EDICIÓN 2020

RATIOS NACIONALES

GENERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Consejo General de la Arquitectura Tecnic. de España

CSCAE
Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España

RATIOS NACIONALES.

GENERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Edición 2020

Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, CGATE
Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, CSCAE

Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

CSCAE
Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España

EDITA

Autores:

Helena Granados Menéndez
José Fernandez Castillo
Juan López-Asiain Martínez

Coordinación:

Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España

Laureano Matas Trenas

Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

Ángel Cabellud López

© Consejo General de la Arquitectura Técnica de España © Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España
© De los autores

RATIOS NACIONALES. GENERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Edita:

Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, CGATE
Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, CSCAE

Impresión y Diseño: Ambrona Hermanos, S.L. + Vic/Proyecto gráfico

ISBN: 978-84-09-21237-8

Depósito Legal: M-15274-2020

RATIOS NACIONALES. GENERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DEMOLICIÓN. Ed. 2020 se distribuye bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

Resumen de la licencia CC-BY-NC-ND 4.0: La obra se puede compartir, copiar y redistribuir en cualquier medio o formato bajo los siguientes términos: Se debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante (BY Reconocimiento). No se puede hacer uso del material con propósitos comerciales (NC Nocomercial). Si se remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado (ND SinObraDerivada).

® Todos los nombres comerciales y marcas registradas que aparecen en esta Guía son propiedad de las empresas a las que representan.

A lo largo de todo este documento se utilizará el género gramatical masculino para referirse al colectivo mixto de profesionales de la Arquitectura Técnica, como aplicación de la ley lingüística de la economía expresiva. Tan solo cuando la oposición de sexos sea un factor relevante en el contexto se explicitarán ambos géneros.

PRÓLOGO

Los residuos de construcción y demolición representan aproximadamente un tercio de los residuos totales generados en la Unión Europea. Estos residuos son fácilmente reciclables pero para obtener materiales reciclados de alta calidad es imprescindible una adecuada separación en origen de los residuos generados.

Como no puede ser de otra manera, una adecuada gestión de los residuos empieza por un buen estudio de la generación de los mismos. El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición establece la obligación de elaborar un Estudio de Gestión de Residuos en todos los proyectos de obras de construcción y demolición. En este estudio se deben recoger los tipos y cantidades de residuos que se tiene previsto generar, así como las medidas previstas para la separación de cada tipo de residuo y su correcta gestión.

El potencial del sector de la edificación en la mejora de la gestión de estos residuos es indiscutible. Por lo tanto, cualquier acción destinada a ello, en especial aquella que permita mejorar la calidad del tratamiento de residuos, contará sin duda con el apoyo de este Ministerio para la Transición Ecológica, pues contribuirá a un mejor uso de los recursos disponibles.

Un ejemplo de estas medidas es la estimación de los ratios nacionales de generación de residuos de construcción y demolición, pues pueden ser un buena ayuda para todos los agentes del sector, pero muy especialmente para los técnicos responsables de la redacción o seguimiento y aceptación de los documentos técnicos vinculados al cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, ya que les permitirá estimar las cantidades y los tipos de residuos que se generarán en una obra de construcción y especialmente y presentar Estudios más acordes con la realidad del sector.

Por ello, quisiera destacar y felicitar a los autores de este documento: el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España y el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, CSCAE y CGATE, por destinar recursos y su profundo conocimiento del sector al servicio del mismo, con generosidad y buscando siempre la excelencia profesional de sus técnicos así como facilitar el mejor servicio profesional a la sociedad en general.

D. Javier Cachón de Mesa
Director General de Biodiversidad
y Calidad Ambiental

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

INTERIORES

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 7
2. METODOLOGÍA 9
3. TABLAS 17

a. Residencial obra nueva

1) Mediterráneo Litoral 18
2) Semiárida 19
3) Oceánica 20
4) Continental Norte 21
5) Continental Sur 22

b. Residencial demolición

1) Mediterráneo Litoral 23
2) Semiárida 24
3) Oceánica 25
4) Continental Norte 26
5) Continental Sur 27

4. ANEXO I.
LISTADO DE ENTIDADES FUENTES DE INFORMACIÓN 28

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Comisión bilateral formada por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (CSCAE) y el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) se crea como respuesta a la problemática detectada a lo largo del tiempo por ambos Consejos en la obtención de ratios aplicables a los residuos de construcción y demolición.

A pesar de la obligatoriedad establecida por el artículo 4 del Real Decreto 105/2008 de "incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición, que incluya una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados 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 la sustituya", no se dispone de datos suficientes que puedan orientar a los proyectistas sobre esta obligación dentro de la variada casuística constructiva y edificatoria en el ámbito nacional.

El objetivo fundamental de la Comisión ha sido, por lo tanto, intentar dar solución a la dispersión de ratios de generación de residuos de construcción y demolición, generando una serie de tablas parametrizadas que puedan servir de ayuda y orientación para calcular los ratios de RCD susceptibles de generarse en una obra de construcción o demolición para las diferentes grandes regiones climáticas.

Los destinatarios de los resultados del análisis y procesado de datos recogidos en las citadas tablas son los técnicos de la construcción responsables de la redacción y/o seguimiento y aceptación de los documentos técnicos vinculados al cumplimiento del RD 105/2008 que contemplan la estimación previa a obra de cantidades de RCD a generar: Estudio de Gestión de Residuos (EGR) y Plan de Gestión de Residuos (PGR).

Para la recogida de datos se recurre tanto a fuentes de datos públicas como privadas. Se han consultado bases de datos de entidades de reconocido prestigio, recopilado ratios provenientes de normativas autonómicas y locales y, de manera activa, se ha solicitado información a los agentes más relevantes del sector: Colegios Profesionales, Universidades, Entidades que desarrollan trabajo específico en este campo, proyectos relacionados de ámbito europeo y actores privados en el sector.

Fruto de este trabajo de recopilación de datos, se han obtenido los Ratios que recoge este documento. Estos ratios, como no puede ser de otra manera, son orientativos y por supuesto no responden a las particularidades que pueda tener cada proyecto; son, simplemente, una herramienta que puede ayudar a predimensionar y orientar

las tareas del proyectista en relación con la estimación de cantidades de RCD que se producirán en la obra, cantidades que se deberán adecuar a las características concretas de cada proyecto.

El CSCAE y el CGATE llevan muchos años trabajando con el objetivo de potenciar el mejor tratamiento posible de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la edificación en España. Dentro de su actividad de soporte a los colectivos a los que representan en relación con el ámbito normativo, ya en su día participaron activamente en la redacción del RD 105/2008. A lo largo del tiempo, han impartido formación, redactado guías y manuales y potenciado la correcta gestión de los residuos, promoviendo activamente la reutilización de los mismos y la potenciación de la economía circular en España a través la intervención en el proceso de diseño y en la gestión de la obra de los profesionales de la Arquitectura y Arquitectura Técnica.

En los últimos años han elaborado, juntamente con entidades y agentes relevantes del sector de la edificación coordinados a través de la Asociación Española de Empresarios de Demolición (AEDED), una Guía sobre gestión de residuos de construcción y demolición. Durante el proceso de elaboración de esta guía, se detectó por parte de los intervinientes una carencia importante a la hora de realizar correctamente los Estudios de Gestión de Residuos: la inexistencia de ratios fiables de RCD. De ahí la necesidad de contar con ratios solventes a nivel nacional que ayuden a los proyectistas a estimar los RCD que se van a generar en una obra de edificación, tanto en obra nueva como en demolición.

A sabiendas de la iniciativa del Ministerio para la Transición Ecológica de modificar y actualizar el RD 105/2008, y absolutamente involucrados en colaborar en la obtención de la mejor norma posible para el sector y la sociedad en general, ambos Consejos decidieron iniciar este grupo de trabajo recuperando la máxima información posible sobre ratios de generación de residuos en España, procediendo posteriormente a trabajarla, ordenarla y clasificarla, con el objetivo de facilitar a los profesionales y al sector en general, un herramienta de trabajo solvente.

METODOLOGÍA

Para la elaboración de las tablas recogidas en este documento, se ha procedido a la búsqueda y solicitud de datos a entidades de reconocido prestigio en el ámbito nacional, recibiendo información de algunas de ellas (recogidas en el anexo I). Dicha solicitud y recopilación de datos se ha articulado a partir de los requerimientos de identificación y cuantificación de RCD establecidos por el RD 105/2008, ajustados a los correspondientes Códigos LER y recogiéndose asimismo la mayor cantidad de información posible acerca de las diferentes características tipológicas de la edificación susceptibles de incidir en dichos ratios.

Con la información obtenida y procesada se ha generado una tabla específica para cada familia de datos facilitada, en la que se ha recogido la siguiente información:

- Tipo de obra (obra nueva o demolición)
- Origen de los datos (Colegio Profesional, Entidad, agente privado…)
- Autoría del análisis e identificación de particularidades de los datos
- Reflejo en el ámbito normativo y acceso público a datos vía internet (si lo hubiera)
- Información sobre las tipologías edificatorias y constructivas a la que son de aplicación los datos facilitados
- Ratios establecidos para dar cumplimiento al RD 105/2008 establecidos por m^2 de obra globales y para cada Código LER:
- Speso (T/ m^2) y
- volumen (m^3/ m^2) de aplicación

Se han considerado asimismo los siguientes parámetros, disponibles o susceptibles de ser calculados a partir de las familias de datos facilitadas, por su interés para la generación y análisis de los ratios descritos:

- Porcentajes de RCD de las diferentes familias, subfamilias y Códigos LER, expresados en %
- Densidades ρ de los materiales que relacionan peso y volumen (T/m^3), distinguiéndose entre ρ_{ap} (densidad aparente) y ρ_{tab} (densidad tabulada o de laboratorio proveniente de la bibliografía utilizada)
- Factor de conversión de Esponjamiento (F.C.E.), en el caso de que se hubiera datos suficientes para su cálculo

Dentro de los valores numéricos obtenidos o procesados, el prioritario y de mayor fiabilidad es el correspondiente al peso de los RCD codificado de acuerdo a los Códigos LER, ya que el volumen de RCD generado (Volumen aparente V_{ap}) puede variar en función de una serie de parámetros, tales como el método de generación de los RCD (tipo de maquinaria utilizada o retirada manual), tipo de sistema constructivo o tenacidad de los elementos constructivos.

Así, a partir de los datos disponibles, se completan las tablas de valores numéricos necesarios para el análisis. Se ha dedicado especial atención a la recogida y análisis de datos disponibles relativos a la densidad aparente (ρ_{ap}) y al esponja-

miento, dada su repercusión en la cuantificación de volúmenes de RCD.

Se incorpora, a modo de ejemplo, la tabla correspondiente a obra nueva en edificación residencial en la Comunidad Valenciana, generada a partir de datos procedentes del Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) y recogidos en su herramienta de estimación de ratios.

En este caso los datos de que se dispone son los ratios de peso por m^2 de superficie construida de cada tipo de RCD (T/m^2) y densidad estimada (aparente) de acuerdo con su Código LER (ver figura 1).

La documentación recogida es muy heterogénea tanto en identificación de parámetros como en la aplicación de Códigos LER. No todas las series de datos recogidas se ajustan a los requerimientos de identificación de los RCD a través de sus Códigos LER establecidos por el RD 105/2008, produciéndose clasificaciones muy dispersas que dificultan la comparación de datos (RCD pétreos, no pétreos y peligrosos, RCD Tipo I y Tipo II, RCD inertes y especiales…).

En consecuencia, la disponibilidad de cada uno de los parámetros anteriores en cada caso analizado junto con el número de casos obtenidos de cada tipo, ha determinado los reajustes y reagrupación generados a lo largo del proceso para garantizar criterios homogéneos en el análisis y procesado de las series de valores obtenidas.

Para facilitar el análisis y la comparación de los datos recogidos se generan, para cada serie de datos, una serie de 6 gráficos correspondientes tanto a los ratios exigidos por el RD 105/2008 como al resto de los valores numéricos analizados:

- Peso (T/m^2) exigido por RD 105/2008,
- Volumen (m^3/m^2) exigido por RD 105/2008,
- Porcentajes de RCD correspondientes a las grandes familias de los Códigos LER (17.01 a 17.09),
- Porcentajes de RCD correspondientes a las diferentes familias de materiales,
- Comparativa de densidades aparentes y densidades tabuladas,
- Esponjamiento asociado al volumen aparente.

Se recogen, a modo de ejemplo, los gráficos realizados para los parámetros anteriores a partir de los ratios para Edificación Residencial de Obra Nueva en el País Vasco facilitados por el IHOBE y establecidos por el Decreto Vasco 112/2012 (ver figura 2).

Tipo obra	OBRA NUEVA
ORIGEN	Instituto Valenciano de la Edificación, IVE
AUTOR	CGATE-CSCAE
COMENTARIOS	Residencial (queda pendiente tipo residencial con Jose
URL	https://grcd.f-ive.es/

Tipo edificatorio	Residencial		Terciario			
	Plurifamiliar	Unifamiliar	Comercial	Residencial	Administrativo	Industrial
	X	X	X	X	X	
Sistema constructivo	Pesado	Medio	Ligero	Genérico		
		X				

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentajes	Volumen	Peso	Densidades (T/m3)		F.C.E
		%	m3/m2	T/m2	D ap	D lab	Valor unitario
	Datos			x	x	x	
	Estimado a partir de datos	x	x				x
0. RATIOS GLOBALES			0,10	0,11	1,09	1,25	
Tierras y petreos de la excavación							
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03						
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06						
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07						
RCD: Naturaleza no pétrea		25,00	0,03	0,03			
Asfalto							
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	1,85	0,00	0,00	1,00	1,30	1,30
Madera							
17 02 01	Madera	9,26	0,01	0,01	0,80	0,60	0,75
Metales		4,63	0,00	0,01	1,50	1,50	1,00
17 04 01	Cobre, bronce, latón						
17 04 02	Aluminio						
17 04 03	Plomo						
17 04 04	Zinc						
17 04 05	Hierro y acero						
17 04 06	Estaño						
17 04 07	Metales mezclados	4,63	0,00	0,01	1,50	1,50	1,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10						
Papel							
20 01 01 /030308	Papel-Cartón (codigo espejo)	1,85	0,00	0,00	0,75	0,90	1,20
Plástico							
17 02 03	Plástico	1,85	0,00	0,00	0,60	0,90	1,50
Vidrio							
17 02 02	Vidrio	0,93	0,00	0,00	0,40	1,50	3,75
Yeso							
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	4,63	0,01	0,01	0,90	1,20	1,33
RCD: Naturaleza pétrea		64,81	0,11	0,13	1,21		
Arena Grava y otros áridos							
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07					1,50	
01 04 09	Residuos de arena y arcilla					1,50	
Hormigón							
17 01 01	Hormigón	18,52	0,02	0,02	1,25	2,50	2,00
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		46,30	0,04	0,05	1,20	1,30	1,08
17 01 02	Ladrillos					1,20	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	46,30	0,04	0,05	1,20	1,50	1,25
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.					1,50	
Residuo mezclado		9,26					1,20
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	9,26	0,01	0,01	1,25	1,50	1,20
RCD Potencialmente peligrosos y otros		0,93	0,00	0,00			
Basuras					0,60		
20 02 01	Residuos biodegradables						
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	0,93	0,00	0,00	0,60	0,90	1,50
Potencialmente peligrosos							
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's						
Otros							

Figura 1. Ejemplo de Tabla tipo para la recogida de datos. Datos IVE para obra nueva en edificio residencial o terciario

**Los parámetros calculados a partir de la información disponible son los marcados en rojo*

Figura 2. Gráficos de valores analizados por serie de datos para edificación residencial en obra nueva en el País Vasco, a partir de datos de IHOBE

Peso (T/m²)

Volumen (m³/m²)

Porcentajes de RCD por familias de materiales

Porcentajes de RCD por grandes familias

Figura 2. Gráficos de valores analizados por serie de datos para edificación residencial en obra nueva en el País Vasco, a partir de datos de IHOBE (Cont.)

Relación entre densidad y densidad aparente

Esponjamiento

A partir del análisis de los datos y del grado de detalle de la información disponible, se observa que los ratios de RCD correspondientes a "Tierras y pétreos de la excavación" no son comparables entre las diferentes series de datos, ya que la relación entre las tareas de excavación y las de construcción, reforma o demolición varían en función de la localización, morfología y volumetría de la edificación.

Considerando que los pesos y volúmenes asociados a las tareas de excavación y movimiento de tierras son valores que pueden cuantificarse fácilmente a partir de la definición del proyecto, se descarta su incorporación en las tablas. En aquellos casos en que la serie contiene valores para las tierras y pétreos de la excavación, se reajusta el global de ratios descontando su peso y se realiza un reajuste de los porcentajes asociados a los restantes grupos de RCD.

Una vez procesadas todas las series de datos obtenidas, el análisis comparativo de los mismos se agrupa en función de las características diferenciales de la construcción para las grandes regiones climáticas del territorio.

Se incorporan en un mapa climático del territorio las localizaciones geográfico-administrativas de las series de datos obtenidas (ver Figura 3),

El número y localización en el territorio de las series de datos analizadas por Comunidad Autónoma es variable, por lo que se elige la caracterización climática para la agrupación de datos. De esta forma se obtiene una cobertura geográfico-climática suficiente que permite el análisis comparativo de las series de datos.

Se establecen las siguientes grandes regiones de acuerdo con condiciones climáticas, sistemas constructivo-edificatorios asociados y fuentes de

Figura 3. Localización geográfica de las series de datos obtenidas y caracterización climática.

datos analizadas y ponderadas:

- Mediterráneo Litoral
- Semiárido
- Oceánico
- Continental Norte
- Continental Sur

Para cada una de estas regiones se analizan las series de datos generadas, junto con el número y fiabilidad estadística de los datos obtenidos. En función de este análisis, se establecen medias ponderadas que permitan generar Tablas de ratios orientativas que puedan ser consideradas como representativas de cada región.

Con los datos disponibles, y en función del número de series correspondientes a las tipologías de obra y de tipo de uso del edificio, se generan las siguientes Tablas de ratios orientativos por región climática:

- Residencial y terciario – Obra Nueva
- Residencial y terciario – Demolición

TABLAS DE DATOS

(Estas tablas de ratios de generación de RCD son orientativas y por lo tanto no responden a las particularidades que pueda tener cada proyecto; se consideran una herramienta que puede ayudar a predimensionar y orientar las tareas de los técnicos en relación con la estimación de cantidades de RCD que se producirán en la obra, cantidades que se deberán adecuar a las características concretas de cada proyecto)

RATIOS APLICABLES A CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Mediterránea Litoral

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**0,143**	**0,107**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	**3,96**	**0,004**	**0,004**
Madera				
17 02 01	Madera	**3,14**	**0,010**	**0,003**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**1,41**	**0,002**	**0,002**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)	**1,87**	**0,015**	**0,002**
Plástico				
17 02 03	Plástico	**1,40**	**0,009**	**0,002**
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**0,82**	**0,002**	**0,001**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	**2,77**	**0,008**	**0,003**
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07	**5,59**	**0,004**	**0,006**
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**26,29**	**0,020**	**0,028**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	**31,40**	**0,032**	**0,034**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	**10,85**	**0,011**	**0,012**
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**5,83**	**0,019**	**0,006**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**3,40**	**0,004**	**0,004**
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**1,27**	**0,002**	**0,001**
Otros				

RATIOS APLICABLES A CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Semiárida

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**0,110**	**0,134**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	**3,74**	**0,005**	**0,005**
Madera				
17 02 01	Madera	**1,79**	**0,004**	**0,002**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**2,80**	**0,003**	**0,004**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)	**1,26**	**0,002**	**0,002**
Plástico				
17 02 03	Plástico	**0,84**	**0,002**	**0,001**
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**3,05**	**0,004**	**0,004**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	**1,12**	**0,001**	**0,001**
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07	**4,49**	**0,004**	**0,006**
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**13,46**	**0,012**	**0,018**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	**53,84**	**0,054**	**0,072**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.			
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**8,10**	**0,009**	**0,011**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**4,01**	**0,007**	**0,005**
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**1,50**	**0,004**	**0,002**
Otros				

RATIOS APLICABLES A CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Oceánica

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**0,114**	**0,099**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	**2,27**	**0,002**	**0,002**
Madera				
17 02 01	Madera	**8,65**	**0,022**	**0,009**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**4,47**	**0,004**	**0,004**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)	**1,80**	**0,003**	**0,002**
Plástico				
17 02 03	Plástico	**5,42**	**0,008**	**0,005**
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**0,30**	**0,0002**	**0,0003**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	**5,94**	**0,010**	**0,006**
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07	**2,02**	**0,001**	**0,002**
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**21,58**	**0,013**	**0,021**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	**39,09**	**0,034**	**0,039**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.			
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**3,28**	**0,003**	**0,003**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**2,29**	**0,003**	**0,002**
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**1,88**	**0,005**	**0,002**
Otros				
		1,01	**0,005**	**0,001**

RATIOS APLICABLES A CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Continental Norte

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**0,143**	**0,169**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	**2,67**	**0,004**	**0,005**
Madera				
17 02 01	Madera	**2,82**	**0,010**	**0,005**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**4,14**	**0,006**	**0,007**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)	**0,72**	**0,002**	**0,001**
Plástico				
17 02 03	Plástico	**1,89**	**0,004**	**0,003**
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**0,51**	**0,001**	**0,001**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	**1,63**	**0,005**	**0,003**
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07	**7,41**	**0,008**	**0,013**
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**20,10**	**0,021**	**0,034**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	**49,70**	**0,067**	**0,084**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.			
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**5,11**	**0,006**	**0,009**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**2,35**	**0,006**	**0,004**
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**0,95**	**0,004**	**0,002**
Otros				

RATIOS APLICABLES A CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Continental Sur

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**0,086**	**0,111**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	**5,85**	**0,005**	**0,007**
Madera				
17 02 01	Madera	**2,84**	**0,005**	**0,003**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**2,38**	**0,002**	**0,003**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)	**1,72**	**0,002**	**0,002**
Plástico				
17 02 03	Plástico	**1,19**	**0,001**	**0,001**
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**2,94**	**0,002**	**0,003**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	**1,16**	**0,001**	**0,001**
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07	**5,40**	**0,004**	**0,006**
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**9,39**	**0,007**	**0,010**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	**51,44**	**0,038**	**0,057**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.			
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**8,09**	**0,006**	**0,009**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**5,26**	**0,006**	**0,006**
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**2,34**	**0,005**	**0,003**
Otros				

RATIOS APLICABLES A DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Mediterránea Litoral

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**0,849**	**0,945**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	**0,10**	**0,001**	**0,001**
Madera				
17 02 01	Madera	**0,97**	**0,021**	**0,009**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**0,79**	**0,003**	**0,007**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)			
Plástico				
17 02 03	Plástico	**0,07**	**0,001**	**0,001**
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**0,13**	**0,001**	**0,001**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	**4,97**	**0,047**	**0,047**
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07			
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**53,79**	**0,375**	**0,507**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	**38,18**	**0,376**	**0,360**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.			
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**0,48**	**0,019**	**0,006**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**0,10**	**0,001**	**0,001**
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**0,42**	**0,003**	**0,004**
Otros				

RATIOS APLICABLES A DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Semiárida

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**0,665**	**0,811**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01			
Madera				
17 02 01	Madera	**5,23**	**0,076**	**0,042**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**1,10**	**0,007**	**0,009**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)	**0,16**	**0,003**	**0,001**
Plástico				
17 02 03	Plástico			
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**0,15**	**0,001**	**0,001**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01			
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07			
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**28,46**	**0,131**	**0,231**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	**59,31**	**0,384**	**0,481**
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**5,40**	**0,058**	**0,044**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**0,10**	**0,002**	**0,001**
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**0,08**	**0,003**	**0,001**
Otros				

RATIOS APLICABLES A DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Oceánica

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**1,056**	**0,878**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	**3,30**	**0,034**	**0,029**
Madera				
17 02 01	Madera	**8,92**	**0,216**	**0,079**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**3,16**	**0,028**	**0,028**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)			
Plástico				
17 02 03	Plástico	**1,87**	**0,021**	**0,017**
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**0,53**	**0,003**	**0,005**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	**3,63**	**0,055**	**0,032**
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07			
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**8,34**	**0,043**	**0,074**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	**62,32**	**0,542**	**0,555**
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**3,52**	**0,012**	**0,018**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**1,57**	**0,025**	**0,014**
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**2,85**	**0,077**	**0,025**
Otros				

RATIOS APLICABLES A DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Continental Norte

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**1,094**	**1,480**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	**1,78**	**0,022**	**0,026**
Madera				
17 02 01	Madera	**3,78**	**0,101**	**0,056**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**2,25**	**0,024**	**0,033**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)	**0,76**	**0,013**	**0,011**
Plástico				
17 02 03	Plástico	**1,70**	**0,028**	**0,025**
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**0,39**	**0,004**	**0,006**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	**0,97**	**0,013**	**0,014**
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07			
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	**10,07**	**0,124**	**0,149**
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**17,21**	**0,109**	**0,255**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	**55,67**	**0,588**	**0,824**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.			
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**4,86**	**0,048**	**0,072**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales			
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**0,57**	**0,018**	**0,008**
Otros				

RATIOS APLICABLES A DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL Y TERCIARIO

Región Continental Sur

Codigo LER	Tipo de Residuo	Porcentaje peso	Volumen	Peso
		%	m3/m2	T/m2
RATIOS GLOBALES		**100**	**0,852**	**0,741**
	RCD: Naturaleza no pétrea			
Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01			
Madera				
17 02 01	Madera	**7,69**	**0,034**	**0,057**
Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	**1,89**	**0,021**	**0,014**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
Papel				
20 01 01	Papel-Cartón (codigo espejo)	**3,78**	**0,026**	**0,028**
Plástico				
17 02 03	Plástico	**1,89**	**0,013**	**0,014**
Vidrio				
17 02 02	Vidrio	**3,78**	**0,043**	**0,028**
Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	**1,89**	**0,017**	**0,014**
	RCD: Naturaleza pétrea			
Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de código 01 04 07			
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
Hormigón				
17 01 01	Hormigón	**5,53**	**0,102**	**0,041**
Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	**51,68**	**0,459**	**0,383**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.			
	RCD Mezclados			
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**3,78**	**0,043**	**0,028**
	RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**8,91**	**0,060**	**0,066**
Potencialmente peligrosos				
17 09 03*	**Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's**	**9,18**	**0,034**	**0,068**
Otros				

ANEXO 1
Fuentes de información

El Grupo de Trabajo de Ratios de Residuos de Construcción y Demolición, una vez solicitada información a diversas entidades, ha mantenido contacto con las siguientes:

Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos

- Álava (Decreto Autonómico del País Vasco 112/2012 en materia de RCD + Publicaciones del IHOBE)
- A Coruña (Ratios de RCD del colegio + Aplicación web de la Xunta de Galicia)
- Bizkaia
- Cantabria (Plan sectorial RCD + Ratios generales de puntos limpios)
- Castellón (Tabla de generación de residuos por municipio)
- Guadalajara
- León
- Madrid (Plan regional + cálculo de fianzas Ayuntamiento de Madrid)
- Málaga
- Murcia (Tablas de ratios de demolición)
- Sevilla (Ratios y fianzas por tipología constructiva genérico en movimiento de tierras y cimentación)
- Toledo

Colegios Oficiales de Arquitectos

- Asturias (Normativa, EGR y Tablas de Ratios)
- Cantabria (Normativa)
- Castilla y León (Normativa, EGR y Tablas de Ratios)
- Cataluña (Normativa, EGR, PROGROC y Tablas de Ratios)
- Colegio Vasco-Navarro. Participación en Grupo de Apoyo de Álvaro Cerezo Ibarrondo como representante especialista en RCD por parte del COAVN. (Normativa, Tablas de Ratios y valores de obra singular)
- Extremadura (Normativa, EGR y Tablas de Ratios)
- Galicia (Normativa)
- Málaga (Normativa, EGR y Tablas de Ratios)
- Murcia (Normativa y Guía de Aplicación RD 105/2008 Ayuntamiento Murcia)
- Sevilla. Fidas (Normativa, EGR y Tablas de Ratios)
- Tenerife (Normativa, EGR y Tablas de Ratios)
- Valencia (Normativa, EGR y Tablas de Ratios)

Entidades externas (diferente nivel de interacción, desde herramientas a bases de datos o información procedente de proyectos de investigación)

- ALCOREC
- Ayuntamiento de Madrid
- Ayuntamiento de Murcia
- BREEAM
- Consell Insular de Mallorca
- CYPE Ingenieros
- Diputación de Cádiz
- ICCL
- IHOBE
- IVE
- IteC
- Proyecto CONDEREFF Interreg
- Universidad Politécnica de Valencia
- Universidad de Sevilla
- Universidad Politécnica de Madrid · Grupo de investigación TEMA

Obras singulares de distintas regiones

- Estudios de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (EGR)
- Planes de Residuos de Construcción y Demolición (PGR)

Consejo General
de la Arquitectura Tecnic
de España

CSCAE
Consejo Superior de los
Colegios de Arquitectos de España