

ALTERNATIVAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL RATIO DE RECICLAJE DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN EDIFICACIÓN: EL ENFOQUE DE LOS SELLOS DE CERTIFICACIÓN EN SOSTENIBILIDAD

**¹González Pericot, N.; ²Del Solar Serrano, P.; ³Del Río Merino, M.
Dpto. de Construcciones Arquitectónicas, E.U.A.T.M., U.P.M.
Avda. Juan de Herrera nº 6, 28040 Madrid
e-mail: ¹ natalia.gpericot@upm.es; ² patricia.delsolar@upm.es; ³ mercedes.delrio@upm.es**

RESUMEN

La gestión de residuos de construcción demolición ha avanzado notablemente en los últimos años, fundamentalmente en el tratamiento de los denominados residuos inertes, con el impulso que ha supuesto la creación de plantas de tratamiento específicas; no obstante éstas encuentran dificultades a la hora de utilizar el producto obtenido en forma de áridos reciclados debido a la reticencia de los agentes intervinientes en el proceso de la construcción al uso de productos reciclados, a pesar de los resultados de los ensayos analíticos que las plantas les aportan.

Con ratios de hasta el 95% de recuperación de áridos reciclados, queda pendiente la mejora del otro gran integrante dentro de los residuos de construcción demolición: los embalajes. Estudios previos (González Pericot, N.; Del Río Merino, M. 2011) cuantificaron el volumen del residuo de embalaje de materiales de construcción en un 43,6 % sobre el volumen total de los residuos de las obras estudiadas; estos datos refuerzan la necesidad de establecer medidas para incrementar el porcentaje de reciclaje de los materiales que componen los embalajes, básicamente plástico, papel, cartón y madera. En la actualidad las plantas no alcanzan el 1% en cuanto a reciclaje de ninguno de estos materiales, debido a la contaminación con la que los residuos llegan a planta.

El trabajo analiza los datos publicados en las memorias de las plantas de tratamiento de residuos de construcción demolición de la Comunidad de Madrid de los últimos tres años, y explora en el entramado de empresas valorizadoras que en la actualidad gestiona este tipo de residuos, con el fin de obtener una imagen del panorama actual en lo que a la gestión del residuo de embalajes de materiales de construcción se refiere.

Finalmente, conocida la legislación aplicable a la gestión de los residuos de construcción y demolición, y los resultados obtenidos con su aplicación, se expone el enfoque propuesto por las distintas certificaciones en sostenibilidad y se analizan datos de obras realizadas bajo una certificación en sostenibilidad.

Keywords: reciclaje, residuos de construcción, embalajes.

1.- Introducción.

El desarrollo sostenible implica la aceptación de límites (M.A. Murga Menoyo, 2013) al denominado progreso, subordinando la ciencia, la tecnología y la economía a las necesidades sociales, y siempre respetando las posibilidades de renovación de los recursos naturales, así como la capacidad de absorción de desechos que tiene el medio físico.

En el campo de los residuos producidos por la actividad humana, y concretamente en el ámbito de la construcción, resulta imprescindible no sólo una correcta gestión de los RCD sino además una máxima reutilización de los mismos, lo que requiere de una adecuada gestión particularizada según cada tipo de material que compone el residuo.

El Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición publicado por la Comunidad de Madrid para el periodo 2006-2016 revisa el grado de alcance de los objetivos planteados en el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006 en Madrid, y en base a este análisis, con el apoyo de las nuevas infraestructuras creadas, plantea medidas adicionales, entre ellas algunas encaminadas a conseguir la total comercialización de los áridos reciclados, y la separación de un 100% de otras fracciones no áridas valorizables del RCD (cartonaje, plástico, madera, metales, vidrio).

El escenario objetivo planteado para los años 2007 a 2016 preveía una generación en toneladas año con tendencia ligeramente al alza en cada año sucesivo, fruto de un ligero aumento de la población con un pequeño descenso de la tasa de generación en toneladas/habitante por año. La crisis en el sector, en crecimiento desde el mismo 2007 han provocado importantes diferencias entre el escenario objetivo planteado en el Plan y las cifras reales, lo que a su vez ha supuesto la ralentización o paralización de alguna de las infraestructuras previstas para el tratamiento de los RCD.

Más allá de las obligaciones impuestas por el RD 108/2008 por el que se regula la producción y gestión de RCD, surgen herramientas voluntarias para medir la sostenibilidad de los proyectos que premian la gestión que desvía los RCD de vertederos e incineradoras y fomenta la reutilización y el reciclaje de los residuos valorizables.

2.- Antecedentes.

De acuerdo a la información facilitada por la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, y dentro del marco de la Estrategia de Residuos de la C.A.M. 2006-2016 formada por nueve planes de residuos según su distinta tipología, para los RCD existen en la actualidad 23 infraestructuras autorizadas :

TIPO	Razón social	Dirección del centro	Alcance de la autorización
C	CCR LAS MULAS, S.L. (URBASER, ACS)	Camino Mula s/n 28945 FUENLABRADA Ctra. San Agustín Guadalix, Km. 13	Valorización de RCD y eliminación de residuos inertes de CD
C	CESPA Gestión de Residuos, S.A. (FERROVIAL)	28770 COLMENAR VIEJO	Valorización de residuos de construcción y demolición
I	FAUSTINO Gª YEBRA E HIJOS, S.L.	Sector I-3 "Prado Ancho" 28810 VILLALBILLA	Valorización de residuos de construcción y demolición
I	FAUSTINO MATEO E HIJOS, S.L.	C/Pozo Lirón, s/n 28240 FUENTE EL SAZ JARAMA	Clasificación y almacenamiento de RCD
P	GEDESMA, S.A. (gestiona MACOTRAN)	Ctra. M-600 km. 46, 28600 NAVALCARNERO Autovía A1 pk. 41 dirección Burgos, Cmo. de los Barracos s/n	Valorización de RCD y eliminación de residuos inertes de CD
P	GEDESMA, S.A.	28170 EL MOLAR	Valorización de RCD y eliminación de residuos inertes de CD
P	GEDESMA, S.A.	Ctra. M-608 Cerceda, km. 34 28411 MORALZARZAL	Valorización de residuos de construcción y demolición
P	GEDESMA, S.A.	Cmno. De los Terreros s/n 28590 VILLAREJO DE SALVANÉS	Clasificación y almacenamiento de RCD. Almacenamiento y trituración de residuos vegetales de parques y jardines.
P	GEDESMA, S.A.	Camino del Pino, s/n 28680 SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	Clasificación y almacenamiento de RCD. Almacenamiento y trituración de residuos vegetales de parques y jardines.
P	GEDESMA, S.A.	Ctra. Arganda del Rey a Valdilecha, M-229 km. 4,5 28500 ARGANDA DEL REY	Valorización de residuos de construcción y demolición
P	GEDESMA, S.A. MACOTERA, S.A.	Ctra. M-137 Gandullas, km. 0,25 28730 BUITRAGO DE LOZOYA	Clasificación y almacenamiento de RCD. Almacenamiento y trituración de residuos vegetales de parques y jardines.
T	(empresa movimiento tierras)	C/ Tajo, 20 - 28840 MEJORADA DEL CAMPO	Valorización de residuos de construcción y demolición
T	MACOTRÁN, S.L.	Ctra. Villaverde a Vallecas, 277 - 28031 MADRID	Clasificación y almacenamiento de RCD
I	MATERIALES Y AZULEJOS PETRI, S.L.	C/Puerto Used, 22 28031 MADRID	Almacenamiento y clasificación de RCD

	RCD RECICLADOS DE RESIDUOS	Camino Bajo Llanos, 5 28021 MADRID	Valorización de residuos de construcción y demolición
I	MADRID, S.L. SALMEDINA		
	TRATAMIENTO DE RESIDUOS INERTES,	Camino Aceiteros, 101 28052 MADRID	Valorización de RCD y eliminación de residuos inertes de CD
C	S.L.		
	SELECCIÓN Y RECICLADO, S.L.	C/ Carpinteros, 9 28939 ARROYOMOLINOS	Valorización de residuos de construcción y demolición
I			
	SURGE AMBIENTAL, S.L. (SACYR)	C/ Laguna Marquesado 16 28021 MADRID	Valorización de residuos de construcción y demolición
C			
	SURGE AMBIENTAL, S.L. (SACYR)	C/ D2 Sector 42 28806 ALCALÁ DE HENARES	Almacenamiento y clasificación de RCD
C			
	TECNOLOGÍA Y RECICLADO S.L. (TEC-REC)	Ctra. Valdemingomez km. 0,7 28051 MADRID	Valorización de residuos de construcción y demolición
I			
	TRANSANC, S.L.	Avda. Construcción, 24 28820 COSLADA	Clasificación y almacenamiento de RCD
T			
	TRANSPORTES Y CLASIFICACIÓN DE RCD, S.L.	Camino de la Leña, 12 Subparcela 14, 28031 MADRID	Clasificación y almacenamiento de RCD
I			
	TRYOB OBRAS Y SERVICIOS S.L.	C/ Calabozos 4-6 28108 MADRID	Clasificación y almacenamiento de RCD
T			

Tabla 1. Listado de gestores RCD autorizados C.A.M.

Las infraestructuras que figuran en la Tabla 1 se pueden clasificar en función de su naturaleza en Estaciones de Transferencia, Centros de Almacenamiento y Clasificación de RCD y Centros de Tratamiento de RCD; según su iniciativa unas son privadas y otras públicas.

Dentro de las instalaciones de iniciativa privada, se observa que las señaladas con la letra C están participadas por grandes empresas constructoras, a las que dan servicio, T las empresas dedicadas principalmente a transporte, tierras y contenedores, y por último otras de menor entidad, independientes, denominadas I.

En 2011 el diario El País publicó un artículo denominado “El reciclaje está en ruinas”, en el que los responsables de la planta de Navalcarnero denunciaba prácticas ilícitas en la gestión de RCD por parte de grandes empresas privadas participadas por grandes constructoras. Esto podría haberse acentuado con la crisis actual, debido a que la Administración debe grandes sumas de dinero a las grandes constructoras que deben financiar la deuda, lo que las coloca una posición de fuerza de cara a posibles negociaciones o excepciones en la gestión de los residuos, lo que supone una desventaja hacia las plantas públicas cuya gestión no admite tolerancias.

En la Tabla 2 se observan las tasas de recuperación logradas por una de las plantas de gestión pública, según la información disponible en su web:

Material	Tasa de recuperación 2009	Tasa de recuperación 2010	Tasa de recuperación 2011
Aridos reciclados	95,80%	97,83%	97,80%
Acero	0,16%	0,14%	0,10%
Plástico (PEBD)	0,016%	0,014%	0,026%
Papel y cartón	0,010%	0,004%	0,009%
Madera	0,27%	0,37%	0,90%
Residuos peligrosos	0,0015%	0,0009%	0,0015%
Rechazo	3,73%	1,63%	1,17%

Tabla 2. Tasas porcentuales de recuperación de los elementos principales que se seleccionan, clasifican y separan en el CCT-RCD de Moralarzal para su valorización posterior.

Los datos reflejan un alto grado de recuperación de los distintos materiales, con la reducción paulatina de la parte que va a rechazo; en la planta informan que esto sucede gracias a la labor de información y concienciación a las empresas del sector, que comprueban el ahorro que les supone segregar en obra, reduciendo con ello la contaminación de los materiales que llegan a planta y ampliando así las posibilidades de valorización.

En las páginas de plantas de iniciativa privada no se publican datos con el mismo nivel de transparencia, si bien en algunas si se detallan aspectos de la composición de los residuos (Tabla 3), aunque sin dar a conocer el porcentaje de rechazo.














Material	Código Ler	Porcentaje [%]
 Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	170100	54
 Hormigón	170100	12
 Basura	170700	7
 Piedra		5
 Asfalto	170300	5
 Arena, grava y otros áridos		4
 Madera	170201	4
 Metales	170400	2.5
 Plásticos	170202	1.5
 Vidrio	170202	0.5
 Papel	170700	0.3
 Yeso	170100	0.2
 Otros	170700	4

Tabla 3. Porcentaje de participación en el peso del 100% del RCD según información de la web de la Planta de Salmedina.

Respecto al resto de materiales que componen los RCD, de naturaleza no inerte, estudios previos indican que están formados en gran parte por restos de embalajes de materiales de construcción, con un pequeño porcentaje en peso debido a su naturaleza ligera, pero un gran volumen.

Las empresas valorizadoras tienen acuerdos con las plantas de clasificación de residuos, y recogen los materiales objeto de tratamiento cuando se alcanzan cantidades que hacen viable el transporte. Una de las dificultades de todo el proceso es la escasa posibilidad de planificación, dado que la instalación que clasifica lo hace con el material que le llega, y éste varía en función de la procedencia, según el tipo de obra. Por todo ello es un mercado poco desarrollado en cuanto a residuos de construcción, las valorizadoras pueden encontrar flujos más constantes y estables en actividades industriales, que además probablemente les provean con material con un menor grado de contaminación.

Los sellos de certificación en sostenibilidad son una herramienta a disposición de los agentes involucrados que permite evaluar la sostenibilidad de los proyectos; el objetivo de los sellos es liderar el mercado hacia una construcción verde o más sostenible, y para ello premia las iniciativas que van más allá de lo exigido por la normativa, con el efecto añadido de fomentar el cambio hacia delante en las prácticas habituales.

El sello LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) en su crédito de gestión de residuos persigue la desviación de RCD de vertederos e incineradoras, redirigiendo los materiales valorizables de vuelta al proceso de fabricación y los materiales reutilizables a los usos que lo permitan.

3. Objetivos.

Una vez revisadas las infraestructuras existentes para la gestión de RCD en la Comunidad de Madrid, y conocida su problemática, el trabajo plantea los siguientes objetivos:

- a) Analizar la gestión real de los residuos en 10 obras de edificación de obra nueva residencial en bloque, mediante los datos recogidos en los albaranes de la empresa gestora.
- b) Comparar dicha gestión con la que plantea el sello LEED, detallando los procedimientos establecidos para documentar la gestión real de las obras.

4. Metodología.

Las 10 obras estudiadas están situadas en Madrid, y corresponden con edificación residencial en bloque, la menor con 32 viviendas y la mayor con 192. Dado que los datos que se manejan se materializan en porcentajes para cada tipo de residuos, no se ha considerado necesario reducir la muestra a volúmenes más homogéneos, pero sí se han ordenado en orden creciente de modo que la obra 1 es la menor en número de viviendas y la 10 la mayor, para permitir identificar tendencias si existieran.

Los datos recogidos en la Tabla 4 ofrecen información sobre el número total de contenedores para cada tipo de residuo, su densidad media, peso total, y porcentaje con respecto al global de los residuos de la obra.

Obra	Concepto	LER170107	TEJAS	HORMIGÓN	AISLAMIENTO	ARENA	PAPEL	MADERA	TIERRA	RCD	TOTAL
Obra 1	Nº Contenedores					1				207	208
	Densidad media					1,467				0,786	2,253
	Total peso					8800				976582	985.382
	%					0,48%				99,52%	100%
Obra 2	Nº Contenedores									168	168
	Densidad media									0,702	0,702
	Total peso									707920	707.920
	%									100,00%	100%
Obra 3	Nº Contenedores	3	1	8				4	3	302	321
	Densidad media	1,126	0,803	1,418				0,07	1350	0,728	1.354,15
	Total peso	20260	4820	68060				2180	24300	1319920	1.439.540
	%	0,93%	0,31%	2,49%				1,25%	0,93%	94,08%	100%
Obra 4	Nº Contenedores							1		935	936
	Densidad media							0,162		0,642	0,804
	Total peso							3560		3.683.732	3.687.292
	%							0,11%		99,89%	100,00%
Obra 5	Nº Contenedores		3	1				10	8	534	556
	Densidad media		1,116	1027				0,09	1,304	0,78	1030,29
	Total peso		20080	6160				9760	62.580	2.334.020	2.432.600
	%		0,54%	0,18%				1,80%	1,44%	96%	100,00%
Obra 6	Nº Contenedores								2	570	572
	Densidad media								1,503	0,597	2,1
	Total peso								18.040	1.773.100	1.791.140
	%								0,35%	99,65%	100,00%
Obra 7	Nº Contenedores		1	1				3		494	499
	Densidad media		0,87	1,15				0,164		0,697	2,881
	Total peso		5220	6900				2960		2.234.580	2.249.660
	%		0,20%	0,20%				0,60%		99%	100,00%
Obra 8	Nº Contenedores							3		780	783
	Densidad media							0,413		0,594	1,007
	Total peso							7440		2895329	2.902.769
	%							0,38%		99,62%	100%
Obra 9	Nº Contenedores		1	5				2	1	920	929
	Densidad media		1,037	0,749				0,243	1,247	0,559	3,835
	Total peso		6220	22460				2920	7480	3083260	3.122.340
	%		0,11%	0,54%				0,22%	0,11%	99,03%	100%
Obra 10	Nº Contenedores		1	5		6		1	2	818	833
	Densidad media		1,147	1,366		0		0,478	1,403	0,625	5,019
	Total peso		6.880	40.980		-		2.866	16.840	2.903.379	2.970.945
	%		0,12%	0,60%		0,72%		0,12%	0,24%	98,20%	100%

Tabla 4. Datos con cantidades de RCD según su naturaleza de las 10 obras.

Se puede observar que el tamaño de la obra no es directamente proporcional a su número total de RCD en peso, si bien es clara la tendencia ascendente en la tabla según crece el volumen de las obras analizadas.

El caso más favorable en cuanto a segregación se refiere es el de la obra nº 3, en el que el RCD mezclado asciende al 94%, seguido de 2,49% de hormigón. Esto demuestra que la separación de los residuos en obra según su naturaleza es muy escasa, resultando prácticamente anecdóticos los contenedores registrados para el resto de tipos de residuos (tejas, madera, etc.).

Los cálculos para el crédito de Gestión de Residuos en LEED se basan en la cantidad de residuo desviado de vertedero o incineración en relación con la cantidad

total de residuo generado en la obra. Porcentajes del 50% y 75% darán 1 y 2 puntos respectivamente.

Los cálculos para obtener dichos porcentajes se realizan en peso o en volumen, quedando excluidas las tierras procedentes de desbroces y excavaciones. Proyectos en los que se tritura y reutiliza hormigón, albañilería o asfalto in-situ deberán incluir el peso o volumen de dichos materiales en los cálculos.

Cualquier residuo de construcción que se envía a una planta que a su vez saca al mercado los subproductos que obtiene puede entrar en los cálculos. Los proyectos que no realizan separación en obra deberán aportar los ratios de reciclaje de la planta a la que llevan su residuo mezclado, que deberá aportar informes mensuales. Los residuos peligrosos quedan excluidos de los cálculos y deberán tratarse de acuerdo a la normativa aplicable.

Un Plan de Gestión de Residuos de una obra que opte al sello LEED debe, como mínimo, identificar los tipos de residuos y establecer objetivos de valorización en función de la información disponible por cada uno de los valorizadores escogidos.

La tabla 5 muestra un modelo sobre el que se calcula el porcentaje de desvío de residuos, que debe actualizarse periódicamente durante la obra, en base a los datos aportados por las empresas a las que se envía cada residuo según su naturaleza.

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN RECICLADOS/REUTILIZADOS			RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN ELIMINADOS EN VERTEDERO/INCINERADORA		
Descripción de los residuos	Nombre del gestor y localización	Cantidad (toneladas o en m ³)	Descripción de los residuos	Nombre del vertedero ó incineradora y localización	Cantidad (toneladas o en m ³)
Material sobrante de hormigón			Mezcla (hormigón, cerámicos, ...)		
Material sobrante de ladrillos			Otros residuos		
Material sobrante cerámicos					
Material sobrante de madera					
Material sobrante de vidrio					
Material sobrante de plástico					
Metales férricos y no férricos					
Material sobrante a base de yeso					
Material sobrante de aislamiento					
Papel					
Total de residuos reciclados/reutilizados		A	Total de residuos enviados a vertedero/incineradora		B
TOTAL DE RESIDUOS GENERADOS EN LA CONSTRUCCIÓN				(A+B)	
PORCENTAJE TOTAL DE RESIDUOS RECICLADOS/REUTILIZADOS ≥ 75%				(A/A+B)X100	

Tabla 5. Tabla modelo para una obra cuyo objetivo es reciclar el 75% del RCD

En base al Plan de Gestión de Residuos planteado para la obra el siguiente paso que requiere el sello es el seguimiento de los objetivos marcados a través del registro de los certificados emitidos por las gestoras escogidas; para garantizar un alto porcentaje de reciclabilidad, y una vez establecidos los procesos necesarios para conseguir la separación in situ, esto se consigue identificando especialistas en cada uno de los residuos, a los que se requerirán los siguientes datos en sus informes para demostrar la trazabilidad del residuo:

- Datos de la Obra: Nombre del proyecto, dirección, etc.
- Cantidad de residuos retirados.

- Datos de la empresa gestora de residuos
- Certificado de el porcentaje de material que se ha retirado, con porcentajes detallados en funcion de la naturaleza del residuo.
- Firma y sello

La información generada para dar cumplimiento al crédito de Gestión de Residuos en LEED debe resumirse en la plataforma “leedonline” aportando los datos de la cantidad de residuos total generada en peso y la cantidad de residuos total desviada de vertedero, lo que dará el porcentaje en base al cual se obtendrían los puntos. Nótese que el constructor debe firmar la *template* certificando la veracidad de los datos (Tabla 6).

Table MRc2-1. Construction Waste Management

Complete the following table for all construction waste. For site-separated waste, list each waste type. For commingled waste, designate it as such using the drop down selection. Documentation is required for commingled waste only.

Construction Waste Description	Diverted or Landfill Waste	Commingled Waste		Total Waste Tons	Hauler or Location
		Percentage Diverted [%]	Doc Provided		
Total construction waste (Tons)			<input type="checkbox"/>	0	
Total waste diverted from landfill (Tons)				0	
Total percentage of construction waste diverted from landfill (%) <i>Must be at least 50% to achieve 1 point or 75% to achieve 2 points</i>					

I have reviewed the information above and it is accurate to the best of my knowledge.

REQUIRED SIGNATORY
Initial here:
CONTRACTOR

Tabla 6. Cuadro resumen para justificar el crédito de Gestión de Residuos en LEED

A continuación en la Figura 1 se muestra un ejemplo de certificado de empresa valorizadora en el que figura la obra de referencia, la naturaleza del residuo y el porcentaje de valorización.

En base a esta información en la tabla 5 se debería introducir en la línea de vidrios la identificación del gestor, en la columna de cantidad de RCD reciclado el 80% de 2.200 kg, y el 20% restante en la columna de RCD eliminado en vertedero.

De este modo para cada tipología de residuo se rellenaría la línea correspondiente, permitiendo calcular el porcentaje final de residuo desviado de vertedero y por consiguiente el grado de alcance del objetivo del crédito.



ADIEGO HNOS, S.A.

Ctra. Valencia, Km. 5,900

50410 CUARTE DE HUERVA.- (ZARAGOZA)-

Cuarte de Huerva, 20 de septiembre del 2012

ASUNTO: CERTIFICADO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Muy Sres nuestros:

ADIEGO HERMANOS, S.A., como gestor de residuos peligrosos con el nº autorización AR/G-3/93 y como gestor de residuos no peligrosos con el nº autorización AR/GNP-62/2010 certifica que sus envíos de residuos de vidrio con código LER 170202 entregados en nuestras instalaciones por [REDACTED] con fecha 03/09/2012 y procedentes del Nº de Licencia Municipal [REDACTED] han sido gestionados mediante tratamiento tabla 2 R13, teniendo una valorización superior al 80%:

Documentos de Control y Seguimiento;	DCS NP AR Nº 14414
Fecha:	03 septiembre 2012
Cantidad:	2.200,00 Kgs.

Han sido tratados en nuestras instalaciones de la forma adecuada en función de sus características.

Y para que así conste a los efectos oportunos, se expide el presente certificado.

Estimando que lo anteriormente expuesto sea de su total conformidad, permaneciendo en la espera de sus noticias al respecto, aprovechamos la oportunidad para saludarles muy atentamente.

Figura 1. Ejemplo de certificado de gestor de residuos para obra LEED.

Dado que en España la normativa ya obliga a la redacción del Plan de Gestión de Residuos, la práctica habitual en las obras que persiguen el sello es tratar de acceder a los puntos de gestión de residuos; esto simplemente les supone identificar posibles gestores para los residuos más significativos en peso y gestionarlos a través de ellos, tal y como en principio se debería plantear cualquier plan.

Por otro lado de este modo se obliga a las plantas a aportar una información en relación con el porcentaje de reciclaje que hasta la llegada de los sellos no era objeto de interés; a priori no es una petición fácil ya que el porcentaje que se requiere no es el resultado medio de la planta sino el específico obtenido de los contenedores de la obra objeto del sello.

5.- Discusión y conclusiones.

La gestión actual de los RCD en obra deja en manos de las plantas de tratamiento la misión de separar los residuos según su naturaleza, y los datos aportados por las distintas plantas no permiten afirmar el grado de alcance de dicho objetivo.

La aplicación de las condiciones requeridas por los sellos de sostenibilidad está encaminada a impulsar la segregación en obra y a conseguir que las plantas sean capaces de ofrecer una información transparente que hasta la fecha todavía no es práctica habitual; pero sobre todo fomentan la búsqueda de gestores adecuados para cada tipo de residuo, que lo reciclen en el mayor porcentaje posible.

Es previsible que según avance la implantación en el mercado de los sellos se generalizará esta práctica, lo que redundará en un mayor porcentaje de reciclabilidad con la consiguiente reducción de espacios destinados a vertedero.

Tal y como se comentaba en la introducción, dado que los embalajes son materiales reciclables que constituyen un porcentaje elevado en volumen del global de residuo en las obras de edificación, su segregación resulta obligada de cara a una buena gestión. De cara a lo expuesto en relación con el crédito de gestión de residuos, lo cierto es que aunque suponen un alto porcentaje en volumen, el peso de los embalajes es poco significativo debido a su baja densidad, lo que no les convierte en objetivo prioritario a la hora de sumar puntos para el sello a no ser que se opte por contabilizar por volumen en lugar de por peso.

No obstante, el residuo de menor peso, el plástico, sí es capaz de introducir un grado de contaminación que reduzca el porcentaje de reciclaje de otros inertes, por lo que su segregación queda suficientemente justificada.

Se ha podido comprobar que lo que en la actualidad los sellos de certificación en sostenibilidad proponen de manera voluntaria inducirá a proyectistas y constructores a mejorar sus estudios y planes de gestión de residuos en cuanto a operaciones de valorización se refiere, y esto unido a una adecuada gestión de RCD en obra les ayudará a proyectar y construir colaborando con el desarrollo sostenible.

REFERENCIAS

- [1] Gonzalez Pericot, N. Y Del Río Merino, M. (2011). Management of Waste from Packaging of Construction Materials. *The Open Construction and Building Technology Journal*. 5, (Suppl 2-M5) 149-155.
- [2] Murga Menoyo, M. A. (2013). In Cristina Sánchez Sáinz (Ed.), Desarrollo sostenible. problemáticas, agentes y estrategias. (2013th ed.). Madrid: Mc Graw Hill.
- [3] USGBC. LEED Reference Guide for New Construction and Major Renovations. 2009 Edition.
- [4] CCT-RCD de Moralarzal. "Actividades". On line <http://www.ctinertes.es/cti-moralzarzal/actividades/> Consultado 30/03/2013.
- [5] Planta de Residuos Inertes de Salmedina. "Reciclaje de RCD". On line <http://salmedinatri.com/RCD-residuos.php> Consultado el 02/04/2013.