

## **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

### 1. Datos de la obra

Proyecto de Reforma del Edificio de Oficina Central del Guarderío Miluze, situado en el número 75-77 de la Calle Miluze, en el municipio de Pamplona, en la Comunidad de Navarra. La intervención tiene por objeto remodelar y modernizar las instalaciones, adaptándolas a las actuales necesidades, mejorando las condiciones de accesibilidad, salubridad y demanda energética.

Este Estudio de Gestión de Residuos se ha realizado según el DECRETO FORAL 23/2011, DE 28 DE MARZO, POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.

### 2. Clasificación de los Residuos de la Construcción y Demolición

A continuación, se describe la clasificación y descripción de los residuos.

#### 2.1. RCDs de Nivel I

Se consideran de Nivel I los residuos de Construcción y Demolición procedentes de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

En la ejecución de la vivienda objeto del presente proyecto se van a realizar movimientos de tierras y excavaciones. Se toman los datos de extracción previstos en el presente proyecto.

#### 2.2. RCDs de Nivel II

Se trata de los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m3 de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material solo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Los derribos que se realizarán comprenden demoliciones de estructuras de madera y cubiertas de teja.

### 3. Estimación de la cantidad de Residuos de la Construcción y Demolición

Se realiza una estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

El cálculo de los residuos de construcción y demolición se codifica con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por 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, o norma que los sustituya [Artículo 4.1.a)1º], y se expresa en toneladas y metros cúbicos, tal y como establece el RD 105/2008.

Para la obtención de las densidades de cada material se toma como referencia el Código Técnico de la Edificación.

#### 3.1. RCD Nivel I

Para el cálculo del volumen de tierras y pétreos no contaminados procedente de la excavación de la obra se toman los datos de extracción previstos en el presente proyecto. Su valoración se encuentra en su correspondiente partida dentro del presupuesto del presente proyecto.

Se considera un peso específico para las tierras de 1,90 t/m<sup>3</sup>.

Volumen de tierras y pétreos de la excavación según medición = 159,56 m<sup>3</sup>

**Tabla 1. Residuos de Construcción y Demolición de Nivel I**

| Cantidad de RCDs de NIVEL I  | Vol.residuos (m <sup>3</sup> ) | Densidad t/m <sup>3</sup> | Toneladas residuo (t) |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Excavación Interior Edificio | 10,50                          | 1,90                      | 19,95                 |
| Excavación Cielo Abierto     | 1,90                           | 1,90                      | 3,81                  |
| Excavación Pozos y Zanjas    | 2,40                           | 1,90                      | 4,56                  |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>14,80</b>                   |                           | <b>28,32</b>          |

#### 3.2. RCD Nivel II

Se realiza a continuación el cálculo del peso y el volumen de residuos de Nivel II.

Para el cálculo del volumen de residuos procedentes de la demolición de elementos existentes se toman los datos de volumen de demolición previstos en el presente proyecto.

Para el cálculo de los residuos generados en obra durante la construcción, en ausencia de datos más contrastados, se manejan parámetros estimativos con fines estadísticos, de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido en la obra de adecuación, con una densidad tipo de entre 0,5 y 1,5 toneladas por metro cúbico.

**Tabla 2. Residuos de Construcción y Demolición de Nivel II**

| Uso                         | Sup. const m <sup>2</sup> | Volumen m <sup>3</sup> | Densidad t/m <sup>3</sup> | Toneladas (V x d) |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Demolición (según medición) |                           | 110,01                 | 1,10                      | 121,01            |
| Reforma                     | 784,04                    | 156,81                 | 1,10                      | 172,49            |
| <b>TOTAL</b>                |                           |                        |                           | <b>293,50</b>     |

Una vez obtenido el dato global total procedemos a calcular el peso por tipo de residuo.

Para ello, se emplean los datos obtenidos de los estudios realizados por la Comunidad Autónoma de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), con el fin de estimar el peso por tipología de residuos.

**Tabla 3. RCD naturaleza no pétreo**

| LER          | Concepto       | %            | Peso<br>(t)   | densidad<br>(d) | volumen<br>(m3) |
|--------------|----------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 170302       | Asfalto        | 0,50         | 1,93          | 1,00            | 1,93            |
| 170201       | Madera         | 18,00        | 69,51         | 1,50            | 46,34           |
| 170407       | Metales        | 5,00         | 19,31         | 1,50            | 12,87           |
| 200101       | Papel y cartón | 2,00         | 7,72          | 0,75            | 10,30           |
| 170203       | Plástico       | 3,00         | 11,58         | 0,75            | 15,45           |
| 170202       | Vidrio         | 0,70         | 2,70          | 1,00            | 2,70            |
| 170802       | Yeso           | 6,00         | 23,17         | 1,00            | 23,17           |
| <b>TOTAL</b> |                | <b>35,20</b> | <b>135,92</b> |                 | <b>112,75</b>   |

**Tabla 4. RCD naturaleza pétreo**

| LER          | Concepto                              | %            | Peso<br>(t)   | densidad<br>(d) | volumen<br>(m3) |
|--------------|---------------------------------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 010408       | Arena, grava y otros áridos           | 9,00         | 34,75         | 1,50            | 23,17           |
| 170101       | Hormigón                              | 6,00         | 23,17         | 1,50            | 15,45           |
| 170103       | Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | 20,00        | 77,23         | 1,25            | 61,78           |
| 170904       | Piedra                                | 20,00        | 77,23         | 1,50            | 51,49           |
| <b>TOTAL</b> |                                       | <b>55,00</b> | <b>212,38</b> |                 | <b>151,88</b>   |

**Tabla 5. RCD potencialmente peligrosos y otros**

| LER          | Concepto                            | %             | Peso<br>(t)   | densidad<br>(d) | volumen<br>(m3) |
|--------------|-------------------------------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 200301       | Basuras generadas por los operarios | 8,80          | 33,98         | 0,80            | 42,48           |
| 170903       | Peligrosos y otros                  | 1,00          | 3,86          | 0,60            | 6,44            |
| <b>TOTAL</b> |                                     | <b>9,80</b>   | <b>37,84</b>  |                 | <b>48,91</b>    |
| <b>TOTAL</b> |                                     | <b>100,00</b> | <b>386,14</b> |                 | <b>313,55</b>   |

### 3.3. RCD total

Por tanto se estima un total de **386,14 toneladas** de Residuos de la Construcción y Demolición, y un volumen de **313,55 metros cúbicos**.

## 4. Medidas para la prevención de residuos y operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los residuos que se generen en la obra

### 4.1. Pautas Generales

Se establecen las pautas a llevar a cabo por parte del poseedor de los residuos, para alcanzar los siguientes objetivos:

- **Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.**

Se preverá la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Así se evitará un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- **Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.**

Se determinará en obra la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- **Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.**

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados, pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- **Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.**

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- **Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.**

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originaran en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- **Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.**

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- **El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos deben tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.**

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al

transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- **La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.**

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; así mismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

- **Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.**

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- **Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.**

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaz de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

- **Acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito.**

De modo que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su uso, con el fin de evitar que la rotura de piezas origine la producción de nuevos residuos.

- **No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra.**

De modo que deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de aguas alcalinizadas (aguas con lechada de cemento).

## **4.2. Residuos Peligrosos**

En el presente proyecto no se prevé la retirada de ningún residuo peligroso.

## 5. Medidas para la separación de los residuos en obra

A continuación, se describen las operaciones encaminadas a la posible reutilización, separación y valorización de estos residuos.

### 5.1. Medidas de reutilización previstas

Los materiales no susceptibles de reutilización "in situ" se transportarán a través de un gestor autorizado a una planta de reciclaje o tratamiento RCD para que se proceda a su valorización.

### 5.2. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)

Según el RD 105/2008 de 1 de febrero se obliga al poseedor de los residuos a separarlos por tipos de materiales.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.5 de los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades.

Tabla 6. Separación de materiales

|                                     | Peso (t)     | Umbral (t)   | Sep. obligatoria |
|-------------------------------------|--------------|--------------|------------------|
| <b>Madera</b>                       | <b>69,51</b> | <b>1,00</b>  | <b>Si</b>        |
| <b>Metal</b>                        | <b>19,31</b> | <b>2,00</b>  | <b>Si</b>        |
| <b>Papel y cartón</b>               | <b>7,72</b>  | <b>0,50</b>  | <b>Si</b>        |
| <b>Plástico</b>                     | <b>11,58</b> | <b>0,50</b>  | <b>Si</b>        |
| <b>Vidrio</b>                       | <b>2,70</b>  | <b>1,00</b>  | <b>Si</b>        |
| <b>Ladrillos, tejas y cerámicos</b> | <b>77,23</b> | <b>40,00</b> | <b>Si</b>        |
| Hormigón                            | 23,17        | 80,00        | No               |

Se habilitarán contenedores especiales para los residuos peligrosos descritos en la tabla 5. Estos contenedores cumplirán la normativa vigente (estanqueidad, protección contra el sol y la lluvia, etiquetados, etc.).

La clasificación, selección y almacenamiento de los materiales específicos de la obra se realizarán según la normativa, atendiendo a:

- Materiales pétreos de Nivel I. Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales.
- Materiales no especiales o banales. Se almacenarán en sacos. Su clasificación se realizará en obra y a cada saco se le identificará con un color determinado.
- Madera. Se almacenará en obra y en contenedores. Su clasificación se realizará según su posibilidad de valoración.
- Plásticos, papel, cartón y metal. Los materiales procedentes de embalajes tendrán que ser gestionados por la empresa suministradora. La clasificación depende de si el material es reciclable o no. Los residuos no reciclables se depositan en el contenedor general, los reciclables sin posibilidad de reutilización en la propia obra se depositarán en diferentes contenedores, según la naturaleza del material, de la empresa gestora.
- Los metales se almacenarán directamente en el suelo, ya que suelen ser gestionados en la propia obra.
- Materiales de construcción que contienen amianto. Se depositarán en un vertedero específico.

La forma de clasificación del material en obra será de forma ocular, según el criterio que establece la ley.

Para facilitar la medida de selección en obra, se habilitarán los siguientes contenedores:

- Contenedor de maderas para reciclar.
- Contenedor de plásticos para reciclar.
- Contenedor de papel y cartón para reciclar.
- Contenedor de banales para vertedero.
- Contenedor de materiales pétreos.

Al tratarse de una obra de rehabilitación con una baja generación de residuos en obra, se habilitarán dentro de la misma vivienda los contenedores necesarios para la selección de clasificación del material. Es por esto que no se realizará ninguna ocupación de la vía pública.

## 6. Valoración económica

### 6.1. RCD Nivel I

La gestión del volumen de tierras y pétreos no contaminados procedente de la excavación de la obra se valora en su correspondiente partida dentro del presupuesto del presente proyecto.

### 6.2. RCD Nivel II

| LER          | Concepto       | t     | E / t  | E                |
|--------------|----------------|-------|--------|------------------|
| 170302       | Asfalto        | 1,93  | 95,00  | 183,42           |
| 170201       | Madera         | 69,51 | 63,00  | 4.378,86         |
| 170407       | Metales        | 19,31 | 140,00 | 2.703,00         |
| 200101       | Papel y cartón | 7,72  | 32,00  | 247,13           |
| 170203       | Plástico       | 11,58 | 87,00  | 1.007,83         |
| 170202       | Vidrio         | 2,70  | 147,00 | 397,34           |
| 170802       | Yeso           | 23,17 | 92,00  | 2.131,51         |
| <b>TOTAL</b> |                |       |        | <b>11.049,09</b> |

### NATURALEZA PÉTREA

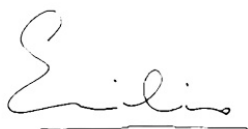
| LER          | Concepto                              | t     | E / t | E               |
|--------------|---------------------------------------|-------|-------|-----------------|
| 010408       | Arena, grava y otros áridos           | 34,75 | 85,00 | 2.953,99        |
| 170101       | Hormigón                              | 23,17 | 43,00 | 996,25          |
| 170103       | Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | 77,23 | 46,00 | 3.552,51        |
| 170904       | Piedra                                | 77,23 | 26,00 | 2.007,94        |
| <b>TOTAL</b> |                                       |       |       | <b>9.510,69</b> |

### POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS

| LER          | Concepto                            | t     | E / t  | E               |
|--------------|-------------------------------------|-------|--------|-----------------|
| 200301       | Basuras generadas por los operarios | 33,98 | 142,00 | 4.825,24        |
| 170903       | Peligrosos y otros                  | 3,86  | 110,00 | 424,76          |
| <b>TOTAL</b> |                                     |       |        | <b>5.250,00</b> |

|                             |  |  |  |                  |
|-----------------------------|--|--|--|------------------|
| <b>TOTAL GESTIÓN DE RCD</b> |  |  |  | <b>25.809,78</b> |
|-----------------------------|--|--|--|------------------|

Pamplona, abril de 2025.



Emilio Pardo Rivacoba  
Arquitecto