el "Código ARC" del gestor en el formulario este acceda al PADRI para autocompletar los campos de datos "Empresa" y "Dirección física".

Otro aspecto muy importante a destacar del formulario de gestores, es lo referente a las fichas de aceptación. La causa por la cual se encuentran incluidas dentro de los gestores es para establecer la estrecha relación que vincula cada gestor con unas FA, y estas a un residuo. Para establecer una FA para el gestor seleccionado, es necesario rellenar los siguientes campos:

- Residuo: Selección del residuo en la base de datos, que se pretende vincular con el gestor a través de una FA.
- Ficha / Identificador: Número identificativos de la FA o de la documentación vinculante.
- Cód. de Gestión: Códigos de tratamiento de residuos establecidos en el formulario del apartado 7.1.1.

- Tipo de Gestión: Texto explicativo de las tres vías de tratamiento establecidas como incineración, vertedero o reciclado. Pudiendo ser modificadas en el formulario del apartado 7.1.6.

- Fecha de Emisión: Fecha en la que fue sellada por la ARC, y por lo tanto comienza a ser válida para su utilización. Este dato se utiliza en el formulario del apartado 7.1.3, para calcular la fecha de caducidad, dado que la legislación vigente establece un período de validez de 5 años.

- Sin Ficha: Esta casilla permite gestionar residuos que por su forma de tramitación (como hemos observado en el apartado 4.7) no se necesitaría efectuar una FA. Esto es a raíz de que en caso de no seleccionar esta casilla, resultaría requisito imprescindible la introducción de una fecha de caducidad al entender el sistema que resulta de una FA real.

Observaciones: La opción de “Sin Ficha” permite vincular un residuo con un gestor cuando no se necesita FA. Este vínculo permite más adelante, en la realización de salidas de residuos evitar errores humanos al introducir salidas de residuos con gestores que no se encuentran seleccionados para poder realizar su gestión.

Este formulario contiene información imprescindible y por lo tanto debe ser cumplimentada, los campos requeridos son: “Gestor” y “Empresa”.

7.1.5. Residuos

Este resulta es otro de los tres formularios más importantes en el aspecto que estamos tratando de la introducción de datos, dado que este es el formulario que permite introducir los diversos residuos, su categoría y una pestaña auxiliar de introducción de salidas, que permite tener a la disposición para gestionar nuestros residuos. Este apartado se encuentra estructurado en 4 ventanas:

- Residuos: Permite introducir los diversos residuos que queremos gestionar en la base de datos.

- Categorías: Se pueden crear categorías y para agrupar los residuos similares, con igual código CER, con el objetivo de tener un menor número de residuos al momento de realizar un análisis y resúmenes de los residuos.

- Nueva Salida: Aun existiendo un formulario único para la realización de esta tarea, esta también puede ser realizada de forma equivalente desde este formulario.

- Consulta Salidas: En esta pestaña del formulario se pueden consultar y buscar las salidas de residuos ya realizadas.

Comentadas las 4 pestañas que existen en este formulario, únicamente se harán mención en este apartado 7.1 dado que aquí nos centramos en la introducción de datos, ya será entonces en los apartados siguientes 7.2 y 7.3, donde se describirá, la gestión en la realización de salidas de residuos y más adelante su consulta a través de informes generados por Excel.

RESIDUOS

Este formulario (Fig. 7.1.6) principalmente será rellenado en su mayoría por datos introducidos manualmente por el usuario, aunque algunos campos se encuentran automatizados. El formulario residuos presenta los siguientes campos:

- Código CER: Código de seis dígitos establecidos en el Catálogo Europeo de Residuos.

- Clasificación: Este campo es solo lectura y se completa en forma automática cuando se ingrese el código CER, y presenta el "Tipo de residuo", indicando si es especial, no especial o inerte.

- Nombre: Nombre abreviado con el cual se pretende identificar el residuo.

- Categoría de grupo: Grupo de residuos en el cual se pretende englobar este nuevo residuo (La categoría se debe crear antes de agregar el residuo o se puede modificar posteriormente).

- Descripción ACR: Esta información se extrae del formulario precargado y no es modificable por el usuario a partir del Código CER introducido en el campo anterior y a raíz del apartado 7.1.2, sobre "Código CER", y dentro del campo "Descripción ESP", estableciendo en el catálogo CER.

- Grupo: Este campo es de solo lectura, he indica los dos primeros dígitos del código CER estableciendo el grupo al cual pertenece este residuo, siendo el grupo una categoría general del catálogo CER que engloba residuos de procedencia, origen o características similares. La información precargar establece una descripción establecida en el catálogo CER sobre este grupo [Ver Anexo L.2.1].

- Subgrupo: Este campo es de solo lectura, he indica los cuatro primeros dígitos del código CER estableciendo el subgrupo al cual pertenece este residuo, siendo el subgrupo una categoría más concreta del catálogo CER que engloba residuos de procedencia, origen o características similares. La información precargar establece una descripción establecida en el catálogo CER sobre este subgrupo [Ver L.2.2].

- Unidades: Debido a la diversidad de formas de un residuo, el catálogo de la ARC establece algunas unidades útiles para su gestión, entre las que se encuentran: unidades, kilos, litros, m^3.

- Conversión kilos: Para normalizar el análisis, es necesario ingresar un factor de conversión a kilos, dado que en los documentos oficiales es necesario que se cumplimenten en kilos o toneladas de residuos. Este factor de forma predefinida se encuentra establecido en “1”, pudiendo ser modificado a cualquier valor mayor a cero.

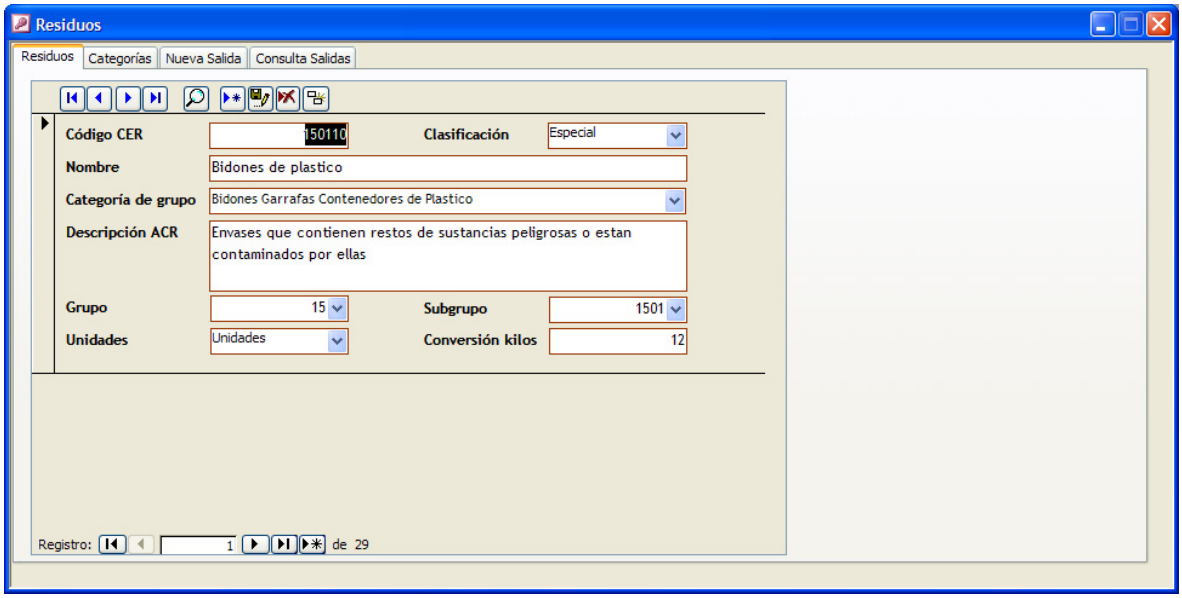


Fig. 7.1.6 Pestaña de Residuos dentro del formulario de Residuos

CATEGORÍAS

Este formulario (Fig. 7.1.7) principalmente será rellenado en su mayoría por datos introducidos manualmente por el usuario:

- Categoría Residuo: Nombre que recibirá la categoría.
- Comentario: Campo que permite incluir una anotación, comentario u observación.
- Residuos asociados: En este campo se incluirán los residuos establecidos en esta categoría.

Observación: Es importante destacar que dentro de una categoría el sistema no permite introducir residuos con código CER diferente, dado que cada categoría engloba los residuos con características similares, pero que pueden tener diferente procedencia, aspecto, o quieran ser diferenciados por alguna razón.

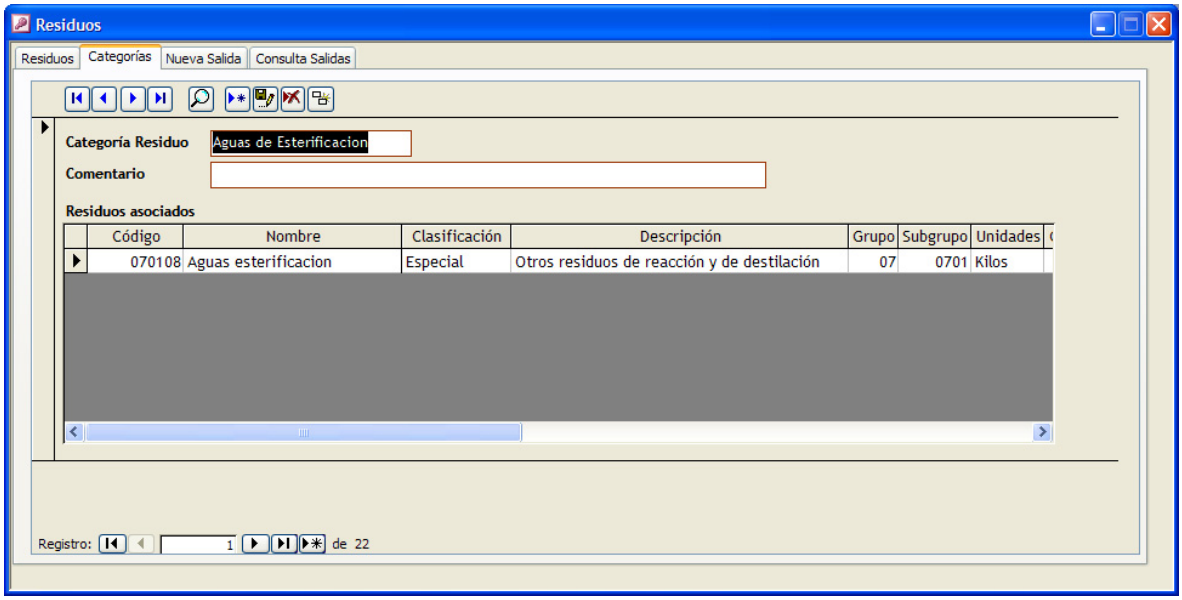


Fig. 7.1.7 Pestaña de Categorías dentro del formulario de Residuos

Un ejemplo muy útil que pudimos ver en la planta de residuos en estudio, fue la generación de bidones, contendores y garrafas de plástico. Todos estos residuos se encontraban con el mismo código CER, pero eran diferenciados, dado que aunque se encuentran en la categoría de “Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas”, estos contenían diferentes capacidades y a su vez diferentes factores de conversión de Unidades a Kilos. Se permite optimizar en mayor medida la base de datos,

incluyendo la opción de aglomerar residuos similares, pero que se podían introducir disgregados, para después tener un informe, resumen y análisis más completo.

7.1.6. Tipos de Gestión

En esta pantalla se encuentra la información precargada previamente en la programación inicial de los diferentes tipos de gestión posibles para los residuos, no es una clasificación legislada estrictamente pero tiene cierta relación con las diferentes vías de gestión posibles, como son:

- "T": Tratamiento -> Incineración o Vertedero.
- "V": Valorización -> Reciclado.

Observación: Estos datos pueden llegar a ser modificados por el usuario o agregar nuevos registros, para así ajustarse en el futuro a las exigencias necesarias por el operador.

En Fig. 7.1.8 se presenta el formulario, donde se visualiza la opción de gestión "Reciclado".

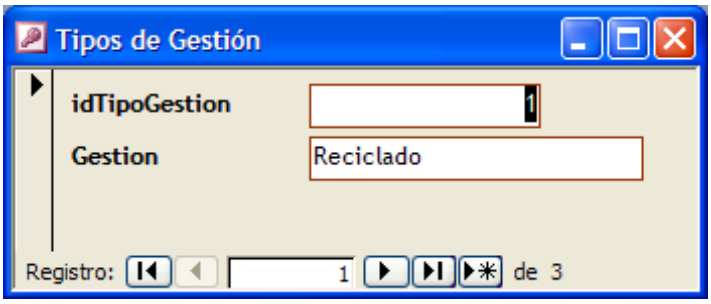


Fig. 7.1.8 Formulario con los Tipos de Gestión

7.1.7. Transportistas

Este resulta es otro de los tres formularios más importantes, permite introducir los diversos transportistas que tendremos a disposición para gestionar los residuos.

A continuación en la Fig. 7.1.9 se puede observar la distribución que tienen los diferentes campos dentro del formulario destinado para la introducción de transportistas.

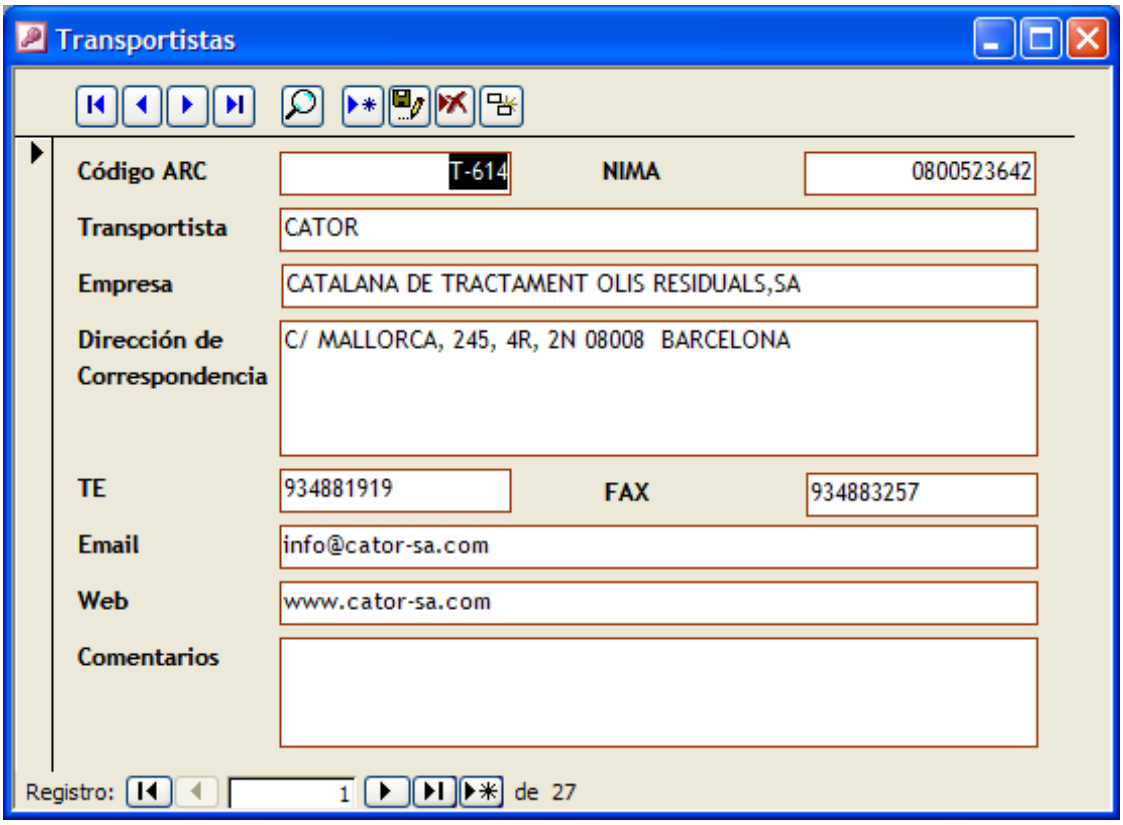


Fig. 7.1.9 Formulario con los transportistas introducidos en por la planta

Este formulario será rellenado principalmente en su mayoría por datos introducidos manualmente por el usuario, en este podemos ver:

- Código ARC: Código identificativos del transportista en la base de datos de la ARC.
- NIMA: Número de Identificación Medio Ambiental del transportista.
- Transportista: Nombre corto o abreviado de la empresa transportista.
- Empresa: Razón social de la empresa (Nombre completo).
- Dirección de correspondencia: Dirección de la sede social de la empresa.
- TE: Teléfono de contacto de la empresa transportista.
- FAX: Fax de contacto de la empresa transportista.
- Email: Email de contacto de la empresa transportista.

- Web: Página Web de contacto de la empresa transportista.

- Comentarios: Este campo permite incluir posibles datos que sean importantes o que puedan complementar el resto de la información presente.

Observación: Aunque este formulario conserva muchas de las formas e información que se ha visto anteriormente en el formulario de gestores, apartado 7.1.4, en el caso de los transportistas no existe "Dirección física", debido a que estos no tienen un lugar físico fijo donde concentran la actividad de transporte, únicamente es necesario establecer la sede social de la empresa.

La información requerida en este formulario puede rellenarse a través de la información aportada por el transportista, o al encontrarse el transportista inscrito y registrado en la base de datos de la ARC, se puede acceder a esta en la página www.arc.cat, siguiendo los pasos descritos en el apartado 5.3, donde se describe como acceder directamente a la base de datos de gestores siendo su enlace directo el siguiente www.arc-cat.net/ca/aplicatius/transportistes/cgr_consulta_transport.asp únicamente para transportistas de residuos industriales, como es nuestro caso en estudio.

En esta base de datos, podemos hacer una búsqueda ya sea por el nombre del transportista o por el código (entre otros parámetros) inequívoco que contienen todos los transportistas registrados (T-####). A continuación podemos observar en la Fig. 7.1.10 como se visualiza un ejemplo de transportista, y como se distribuyen los diferentes campos dentro del formulario.

También existe otra forma de introducción de datos sobre gestores, y resulta a partir del PADRI (Programa de Ayuda para la Declaración de Residuos Industriales), este programa que se utiliza para realizar la DARI y el cual ya hemos hablado anteriormente en el apartado 5.5. Extraída la información de esta base de datos, se ha podido precargar esta base de datos de gestores dentro de la aplicación informática, permitiendo que al introducir el "Código ARC" del transportista en el formulario este acceda al PADRI pudiendo autocompletar los campos de datos "Empresa" y "Dirección de correspondencia".

Este formulario contiene información imprescindible y por lo tanto debe ser cumplimentada, los campos requeridos son: "Transportista" y "Empresa".

CATALANA DE TRACTAMENT OLIS RESIDUALS,SA

DADES DEL TRANSPORTISTA

Codi del transportista	NIMA	Adreça de correspondència	a/e
T-614	0800523642	C/ MALLORCA, 245, 4R, 2N 08008 BARCELONA	info@cator-sa.com
Telèfon		**Fax**	**Web**
934881919		934883257	www.cator-sa.com

RESIDUS AUTORITZATS PER AL TRANSPORT

6 Residus líquids i pastosos inflamables (dissolvents, hidrocarburs, ...)
8 Residus líquids no corrosius i no inflamables
10 Olis minerals

TAULA DE GRUPS DE RESIDU PER MATRÍCULA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
4027-DVW						X		X		X																	
5188-DNK						X		X		X																	
8107-CWZ										X																	
8446-FMC										X																	
8755-BJM										X																	
8793-BSB										X																	
B-0643-PV						X		X		X																	
B-1769-OJ										X																	
B-1879-VD										X																	
B-6349-JK										X																	
B-8656-OY										X																	
B-9496-OH										X																	
B-9661-MW										X																	
BI-01230-R										X																	
BI-01236-R										X																	
Z-04493-R										X																	

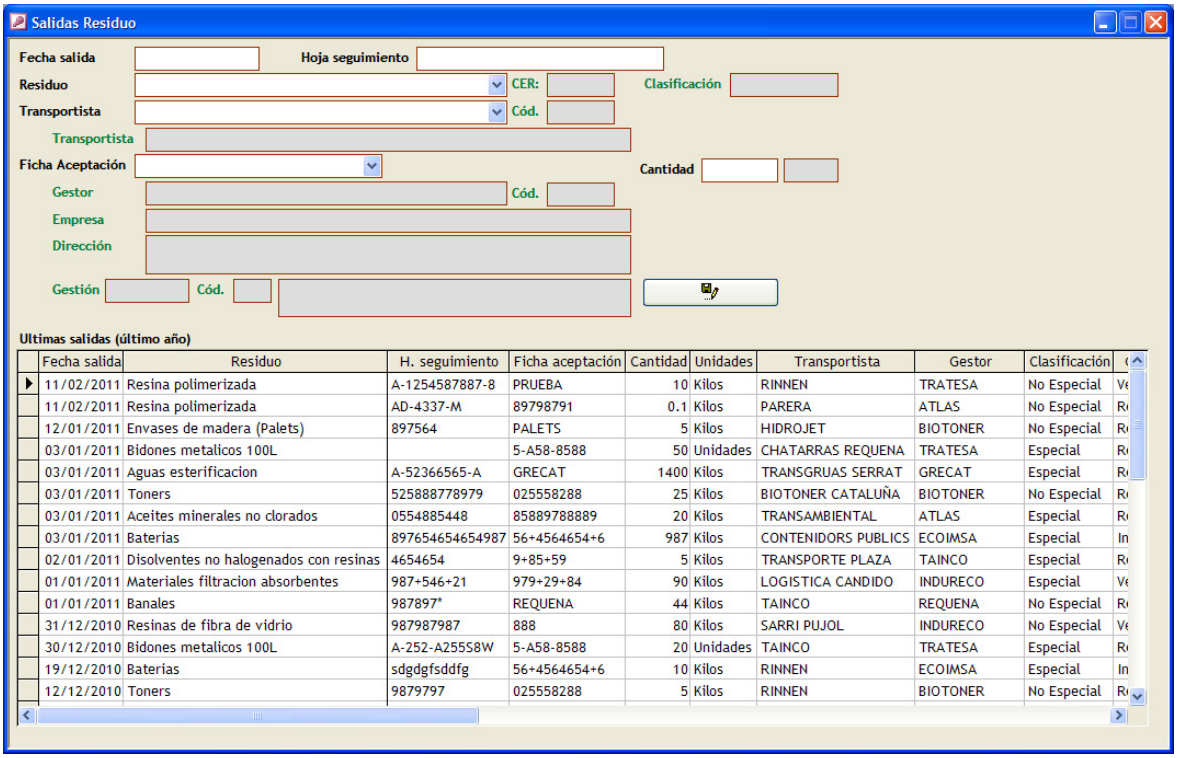
LLISTA DE RESIDUS

1 Residus sòlids fàcilment inflamables
2 Altres residus sòlids no inclosos en altres grups
3 Residus sòlids i pastosos fermentables i llots de depuradora
4 Residus sòlids, granulats o terrosos (sorres, terres, escòries, ...)
5 Pols fines (cendres volants)
6 Residus líquids i pastosos inflamables (dissolvents, hidrocarburs, ...)
7 Àcids, bases i altres residus corrosius
8 Residus líquids no corrosius i no inflamables
9 Residus de sals minerals, biocides, catalitzadors, ...
10 Olis minerals
11 Residus carnis (exceptuant cadàvers d'animals)
12 Sang
13 Residus fecals
14 Bidons que han contingut matèries tòxiques
15 Residus amb PCB i PCT
16 Medicaments i cosmètics caducats, fora de normes, ...
17 Residus especials en petites quantitats (res. de laboratoris, farmàcies, ...)
18 Amiant en pols
19 Olis vegetals
20 Pneumàtics
21 Piles i bateries de tot tipus
22 Frigorífics
23 Fluorescents i llums de vapor de mercuri
24 Residus sanitaris del grup III
25 Residus citotòxics
26 Transports especials (gasos comprimits, explosius, ...)
27 Cadàvers d'animals

Fig. 7.1.10 Información de la base de datos de la ARC para el transportista CATOR (T-614)

7.2. Salidas de Residuos

En apartado 7.1 se ha especificado los diferentes formularios y vías para la introducción de datos dentro de la base de datos. Una vez se ha finalizado la etapa inicial, ya no será necesario volver a realizar grandes cambios, con la excepción de modificaciones o introducción de algún gestor, transportista o residuo de forma esporádica.



Fecha salida	Residuo	H. seguimiento	Ficha aceptación	Cantidad	Unidades	Transportista	Gestor	Clasificación
11/02/2011	Resina polimerizada	A-1254587887-8	PRUEBA	10	Kilos	RINNEN	TRATESA	No Especial
11/02/2011	Resina polimerizada	AD-4337-M	89798791	0.1	Kilos	PARERA	ATLAS	No Especial
12/01/2011	Envases de madera (Palets)	897564	PALETS	5	Kilos	HIDROJET	BIOTONER	No Especial
03/01/2011	Bidones metalicos 100L		5-A58-8588	50	Unidades	CHATARRAS REQUENA	TRATESA	Especial
03/01/2011	Aguas esterificacion	A-52366565-A	GRECAT	1400	Kilos	TRANSGRUAS SERRAT	GRECAT	Especial
03/01/2011	Toners	525888778979	025558288	25	Kilos	BIOTONER CATALUÑA	BIOTONER	No Especial
03/01/2011	Aceites minerales no clorados	0554885448	85889788889	20	Kilos	TRANSAMBIENTAL	ATLAS	Especial
03/01/2011	Baterias	897654654654987	56+4564654+6	987	Kilos	CONTENIDORS PUBLICS	ECOIMSA	Especial
02/01/2011	Disolventes no halogenados con resinas	4654654	9+85+59	5	Kilos	TRANSPORTE PLAZA	TAINCO	Especial
01/01/2011	Materiales filtracion absorbentes	987+546+21	979+29+84	90	Kilos	LOGISTICA CANDIDO	INDURECO	Especial
01/01/2011	Banales	987897*	REQUENA	44	Kilos	TAINCO	REQUENA	No Especial
31/12/2010	Resinas de fibra de vidrio	987987987	888	80	Kilos	SARRI PUJOL	INDURECO	No Especial
30/12/2010	Bidones metalicos 100L	A-252-A255S8W	5-A58-8588	20	Unidades	TAINCO	TRATESA	Especial
19/12/2010	Baterias	sdgdgfsddfg	56+4564654+6	10	Kilos	RINNEN	ECOIMSA	Especial
12/12/2010	Toners	9879797	025558288	5	Kilos	RINNEN	BIOTONER	No Especial

Fig. 7.2.1 Formulario para la introducción de Salidas de Residuos

Llegados a este punto, solo es necesario utilizar la información incluida en la base de datos (precargada o manual por el usuario) para realizar salidas de residuos. Se puede acceder al formulario indicado a través de dos vías:

- A partir del formulario “Residuos”, en la pestaña “Nuevas Salida”.
- Formulario independiente “Salidas Residuo”.

Dado que la mayor labor ya ha sido realizada con la introducción de información (gestores, transportistas, residuos, categorías…), es ha partir de aquí se ha visto que aproximadamente el 90% de las operaciones han resultado para permitir crear nuevos registros de salidas en la planta. De esta forma, se debe únicamente utilizar el formulario “Salidas Residuo”, siendo

necesaria una optimización para que automáticamente al abrir la aplicación se mostrará directamente el formulario, facilitando las tareas del operador.

7.2.1. Diseño de la interfaz gráfica

Una vez se ha analizado la importancia de este formulario, respecto al total de operaciones de la base de datos y las diferentes interacciones usuario-programa, se ha centrado la mayoría de los esfuerzos en obtener un diseño de la interfaz lo más agradable y útil posible.

Así de esta forma podemos ver la visualización y como se distribuyen los campos en la Fig. 7.2.1. Vista la gran importancia de este formulario, se ha aplicado una interfaz que simula el funcionamiento real de una entrega de residuos por parte del productor al transportista. Visto que esto resulta un parámetro critico para el buen uso y la facilidad del operario durante las tareas cotidianas, este formulario imita la distribución espacial y el orden lógico de una "Hoja de Seguimiento".

A continuación se puede observar comparando la Fig. 7.2.2 y Fig. 7.2.3, como se distribuye el formulario tratando de imitar en la mayor medida de lo posible el tratamiento seguido por la Hoja de Seguimiento que el operario utilizara para ejecutar la salida del residuo.

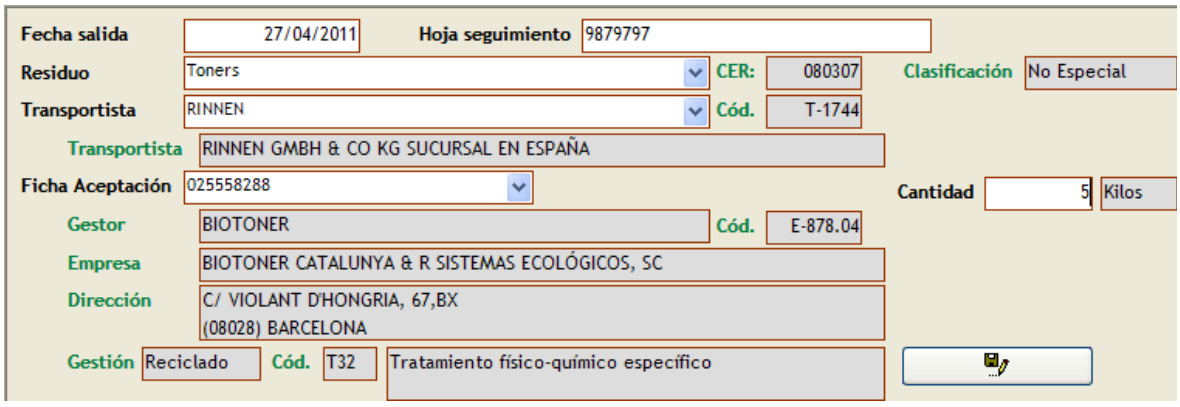
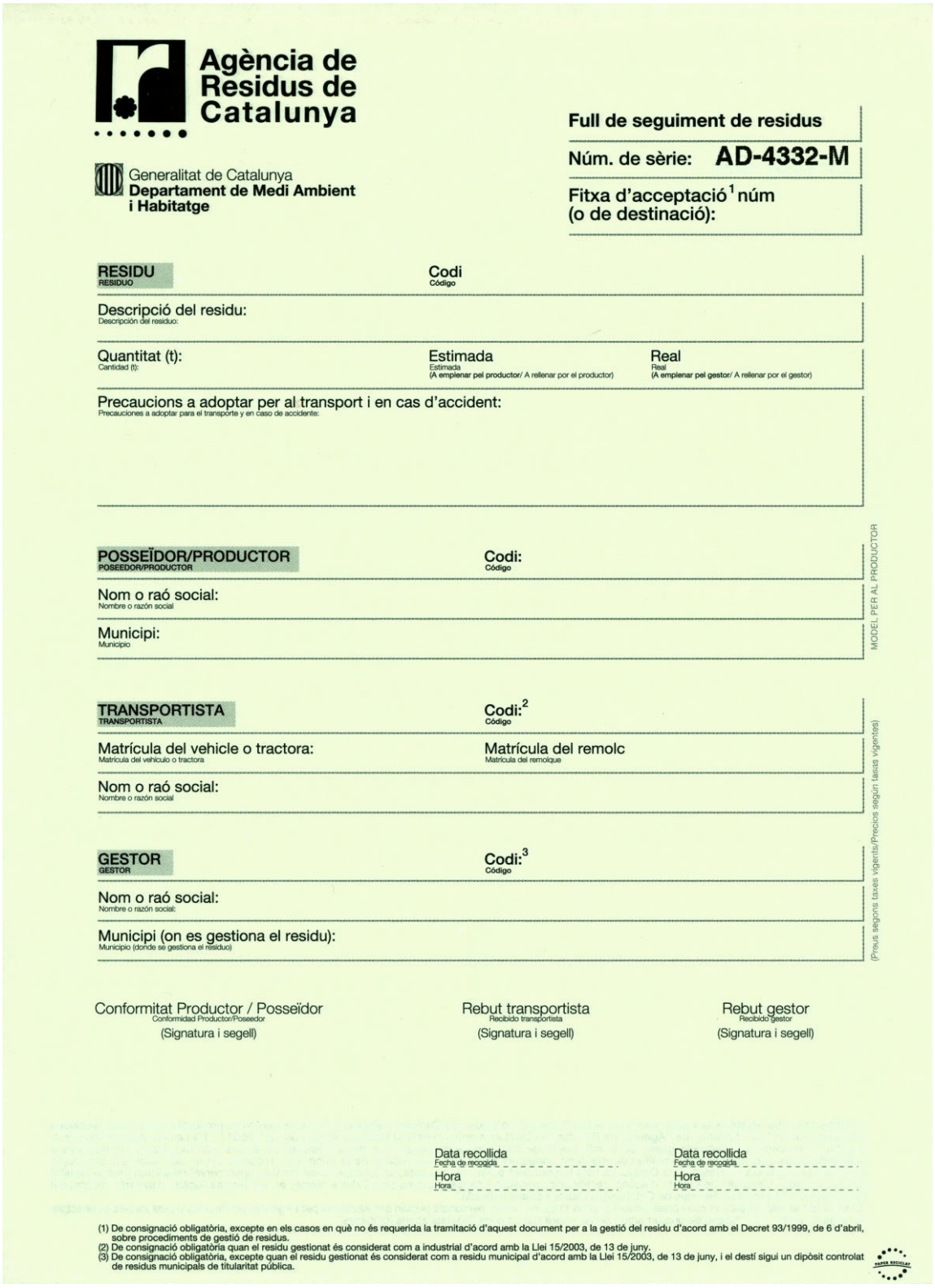


Fig. 7.2.2 Ejemplo de salida en el formulario "Salidas Residuos"



Agència de Residus de Catalunya

Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge

Full de seguiment de residus

Núm. de sèrie: AD-4332-M

Fitxa d'acceptació[1] núm (o de destinació):

RESIDU / RESIDUO — Codi / Código

Descripció del residu: / Descripción del residuo:

Quantitat (t): / Cantidad (t): — Estimada / Estimada (A emplenar pel productor/ A rellenar por el productor) — Real / Real (A emplenar pel gestor/ A rellenar por el gestor)

Precaucions a adoptar per al transport i en cas d'accident: / Precauciones a adoptar para el transporte y en caso de accidente:

POSSEÏDOR/PRODUCTOR / POSEEDOR/PRODUCTOR — Codi: / Código

Nom o raó social: / Nombre o razón social

Municipi: / Municipio

MODEL PER AL PRODUCTOR

TRANSPORTISTA — Codi:[2] / Código

Matrícula del vehicle o tractora: / Matrícula del vehículo o tractora — Matrícula del remolc / Matrícula del remolque

Nom o raó social: / Nombre o razón social

GESTOR — Codi:[3] / Código

Nom o raó social: / Nombre o razón social:

Municipi (on es gestiona el residu): / Municipio (donde se gestiona el residuo)

(Preus segons taxes vigents/Precios según tasas vigentes)

Conformitat Productor / Posseïdor / Conformidad Productor/Poseedor (Signatura i segell)

Rebut transportista / Recibido transportista (Signatura i segell)

Rebut gestor / Recibido gestor (Signatura i segell)

Data recollida / Fecha de recogida
Hora / Hora

Data recollida / Fecha de recogida
Hora / Hora

(1) De consignació obligatòria, excepte en els casos en què no és requerida la tramitació d'aquest document per a la gestió del residu d'acord amb el Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
(2) De consignació obligatòria quan el residu gestionat és considerat com a industrial d'acord amb la Llei 15/2003, de 13 de juny.
(3) De consignació obligatòria, excepte quan el residu gestionat és considerat com a residu municipal d'acord amb la Llei 15/2003, de 13 de juny, i el destí sigui un dipòsit controlat de residus municipals de titularitat pública.

Fig. 7.2.3 Ejemplo de Hoja de Seguimiento de una salida de residuos

Es necesario destacar otra importante aplicación del formulario que permite facilitar la labor del operario, y es la utilización de dos colores diferenciados para los campos que son requeridos de cumplimentar por el usuario, y cuales son automáticamente aportados por el sistema a raíz de los datos introducidos en los campos anteriores. De esta forma podemos diferenciar:

- Campos en fondo blanco: Necesarios ser introducidos por el usuario.
- Campos en fondo gris: Completados por el sistema a partir de la información en los campos en fondo blanco.

Observación: Se debe remarcar un factor importante en la interfaz presentada. Este programa ha sido probado y se encuentra actualmente en uso en la empresa en estudio, y uno de los cambios más significativos que les aportó esta herramienta, el cual nos obligó a realizar una ligera modificación, fue la posibilidad de modificar la cantidad del pesaje realizado durante la salida. Esto es debido a que como se observa en la Fig. 7.2.3 existen dos tipos de cantidades, la real y la estimada. Como ya se expuso en el apartado E.2.1 del anexo, donde se especifica la cumplimentación de una hoja de seguimiento, varía el pesaje entre la salida de la planta productora y la recepción al gestor. Observado esto se precisó dar la posibilidad al usuario de corregir las cantidades en un período límite de 1 año, sin ser necesario eliminar complemente la entrada, ni tener que realizar un nuevo registro.

7.2.2. Procedimiento de cumplimentación

Establecido los dos tipos de campos comentados anteriormente y la distribución del formulario, se puede establecer que el orden lógico de cumplimentación debería seguir el siguiente orden:

1. Fecha salida: Establece la fecha en la que se realiza la salida, que en los casos más habituales resultara ser la actual y por lo tanto se ha programado una función para tal efecto (presionando F5, aparece automáticamente la fecha actual).
2. Hoja de seguimiento: Código identificativo de la hoja de seguimiento utilizada para la realización de la salida del residuo [Ver 4.6.2]
3. Residuo: Nombre establecido por el usuario para el residuo, que puede ser seleccionado escribiendo y autocompletado el texto de forma automática, o desplazándose con el cursor por el cuadro combinado del formulario.
4. Identificado el residuo, el sistema autocompletará los campos de:

a. CER: El código de 6 dígitos del catálogo europeo [Ver 4.2.2].

b. Clasificación: El grado de peligrosidad según el código CER. Indicando si es No Especial, Especial o Inerte [Ver 4.2.3].

5. Transportista: Nombre abreviado que se le ha establecido al transportista, que puede ser seleccionado escribiendo y automáticamente autocompleta el texto, o desplazándose con el cursor por el cuadro combinado del formulario [Ver 7.1.7].

6. Identificado el transportista, el sistema autocompleta los campos de:

a. Cód.: Donde se visualizara el código ARC del transportista seleccionado.

b. Transportista: Donde se indicara el nombre completo del transportista.

7. Ficha aceptación: En este apartado se puede visualizar un desplegable, donde se mostrarán todas las fichas de aceptación (válidas), que están vinculadas al residuo seleccionado. Indicando el número de la ficha de aceptación y el gestor relacionado con esta ficha [Ver 7.1.4].

8. Identificada la ficha de aceptación, el sistema autocompletará los campos de:

a. Gestor: Nombre abreviado que se le ha establecido al gestor vinculado con esta ficha de aceptación y este residuo.

b. Cód.: Código ARC del gestor establecido en la ficha de aceptación.

c. Empresa: Razón social del gestor que se ha establecido en la ficha de aceptación.

d. Dirección: Dirección física del centro gestor, donde se destinarán los residuos para su tratamiento.

e. Gestión: Tipo de gestión que se ha especificado en la ficha de aceptación.

f. Cód. y descripción: Código del CRC para el tratamiento destinado para al residuo y una descripción detallada según el catálogo.

9. Cantidad: Cifra del número de residuos, según las unidades establecidas en el apartado correspondiente del residuo.

Presionado el botón se da de alta la salida, y si no existen errores, la salida se agrega a la lista de las últimas salidas que aparece en la parte inferior del formulario y los campos del formulario de salidas se limpian para aceptar nuevas entradas.

Observación: Se puede seguir el orden establecido a través del uso del la tecla “Tab”, siguiendo el orden lógico para rellenar las salidas de residuos.

A continuación en la Fig. 7.2.4 se puede ver un ejemplo de cómo quedaría finalmente cumplimentada una salida ficticia de residuos de la planta.

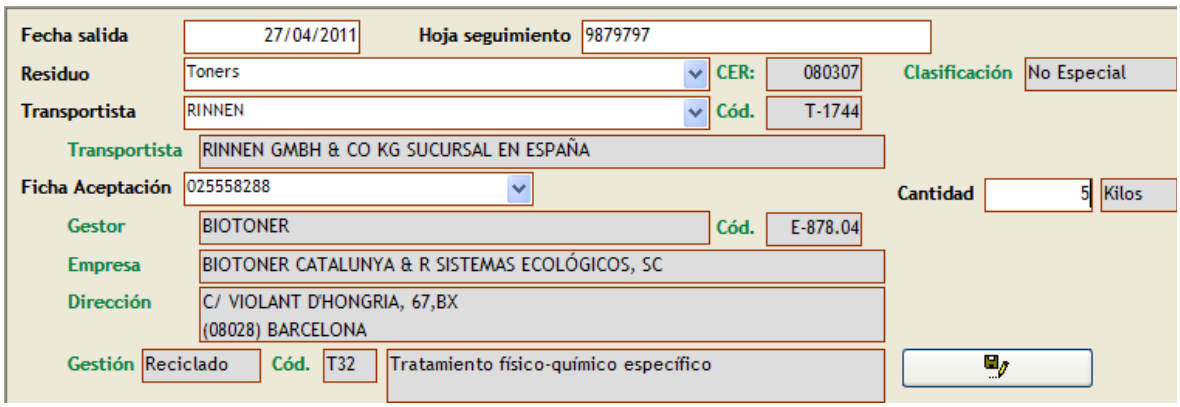


Fig. 7.2.4 Ejemplo de cumplimentación del formulario de Salidas de Residuos

7.3. Informe de residuos

El apartado 7.1 se ha centrado en introducir los datos en la base de datos, y el apartado 7.2 se ha utilizado esta información para tratarla en las diferentes salidas de residuos, llegados a este punto ya se puede extraer esta información a través de reportes e informes que permita de forma clara analizar la información referente a las salidas de residuos realizadas desde la planta en estudio.

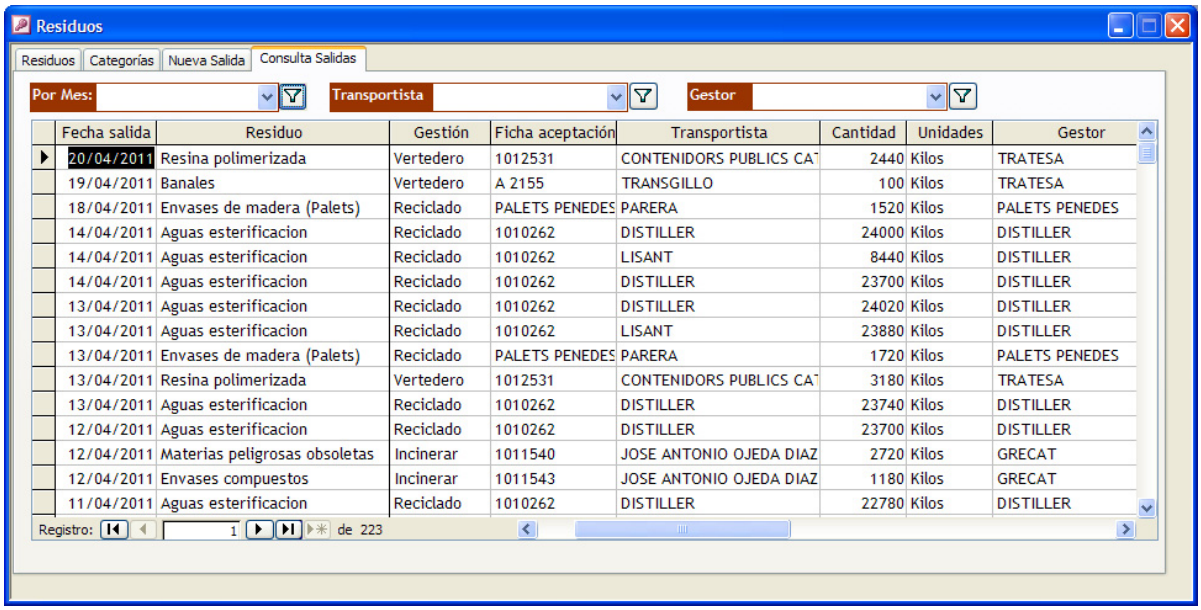
Las consultas que están a nuestro alcance se pueden realizar a partir de dos vías:

- Utilizando las herramientas disponibles por la base de datos en Access.
- Generando un Excel vinculado a la base de datos.

Esta aplicación informática permite visualizar la información almacenada a través de las dos posibles vías. Siendo esta una de las finalidades del proyecto, siendo necesaria una herramienta de análisis por tablas dinámicas de Excel, vinculadas a la información contenida en la base de datos. Esta interactividad se realiza automáticamente en la abertura del archivo Excel.

7.3.1. Consulta en Access

Previamente ya se comento de forma superficial esta opción en el apartado 7.1.5, donde se estableció que la pestaña "Consulta Salidas" del formulario "Residuos" es una herramienta de consulta y por lo tanto se detalla mejor a continuación, donde se puede observar en la Fig. 7.3.1 un ejemplo del formulario.



Fecha salida	Residuo	Gestión	Ficha aceptación	Transportista	Cantidad	Unidades	Gestor
20/04/2011	Resina polimerizada	Vertedero	1012531	CONTENIDORS PUBLICS CA	2440	Kilos	TRATESA
19/04/2011	Banales	Vertedero	A 2155	TRANSGILLO	100	Kilos	TRATESA
18/04/2011	Envases de madera (Palets)	Reciclado	PALETS PENEDES	PARERA	1520	Kilos	PALETS PENEDES
14/04/2011	Aguas esterificacion	Reciclado	1010262	DISTILLER	24000	Kilos	DISTILLER
14/04/2011	Aguas esterificacion	Reciclado	1010262	LISANT	8440	Kilos	DISTILLER
14/04/2011	Aguas esterificacion	Reciclado	1010262	DISTILLER	23700	Kilos	DISTILLER
13/04/2011	Aguas esterificacion	Reciclado	1010262	DISTILLER	24020	Kilos	DISTILLER
13/04/2011	Aguas esterificacion	Reciclado	1010262	LISANT	23880	Kilos	DISTILLER
13/04/2011	Envases de madera (Palets)	Reciclado	PALETS PENEDES	PARERA	1720	Kilos	PALETS PENEDES
13/04/2011	Resina polimerizada	Vertedero	1012531	CONTENIDORS PUBLICS CA	3180	Kilos	TRATESA
13/04/2011	Aguas esterificacion	Reciclado	1010262	DISTILLER	23740	Kilos	DISTILLER
12/04/2011	Aguas esterificacion	Reciclado	1010262	DISTILLER	23700	Kilos	DISTILLER
12/04/2011	Materias peligrosas obsoletas	Incinerar	1011540	JOSE ANTONIO OJEDA DIAZ	2720	Kilos	GRECAT
12/04/2011	Envases compuestos	Incinerar	1011543	JOSE ANTONIO OJEDA DIAZ	1180	Kilos	GRECAT
11/04/2011	Aguas esterificacion	Reciclado	1010262	DISTILLER	22780	Kilos	DISTILLER

Fig. 7.3.1 Ejemplo de visualización de la pestaña "Consulta Salidas" del formulario "Residuos"

Esta ventana permite realizar 3 tipos diferentes de filtros:

- Por Mes: Según el mes y el año determinado.
- Transportista: Según el nombre del transportista.
- Gestor: Según el nombre del gestor.

Observación: El sistema no permite realizar más de un filtrado a la vez, pero en el caso que realmente fuera necesario, se podría estudiar la posibilidad de implementarlo. Pero se descarto esta opción, al tener una herramienta más elaborada como la descrita en el apartado 7.3.2.

Otra posibilidad es la de búsqueda con posibilidad de ordenar cada una de las columnas, que aunque no es estrictamente un filtrado, si permite ser utilizado conjuntamente que en conjunto con el filtrado permite mejorar las consultas y facilitar la visualización. Este formulario ha sido pensado para filtrar y realizar búsquedas, no para analizar.

7.3.2. Consulta en Excel

En este apartado se describirá y se analizará la herramienta Excel diseñada y vinculada directamente con la base de datos en Access, que permite analizar la información de los registros de las salidas de residuos, y generar un informe completo y detallado.

Algunas de las características más destacables de este formato en Excel son:

- Diversas pestañas, que permite visualizar la información desde diferentes ámbitos y aspectos.
- Posibilidad de filtrado múltiple como puede ser según: año, mes, residuo, tipo de gestión, transportista, gestor …
- Utilización de tablas dinámicas, que permiten observar a través de tablas con doble entrada completamente interactivas, agrupando y facilitando la interpretación de los datos. También da la posibilidad del cálculo automático de subtotales y totales.
- Introducción de graficas adaptadas a las tablas dinámicas, que permiten mostrar la información de forma visualmente más perceptiva por el usuario. Las tablas dinámicas permiten (presionando el botón “F11”), la creación de graficas que al igual que las tablas también permiten cierto grado de personalización en su presentación.
- Actualización automatizada de toda la información al abrir el fichero, permitiendo agilizar el trabajo del usuario y evitando tener que estar pendiente de comprobar la antigüedad de la información.
- Completamente personalizable, permitiendo al usuario poder generar sus propias consultas a partir de la realización de tablas dinámicas.

Estas posibilidades del Excel permiten gran flexibilidad, permiten cumplir algunos de los objetivos fijados inicialmente para el desarrollo de este proyecto. Como ya se estableció en el apartado 4.4, en lo referente a obligaciones y responsabilidades, una de ellas era la de generar una declaración de residuos anual (DARI). Este informe de Excel a partir de tablas dinámicas permite mostrar la información con un aspecto muy similar y realista al que se necesita para la cumplimentación de dicha documentación.

Algunos ejemplos se pueden observar como en la Fig. 7.3.2, donde se ver claramente un informe realizado para el año 2010, separado en meses y donde se muestra según el tipo de gestión, las cantidades de cada tipo de residuo ha sido destinado.

	A	B	C	D	E	F
1	Año	2010				
2						
3	Nº Mes	Mes	Tipos de Gestion	Especial [t]	No Especiales [t]	Inertes [t]
4	2010/01	enero	*Incinerar*	35.22		
5			*Reciclado*	38.261	3.19	
6			*Vertedero*		5.22	
7		**Total enero**		**73.481**	**8.41**	
8	2010/02	febrero	*Incinerar*	14.963		
9			*Reciclado*	20.78	9.93	
10			*Vertedero*		10	
11		**Total febrero**		**35.743**	**19.93**	
12	2010/03	marzo	*Incinerar*	17.26		
13			*Reciclado*	1.018	6.67	
14			*Vertedero*		15.88	
15		**Total marzo**		**18.278**	**22.55**	
16	2010/04	abril	*Incinerar*	13.42		
17			*Reciclado*		3.61	
18			*Vertedero*		13.64	
19		**Total abril**		**13.42**	**17.25**	
20	2010/05	mayo	*Incinerar*	35.98		
21			*Reciclado*	166.156	6.9	
22			*Vertedero*		14.89	
23		**Total mayo**		**202.136**	**21.79**	
24	2010/06	junio	*Incinerar*	109.28		
25			*Reciclado*	86.16	5.395	
26			*Vertedero*		13.618	
27		**Total junio**		**195.44**	**19.013**	
28	2010/07	julio	*Incinerar*	117.08		
29			*Reciclado*	189.105	8.615	
30			*Vertedero*		17.32	
31		**Total julio**		**306.185**	**25.935**	
32	2010/08	agosto	*Reciclado*		1.69	
33			*Vertedero*		4.84	
34		**Total agosto**			**6.53**	
35	2010/09	septiembre	*Incinerar*	94.24		
36			*Reciclado*	167.216	13.78	
37			*Vertedero*		22.72	
38		**Total septiembre**		**261.456**	**36.5**	
39	2010/10	octubre	*Reciclado*	143.18	5.425	
40			*Vertedero*		8.52	
41		**Total octubre**		**143.18**	**13.945**	
42	2010/11	noviembre	*Incinerar*	4.78		
43			*Reciclado*	95.284	8.135	
44			*Vertedero*		27.82	
45		**Total noviembre**		**100.064**	**35.955**	
46	2010/12	diciembre	*Incinerar*	3.737		
47			*Reciclado*	70.937	7.01	
48			*Vertedero*		11.29	
49		**Total diciembre**		**74.674**	**18.3**	
50	**Total general**			**1424.057**	**246.108**	

Fig. 7.3.2 Ejemplo de informe para el año 2010 disgregado según tipo de gestión y peligrosidad

A partir de la generación de esta tabla, como ya se comento anteriormente, se puede generar de forma automática un grafico dinámico que permite visualizar de forma fácil y sencilla la información contenida en la tabla. Un claro ejemplo de esto es la grafica que podemos observar en la imagen Fig. 7.3.3.

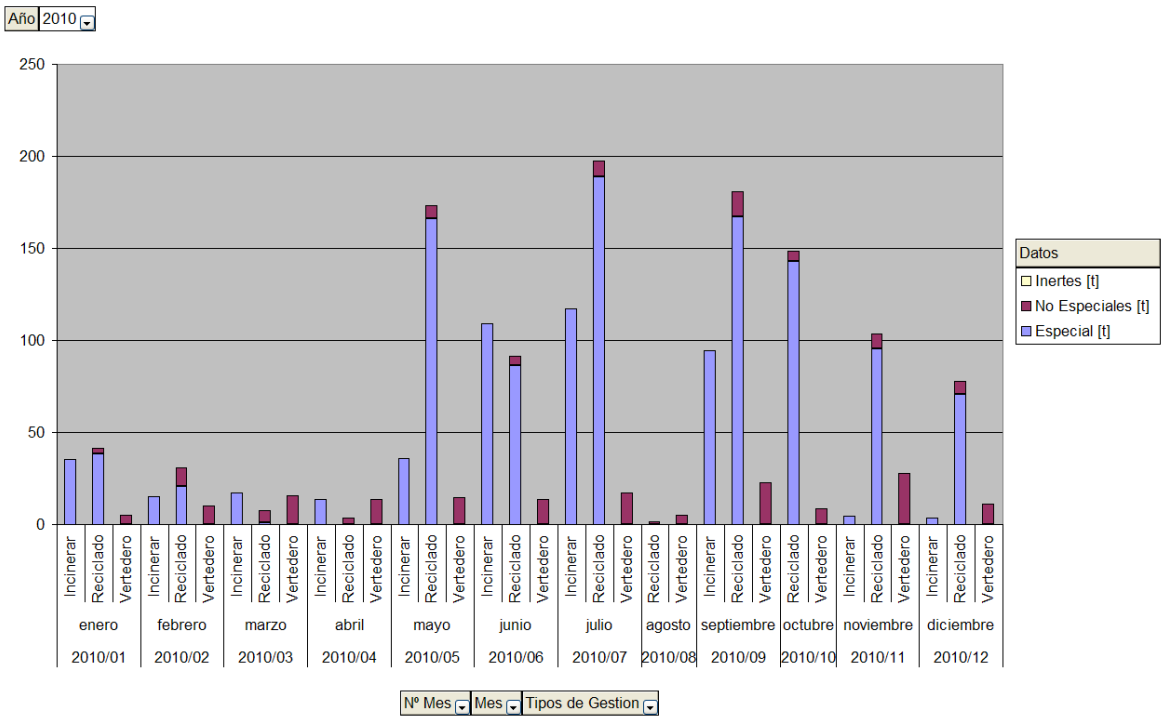


Fig. 7.3.3 Ejemplo de grafica generada automáticamente

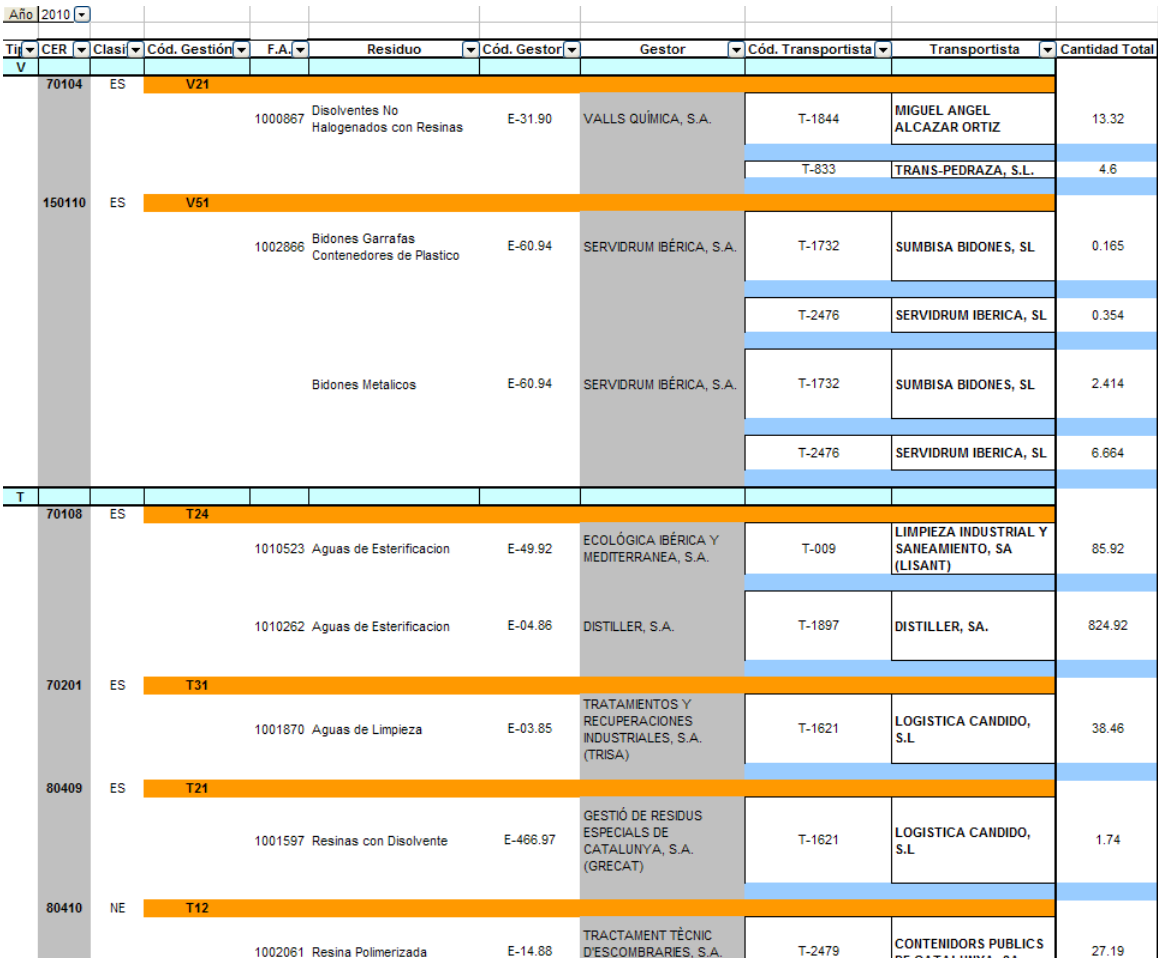
Observación: En el caso particular de la empresa en estudio, contienen un tipo de residuo muy voluminoso que les distorsiona los informes y gracias a la flexibilidad de la aplicación se puede generar apartados exclusivos comparando las cantidades con o sin este residuo en cuestión.

7.3.3. Informe DARI en Excel

Aunque estas consultas realizadas en el apartado 7.3.2 pueden ser muy útiles para la empresa, en la necesidad de algunos productores de residuos de llevar un control mensual. Pero esto solo debería ser la punta del iceberg del objetivo final de este informe, y está en la redacción de la DARI que se encuentra en uno de las responsabilidades y obligaciones del productor, especificadas en el apartado 4.4.

Aun las limitaciones que puede tener el haber tratado de imitar en la medida de lo posible el aspecto visual que el responsable de residuos de la planta vería en el documento de la DARI real, a través de una tabla dinámica, el resultado es muy impresionante.

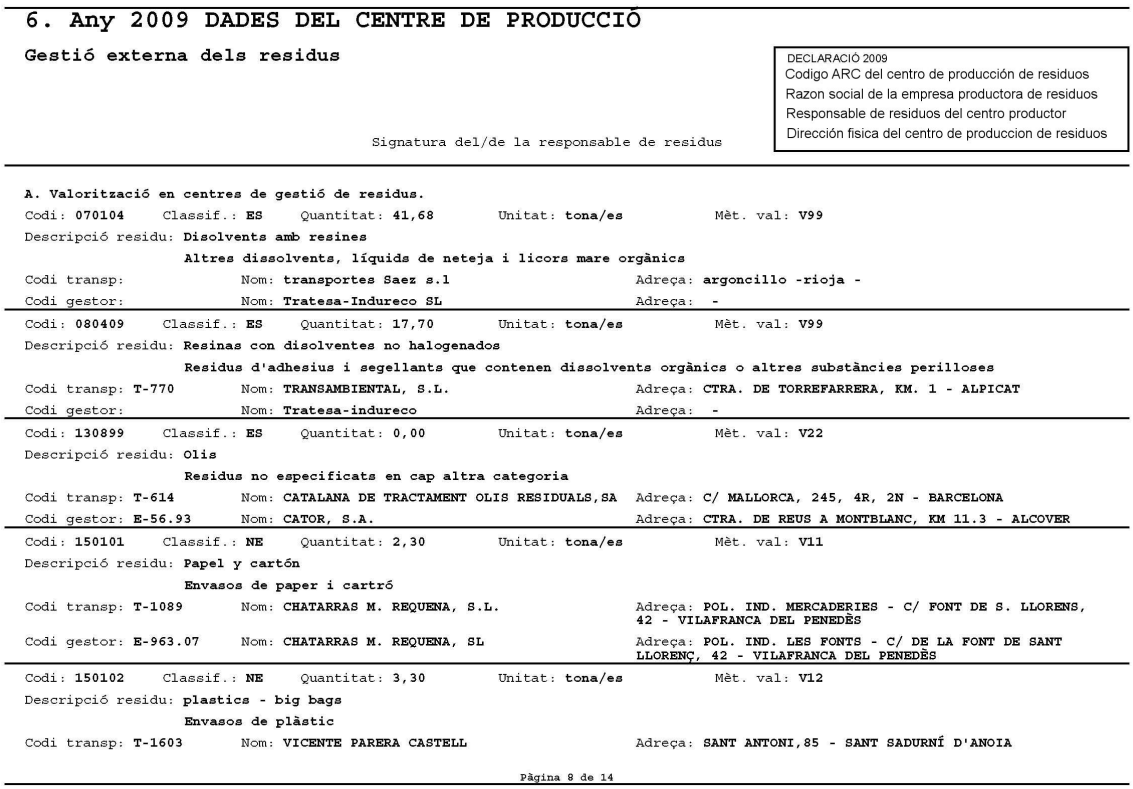
Obsérvese como la recreación de la DARI en Excel visible en la imagen Fig. 7.3.4, se asemeja mucho a lo que se podría encontrar en el documento final de la DARI de una extracción del informe real de nuestra empresa de estudio para el 2009 en la imagen Fig. 7.3.5.



Año	2010									
Ti	CER	Clasi	Cód. Gestión	F.A.	Residuo	Cód. Gestor	Gestor	Cód. Transportista	Transportista	Cantidad Total
V										
	70104	ES	V21							
				1000867	Disolventes No Halogenados con Resinas	E-31.90	VALLS QUÍMICA, S.A.	T-1844	MIGUEL ANGEL ALCAZAR ORTIZ	13.32
								T-833	TRANS-PEDRAZA, S.L.	4.6
	150110	ES	V51							
				1002866	Bidones Garrafas Contenedores de Plastico	E-60.94	SERVIDRUM IBÉRICA, S.A.	T-1732	SUMBISA BIDONES, SL	0.165
								T-2476	SERVIDRUM IBERICA, SL	0.354
					Bidones Metalicos	E-60.94	SERVIDRUM IBÉRICA, S.A.	T-1732	SUMBISA BIDONES, SL	2.414
								T-2476	SERVIDRUM IBERICA, SL	6.664
T										
	70108	ES	T24							
				1010523	Aguas de Esterificacion	E-49.92	ECOLÓGICA IBÉRICA Y MEDITERRANEA, S.A.	T-009	LIMPIEZA INDUSTRIAL Y SANEAMIENTO, SA (LISANT)	85.92
				1010262	Aguas de Esterificacion	E-04.86	DISTILLER, S.A.	T-1897	DISTILLER, SA.	824.92
	70201	ES	T31							
				1001870	Aguas de Limpieza	E-03.85	TRATAMIENTOS Y RECUPERACIONES INDUSTRIALES, S.A. (TRISA)	T-1621	LOGISTICA CANDIDO, S.L	38.46
	80409	ES	T21							
				1001597	Resinas con Disolvente	E-466.97	GESTIÓ DE RESIDUS ESPECIALS DE CATALUNYA, S.A. (GRECAT)	T-1621	LOGISTICA CANDIDO, S.L	1.74
	80410	NE	T12							
				1002061	Resina Polimerizada	E-14.88	TRACTAMENT TÈCNIC D'ESCOMBRARIES, S.A.	T-2479	CONTENIDORS PUBLICS	27.19

Fig. 7.3.4 Ejemplo de informe adaptado a la DARI

Observación: Por motivos de seguridad y confidencialidad, la imagen Fig. 7.3.5 ha sido modificada, para salvaguardar la privacidad de la empresa y sus datos.



6. Any 2009 DADES DEL CENTRE DE PRODUCCIÓ

Gestió externa dels residus

DECLARACIÓ 2009
Codigo ARC del centro de producción de residuos
Razon social de la empresa productora de residuos
Responsable de residuos del centro productor
Dirección fisica del centro de produccion de residuos

Signatura del/de la responsable de residus

A. Valorització en centres de gestió de residus.

Codi: 070104 Classif.: ES Quantitat: 41,68 Unitat: tona/es Mèt. val: V99
Descripció residu: Disolvents amb resines
Altres dissolvents, líquids de neteja i licors mare orgànics
Codi transp: Nom: transportes Saez s.l Adreça: argoncillo -rioja -
Codi gestor: Nom: Tratesa-Indureco SL Adreça: -

Codi: 080409 Classif.: ES Quantitat: 17,70 Unitat: tona/es Mèt. val: V99
Descripció residu: Resinas con disolventes no halogenados
Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses
Codi transp: T-770 Nom: TRANSAMBIENTAL, S.L. Adreça: CTRA. DE TORREFARRERA, KM. 1 - ALPICAT
Codi gestor: Nom: Tratesa-indureco Adreça: -

Codi: 130899 Classif.: ES Quantitat: 0,00 Unitat: tona/es Mèt. val: V22
Descripció residu: Olis
Residus no especificats en cap altra categoria
Codi transp: T-614 Nom: CATALANA DE TRACTAMENT OLIS RESIDUALS,SA Adreça: C/ MALLORCA, 245, 4R, 2N - BARCELONA
Codi gestor: E-56.93 Nom: CATOR, S.A. Adreça: CTRA. DE REUS A MONTBLANC, KM 11.3 - ALCOVER

Codi: 150101 Classif.: NE Quantitat: 2,30 Unitat: tona/es Mèt. val: V11
Descripció residu: Papel y cartón
Envasos de paper i cartró
Codi transp: T-1089 Nom: CHATARRAS M. REQUENA, S.L. Adreça: POL. IND. MERCADERIES - C/ FONT DE S. LLORENS, 42 - VILAFRANCA DEL PENEDÈS
Codi gestor: E-963.07 Nom: CHATARRAS M. REQUENA, SL Adreça: POL. IND. LES FONTS - C/ DE LA FONT DE SANT LLORENÇ, 42 - VILAFRANCA DEL PENEDÈS

Codi: 150102 Classif.: NE Quantitat: 3,30 Unitat: tona/es Mèt. val: V12
Descripció residu: plastics - big bags
Envasos de plàstic
Codi transp: T-1603 Nom: VICENTE PARERA CASTELL Adreça: SANT ANTONI,85 - SANT SADURNÍ D'ANOIA

Pàgina 8 de 14

Fig. 7.3.5 Informe de la DARI para el 2009 de la empresa en estudio

Observación: En la versión actual del programa la cantidad total no específica unidades. Es responsabilidad del operador de la base de datos interpretar correctamente estos valores, dependiendo del uso dado al factor de conversión.

7.4. Procedimiento para la introducir salidas de residuos

Ya en el apartado 7.1 se ha comentado los diferentes formularios de introducción de datos, que información es requerida introducir y comentando de forma detallada su funcionalidad. Pero para un usuario inexperto o principiante, podría la gran cantidad de ventanas o datos de inicio a introducir abrumarle de forma excesiva, es por este motivo que se ha realizado un diagrama que podemos ver a en la imagen a continuación, para guiar al operador en la introducción de datos para su posterior introducción de salidas.

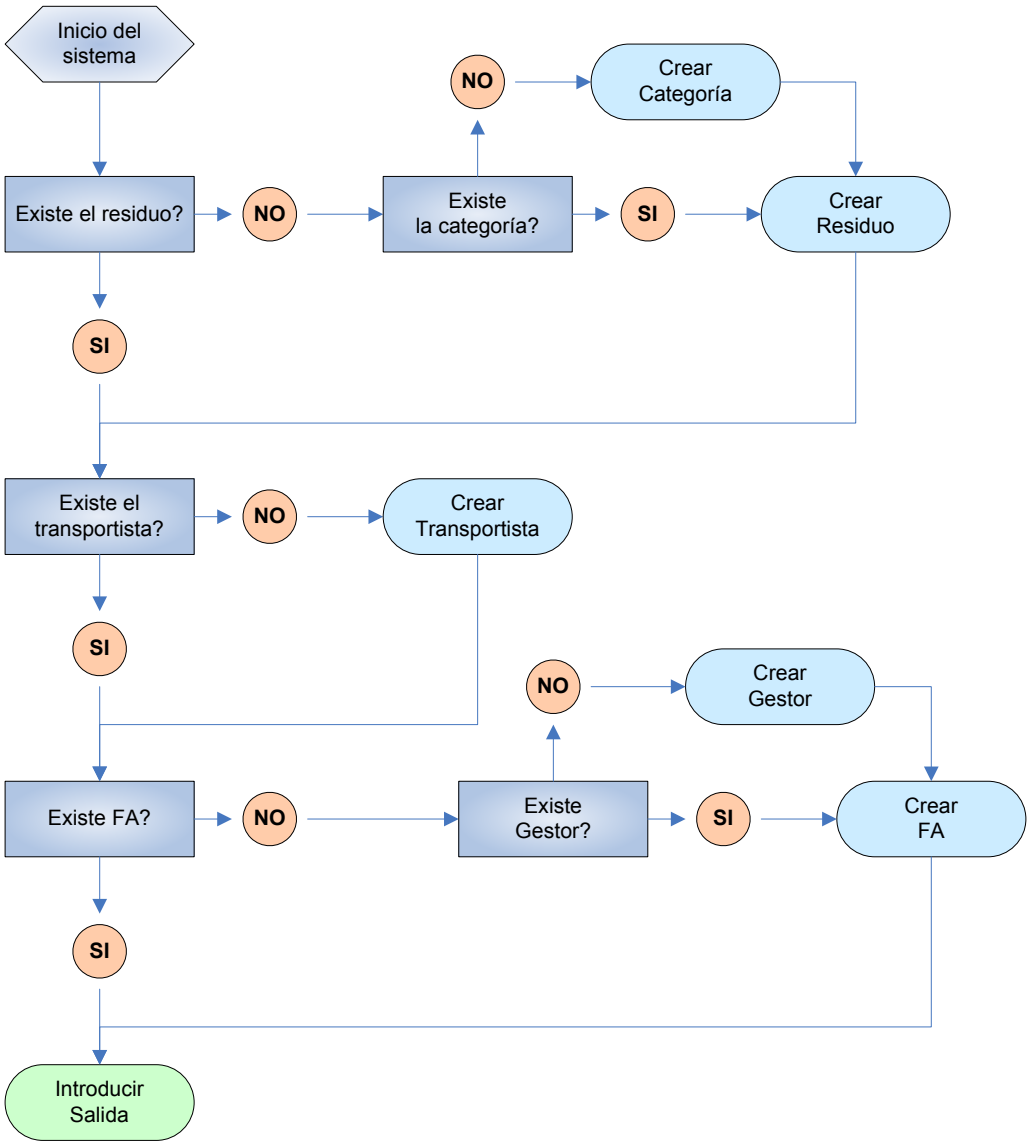


Fig. 7.4.1 Diagrama de flujo para la introducción de salidas

Para un mayor nivel de detalle en el Anexo I, se puede ver un diagrama similar, pero con un grado de detalle y especificación más elevado, para el caso de usuarios que requieren un mayor nivel de precisión en el diagrama de proceso y así evitar posibles errores humanos o mal uso de la aplicación.

7.5. Relaciones internas de la base de datos

Esta aplicación informática, como bien se ha comentado anteriormente, se ha realizado en formato Access para así poder establecer la base de datos para la gestión de residuos industriales. Como tal, hay un parámetro importante para comprender el funcionamiento a nivel interno del programa y son las relaciones entre los diversos formularios. Esta información se muestra para que el lector pueda observar en qué sentido se interrelaciona los flujos de información de las diferentes ventanas de formularios.

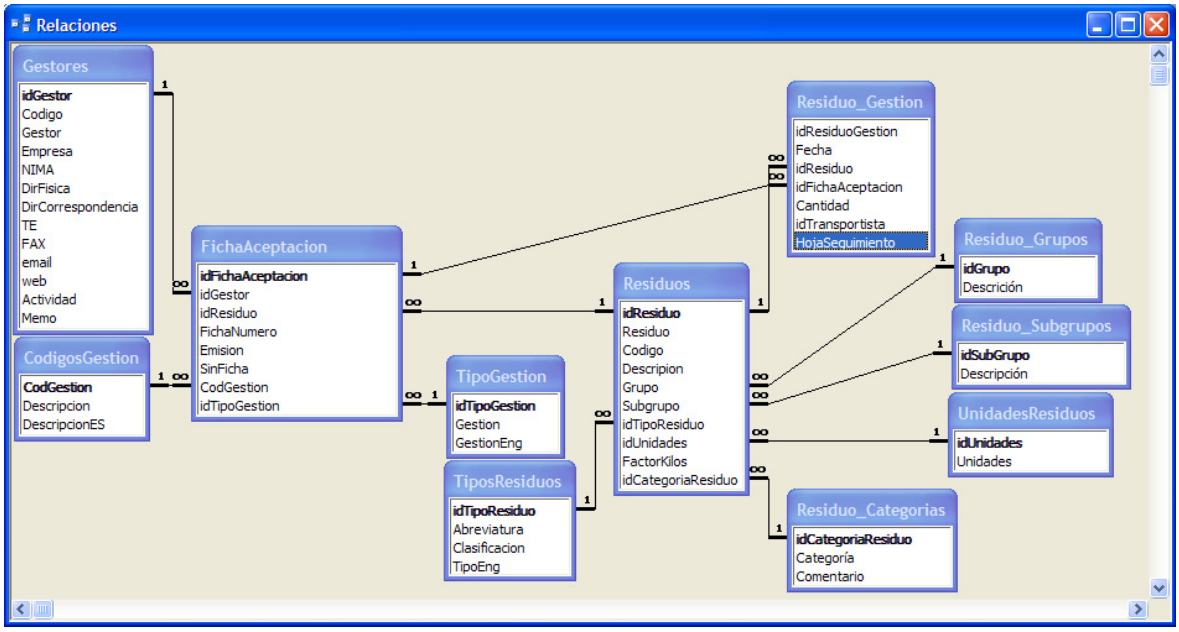


Fig. 7.5.1 Cuadro de Relaciones entre Formularios de la Base de Datos

7.6. Análisis de la aplicación informática

Establecido el punto de partida en el Excel realizado por la empresa en estudio, donde se ha podido ver un análisis detallado en el apartado 6, y a lo largo del 7 se ha visto las diferentes partes de la aplicación informática creada a raíz de este proyecto para optimizar y agilizar la tarea de la gestión de residuos. Pero en este punto se pretende analizar la base de datos.

Esta base de datos dispone actualmente en la planta productora de residuos un total de:

- Transportistas: 28 registros.

- Gestores: 17 registros.
- Residuos: 29 registros.
- Categorías: 23 registros.
- Fichas de Aceptación: 33 registros.

El dato más importante de este análisis, es donde en gran medida se verifica realmente la utilidad y optimización de gestión de residuos y es el resultado de la prueba en campo de la aplicación de la base de datos en el día a día de la planta. Este ensayo ha permitido hacer cambios significativos y mejoras a partir de errores generados, que sin haber estado probado durante un largo período, en el día a día de la planta, hubiera sido difícil percatarse. El registro final durante el período de pruebas nos muestra:

- 106 Salidas de Residuos.
- Periodo de 130 días de prueba (79 días laborables).
- 1.34 Salidas al día (considerando únicamente los días laborables, dado que los fines de semana no se realizan salidas de residuos).

8. Presupuesto

En la realización de todo proyecto de ingeniería es inevitable la realización de un estudio de los costes asociados a su ejecución. Estos gastos pueden venir derivados de las actividades de investigación y búsqueda, y posteriormente su realización como aplicación, junto a su correspondiente memoria y Anexos por parte de un trabajador (en este caso un becario) supervisado por un tutor.

8.1. Horas de ingeniería

Dado que este proyecto ha sido ejecutado por un estudiante de la UPC, en calidad de becario, se ha establecido un coste unitario por hora empleada de 8€/h. El trabajo de becario destinado a este proyecto se ha establecido entre enero y mayo, siendo un período de 5 meses. Aplicando las vacaciones establecidas en la empresa dentro de este período se consideran 99 días laborables. Establecido dentro de un convenio con la UPC, con un horario laboral de 4 h/día, el cálculo establece un alcance total de 396 h.

Este período se encuentra repartido en diferentes tareas:

- Estudio, investigación y recopilación de información referente a la gestión de residuos: 150 h.
- Estudio y análisis del antecedente: 50 h
- Redacción de la memoria y anexos: 188 h
- Desplazamientos dentro del horario laboral: 8h (2 días)

Observación: En el caso de haberse realizado el proyecto por un Ingeniero novel o un Ingeniero Sénior, el "Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya" establece para el 2011, unos honorarios orientativos de 46 y 73 €/h respectivamente.

El desplazamiento se realizo en 2 días diferentes, el primero de ellos fue necesario para evaluar y comentar junto al encargado de la planta los diferentes requisitos y especificaciones que se deseaban implementar en la nueva aplicación informática. Y el segundo desplazamiento fue necesario, para dirigirse a la planta junto a la aplicación informática y el Excel de realización de consultas e informes, y de esta forma explicar el funcionamiento de esta y la posterior resolución de dudas.

8.2. Consultas a expertos

En la realización de algunas tareas, es necesaria la intervención de un ingeniero experto que permita enfocar, dirigir y establecer algunos criterios que él un estudiante difícilmente podría adoptar o percatarse. Fue necesaria la participación del tutor, como ingeniero sénior, para colaborar en el proyecto en la resolución de consultas debido a problemas asociados al proceso de diseño de la aplicación informática. El tiempo destinado es considerado como una consulta a experto con unos honorarios orientativos marcados en el apartado 8.1 en 73 €/h. Se calcula un tiempo estimado de 50h en realización de diversas consultas necesarias para la finalización de forma correcta del proyecto.

8.3. Material utilizado

Para la realización del presente documento, como todo trabajo o proyecto, ha requerido la utilización de cierto material, como es el caso de papel, bolígrafos, equipo informático, programas de procesador de datos y bases de datos, etc.…En esta partida presupuestaria se establece como un conjunto de forma orientativa de 150 €.

8.4. Desplazamientos

Como ya se comento en el apartado 8.1 han sido necesarios 2 desplazamientos a la planta química, para realizar el proyecto, este desplazamiento es significativo al encontrarse la planta a una distancia de 65.4 km de la oficina en Barcelona. Este desplazamiento se debe contar en el presupuesto, considerando:

- 2 desplazamientos de 65,4 km (ida): 261,6 km
- Costes asociados al trayecto (peajes): 14,2 km

Observación: Se fija el coste por kilómetro recorrido en 0.15 €/km

8.5. Impresión de Memorias y Anexos

El actual que contiene la memoria y los Anexos, debe ser impreso, encuadernado y depositado en unas carpetas, para poder ser realizado con el formato adecuado estipulado para dicho documento. Según la reglamentación de UPC, debe ser impresas 2 copias de dicho documento, y por lo tanto su coste se divide en los siguientes apartados:

- Imprenta de Memoria y Anexos: 2 copias de la memoria, más una del anexo.
- Encuadernación: 2 memorias, mas 1 anexo, siendo 3 encuadernaciones (4 total).
- Carpetas: 2 carpetas (2 total).

Cabe destacar que la memoria y anexos, ocupan un volumen de 100 paginas la memoria, mas 88 de los anexos, siendo un total de 188 páginas. Lo que genera un total de 288 páginas.

8.6. Otros costes asociados

Como todo proyecto, existen algunos costes que se deben tener en cuenta como son el caso de:

- Previsión del 5% por varios.
- 18% del IVA.

El coste del 5% añadido, es derivado de las posibles desviaciones que pueden suceder en el coste del proyecto, debido a causas imprevisibles. A este coste, también se le debe añadir el coste del IVA que es obligatorio para todo tipo de compra-venta.

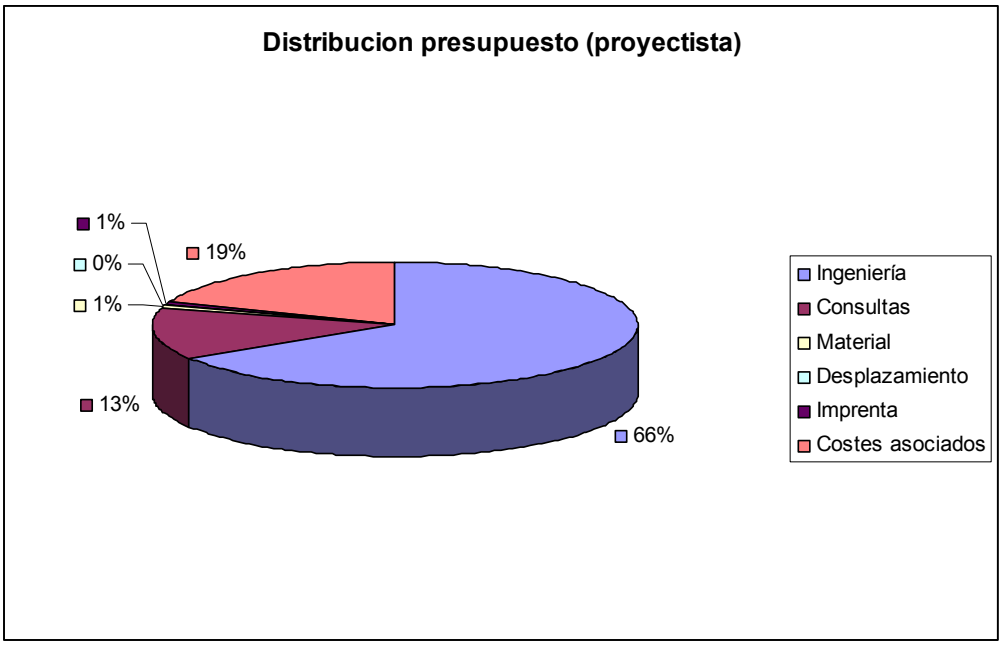
8.7. Propuesta Final de Presupuesto

La visualización de los gastos del proyecto, dividido en los diferentes aspectos se puede ver en el cuadro siguiente:

Concepto	Coste unitario	Unidades	Total (€)
Ingeniería			
Estudio, investigación y recopilación de información.	8 €/h	150 h	1200
Análisis de antecedentes.	8 €/h	50 h	400
Redacción de documentación	8 €/h	188 h	1504
Desplazamientos	8 €/h	8 h	64
Sub Total			**3168 €**
Consultas			
Consultas de expertos (Tutor)	73 €/h	50 h	3650
Sub Total			**3650 €**
Material			
Material de oficina	150 €/u.	1 u.	150
Sub Total			**150 €**
Desplazamiento			
Desplazamiento	0,15 €/km	261,6 km	39.24
Costes asociados al trayecto	2 viajes	14,2 €/viaje	28,4
Sub Total			**67,64 €**
Imprenta			

Memorias y Anexos	288 Pág.	0,35 €/Pág.	100,8
Encuadernación	3 u.	8,30 €/u.	24,9
Carpetas	2 u.	6 €/u.	12
Sub Total			**137,7 €**
Coste base			**7173,34 €**
5% Imprevistos			358,667
Sub Total			**7532,01 €**
18% IVA			1355,76
Coste Total			**8887,77 €**

El coste total para la realización del proyecto queda fijado en 8887,77 €, para el caso de haber sido realizado por un estudiante en practicas (becario) como es el caso actual, pero para el caso de haber sido realizado por un ingeniero junior (proyectista), se verían modificados los costes de ingeniería debido a la variación unitaria en el calculo de las horas establecido en 8€/h incrementándose hasta 46 €/h. Esta variación establecería el coste total del proyecto en 27532,24 €.



9. Manual de buenas practicas aplicadas al desarrollo del proyecto

Durante la realización y desarrollo de esta aplicación informática ha sido necesario el uso de una serie de recursos, que han podido repercutir de forma directa o indirecta en el medioambiente.

9.1. Papel

Principalmente el consumo de papel, ha sido a causa de la imprenta de los documentos que formalizan el proyecto, siendo estos la memoria y los correspondientes anexos. Al realizar el presupuesto en el apartado 8.5, ya se ha estipulado en número de páginas necesarias, y considerando el tamaño de DIN A4 estándar de 210 x 297 mm y 80 g/m^2, el consumo de papel ha sido de:

$$\text{Masa papel} = \frac{288\,\text{paginas}}{2\text{paginas/hoja}} * \left(\frac{210\text{mm} * 297\text{mm}}{1 hoja} \right) * \frac{1\text{m}^2}{1.000\text{mm}^2} * \frac{80\text{g}}{1\text{m}^2} * \frac{1\text{kg}}{1.000\text{g}} = 718{,}5\,\text{kg papel}$$

De esta forma el consumo de papel ha sido de 718,5 kg

Pero se debe tener en cuenta, que esta producción de papel implica unos costes indirectos asociados de su producción, donde se pueden realizar algunos factores de conversión siguientes:

- 1 tonelada de papel = 17 árboles.
- 1 tonelada de papel = 100 m^3 agua.
- 1 tonelada de papel = 7.600 kWh

Obtenido de esta forma como resultado un consumo derivado del uso del papel de 12,2145 árboles, 71,85 m^3 de agua y 5.460,6 kWh de electricidad.

9.2. Emisiones de CO_2

Las emisiones de CO_2 pueden venir derivadas en este proyecto de dos aspectos: el consumo de papel, las horas de trabajo realizadas y los desplazamientos realizados.

9.2.1. Consumo de papel

Ya en el apartado 9.1 se ha evaluado la electricidad necesaria para generar el papel utilizado para la imprenta de la documentación, esta electricidad ha sido generada en centrales eléctricas que han generado CO_2 y por lo tanto un impacto ambiental.

La Generalitat de Catalunya establece en la "*Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle*" con la última edición en marzo del 2011, establece el factor de conversión 1kWh = 181 g CO_2. De esta forma conociendo la electricidad necesaria en la producción de papel, calculada previamente obtenemos que el CO_2 generado es de: 988,34 kg CO_2.

También hay que considerar algunos factores de conversión que relación directamente las hojas de papel empleadas en la impresión. Por lo tanto a parte de considerar la generación de la hoja de papel en sí, es importante establecer también el coste ambiental generado en la imprenta. Según el EIA (*U.S. Energy Information Administration*) con un cálculo orientativo de los kg de CO_2 generados, este organismo establece que la imprenta de 1 página equivale a 3 kg de CO_2 debido a su consumo eléctrico. De esta forma con 288 páginas, obtenemos 864 kg de CO_2.

9.2.2. Horas empleadas

Con las horas de oficina realizadas (388 h), que se pueden ver desglosadas en el apartado 8.1 del presupuesto, podemos aplicar unos factores de conversión para conocer el CO_2 generado en la realización de esta actividad.

Actualmente en la oficina se encuentran 11 empleados, con una superficie de 200 m^2. Esto implica el uso de aproximadamente 18,18 m^2 por trabajador. Se establece una relación entre los m^2 de uso de la oficina, y el gasto energético empleado de media (equipos informáticos, iluminación, etc.…) y este gasto energético pueden relacionarse con el CO_2 para su generación. Si se fija según los organismos internacionales un baremo de 1 m^2 de oficina = 203,43 kWh, y sabiendo que 1kWh = 181 g CO_2, podemos calcular los g de CO_2 generados durante las 388h. El resultado es 14,2865 t CO_2.

9.2.3. Desplazamientos

Aunque es un factor despreciable respecto la gran cantidad de horas realizadas en la oficina y su consiguiente producción de CO_2, es importante tenerlo en cuenta. Ha calculo orientativo se estipula que la producción de CO_2 es de 0,3 kg por cada kilómetro en coche. Considerando que el trayecto total de los 2 días fue de 261,6 km, resulta de un total de 78,48 kg CO_2

9.2.4. Emisión global

Contabilizando los resultados de los apartados 9.2.1, 9.2.2 y 9.2.3, obtenemos que el resultado final es de: 16217,32 kg de CO_2.

10. Impacto ambiental y social del uso de la herramienta

Se pretende estudiar y analizar el beneficio medioambiental de la repercusión que ha generado en el entorno de la aplicación. Es importante destacar el beneficio al medio ambiente que genera la utilización de esta herramienta. No es fácilmente contabilizable, y posiblemente no sea muy significativo a corto plazo. Este beneficio radica en la mejora en el uso, respecto a la anterior herramienta de gestión de residuos, principalmente agilizando la velocidad a la que se pueden gestionar las salidas y la introducción de residuos, repercutiendo en:

- Mayor disponibilidad de tiempo del jefe de seguridad, para atender a otras tareas (aspecto social). Esta disponibilidad de tiempo, puede
- Mayor disponibilidad de tiempo del oficial SHE para atender en otros aspectos importantes de la planta (aspecto social).
- Reducción de las esperas de los camioneros en la entrada del recinto (aspecto social).
- Reducción del consumo de combustible, debido a las malas practicas de los transportistas, que mantienen el motor encendido durante la espera del jefe de seguridad (aspecto ambiental).
- La extracción rápida y fácil de consultas, reduce el tiempo de uso del PC y por lo tanto su consumo de energía (aspecto ambiental).

La herramienta informática como ya se puntualizo durante el proyecto, únicamente es una aplicación de registro y posterior consulta. De esta forma su principal virtud es la agilización del tiempo, y por este motivo difícilmente cuantificable o predecible su grado de impacto ambiental

Conclusiones

Se ha podido comprobar la carencia de sistemas eficaces que permitan la gestión administrativa de los residuos. Las empresas, en general, gestionan correctamente desde el punto de vista técnico y legal los residuos que generan. Sin embargo muchas de ellas utilizan herramientas de registro informático no del todo adecuadas (tablas Excel, resúmenes manuales en Word). Las aplicaciones informáticas que proporcionan la ARC (SDR, PADRI) no logran solventar, pese a su gran utilidad, el problema real del registro diario de las salidas de residuos en una instalación industrial.

El presente proyecto final de carrera ha identificado un problema común en numerosas empresas industriales que operan en Cataluña: la gestión diaria de residuos y la elaboración de la DARI. Este problema ha sido resuelto mediante el desarrollo de una aplicación informática cuya validez ha sido contrastada en una empresa química real.

El uso de la herramienta en la empresa química ha mostrado ser muy eficaz mejorando la productividad a la hora de gestionar los registros de salidas de residuos y permitiendo simplificar la creación de informes resumidos de producción de residuos.

En el desarrollo informático se ha dado prioridad a la facilidad de uso y a la obtención de resultados prácticos. La base de datos desarrollada, junto al Excel vinculado, presenta características destacadas gestión que han sido elogiadas por la empresa usuaria. Pese a ello, en su actual versión, puede contener carencias que deberán ser resueltas en futuras revisiones.

Hay que destacar que la actual versión del programa está orientado a la gestión de residuos por parte de productores industriales y que requeriría adaptaciones para adecuarlo a otros campos de actividad y otros agentes implicados en la gestión de residuos.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer principalmente este proyecto final de carrera a Miguel Ángel Muñoz Messineo, quien le he podido conocer tanto como profesor, compañero de trabajo y director de este mismo proyecto. A sido gracias a su colaboración día a día y del trabajo codo con codo el que ha permitido poder realizar con las expectativas esperadas y creando finalmente un trabajo del que podríamos estar muy orgullosos. También tengo que agradecerle, todos los consejos y experiencia que me ha aportado a lo largo de todos los días de trabajo en la empresa y durante la realización del proyecto.

Por otra también, pero no menos importante, quiero reconocer la labor realizada por Sergio Gago, quien siendo un amigo e ingeniero industrial de esta escuela me ha orientado, guiado y aconsejado en mis primeros pasos de este proyecto. Con su apoyo y consejos, difícilmente este trabajo hubiera sido realizado con tantas ilusiones y esperanzas con las que lo hago entrega.

Destacar la oportunidad ofrecida por Juan Antonio Vilchez, quien me ofreció poder pertenecer a la empresa de la cual he estado 8 meses colaborando, y en la cual he podido desarrollar este proyecto final de carrera a raíz de una necesidad real de una empresa. Este hecho me ha ayudado mucho a comprender la verdadera realidad laboral y me ha permitido crecer tanto como académicamente y personalmente.

Para acabar, remarcar la colaboración y apoyo recibido por parte de toda mi familia, quien siempre ha estado en mi vida tanto en los buenos, como en los malos momentos, y donde sin su presencia en el día a día, no hubiera sido posible haber llegado hasta donde hoy me encuentro.

A todos ellos quiero agradecerles de esta forma toda su colaboración para poder seguir avanzando un paso más allá.

Bibliografía

[1] GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. JUNTA DE RESIDUS. *Manual de gestió de residus industrials a Catalunya*. 1ª ed. Barcelona: Entitat Autònoma del Diari Oficial y Publicacions (Catalunya), 1999. ISBN 84-393-4841-X

[2] GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. JUNTA DE RESIDUS. *Catàleg de Residus de Catalunya*. 1ª ed. Barcelona: Entitat Autònoma del Diari Oficial y de Publicacions (Catalunya), 1999. ISBN 84-393-4842-8

[3] GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA. *Instal·lacions per a la gestió de residus Industrials a Catalunya* [en línea]. [Consulta: 11 de enero del 2011]. Disponible a: <http://www.arc.cat/ca/aplicatius/industrials/cgr_consulta_industrial.asp>.

[4] GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA. *Consulta de transportistes de residus Industrials a Catalunya* [en línea]. [Consulta: 12 de enero del 2011]. Disponible a: <http://www.arc.cat/ca/aplicatius/transportistes/cgr_consulta_transport.asp>.

[5] GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA. *Consulta en el catálogo europeo de residuos* [en línea]. [Consulta: 13 de enero del 2011]. Disponible a: <http://www.arc-cat.net/ca/aplicatius/cer/jr-42000.asp>.

[6] GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA. *Catálogo de residuos de Cataluña* [en línea]. [Consulta: 14 de enero del 2011]. Disponible a: <http://www.arc.cat/ca/aplicatius/ccr/jr-42000.asp>.

[7] GENERALITAT VALENCIANA. CONSELLERIA DE MEDIO AMBIENTE, AGUA, URBANISMO Y VIVIENDA. *Lista europea de residuos: Anejo 2 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (BOE nº 43 de 19 de febrero de 2002 y corrección de errores BOE nº 61 de 12 de marzo de 2002)* [en línea]. 1 de octubre del 2002. [Consulta: 10 de enero del 2011]. Disponible a: <http://www.cma.gva.es/areas/residuos/res/CER2002a.PDF>.

[8] GENERALITAT DE CATALUNYA. OFICINA CATALANA DEL CANVI CLIMATIC. *Guía pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)*. [en línea].

Marzo del 2011. [Consulta: 11 de mayo del 2011]. Disponible a: <http://www20.gencat.cat/docs/canviclimatic/Home/Politiques/Politiques%20catalanes/La%20mitigacio%20del%20canvi%20climatic/Guia%20de%20calcul%20demissions%20de%20CO2/110301_Guia%20practica%20calcul%20emissions%20rev_CA.pdf>.

[9] ENGINYERS INDUSTRIALS DE CATALUNYA. *Honoraris orientatius*. [en línea]. [Consulta: 12 de mayo del 2011]. Disponible a: <http://www.eic.cat>.

[10] GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA. *Declaración anual de residuos industriales.* [en línea]. Marzo del 2011. [Consulta: 8 de febrero del 2011]. Disponible a: <www.arc-cat.net>.

[11] U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *How do they use electricity?* [en línea]. 3 de enero del 2011. [Consulta: 4 de mayo del 2011]. Disponible a: <http://www.eia.doe.gov/emeu/consumptionbriefs/cbecs/pbawebsite/office/office_howuseelec.htm>.