

ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO EN ESPAÑA

A. Gallardo, N. Edo y I. Sánchez

Universidad Jaume I



UNIVERSITAT JAUME I
Dpto de Ing. Mecánica y
Construcción
Campus de Riu Sec.
12071 Castellón.
www.ingres.uji.es



XII CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
Madrid, 24 al 27 de Noviembre de 2014

Resumen

Las plantas de tratamiento mecánico-biológico (TMB) son instalaciones donde los residuos sólidos urbanos (RSU) mezclados, o la fracción orgánica recogida selectivamente (FORS), se someten a una serie de procesos. Estos tienen como objetivo minimizar la cantidad de residuos enviada a vertedero y conseguir el máximo aprovechamiento de los mismos. Las instalaciones de TMB se pueden clasificar en tres tipos: las plantas de recuperación y compostaje, las plantas de biometanización y compostaje y las plantas de compostaje de la FORS.

En España entorno al 51% de los RSU generados son tratados en estas instalaciones. En ellas, en primer lugar, se separan los materiales valorizables para su posterior entrega a empresas recicladoras y, en segundo lugar, se transforma la fracción orgánica

biodegradable en un material bioestabilizado o compost. Además en las plantas de biometanización y compostaje también se obtiene biogás para su aprovechamiento energético.

El **objetivo** de este trabajo es, por un lado, cuantificar y tipificar las instalaciones de TMB existentes actualmente en España, así como los procesos llevados a cabo en las mismas. Por otro lado, determinar los flujos de materiales entrantes y salientes en cada uno de los tipos de plantas, con el objetivo de establecer el rendimiento del tratamiento o valorización respecto a los RSU que entran a las mismas. Los resultados aquí obtenidos se pueden aprovechar para la planificación de las necesidades futura en cuanto al tratamiento de RSU en España.

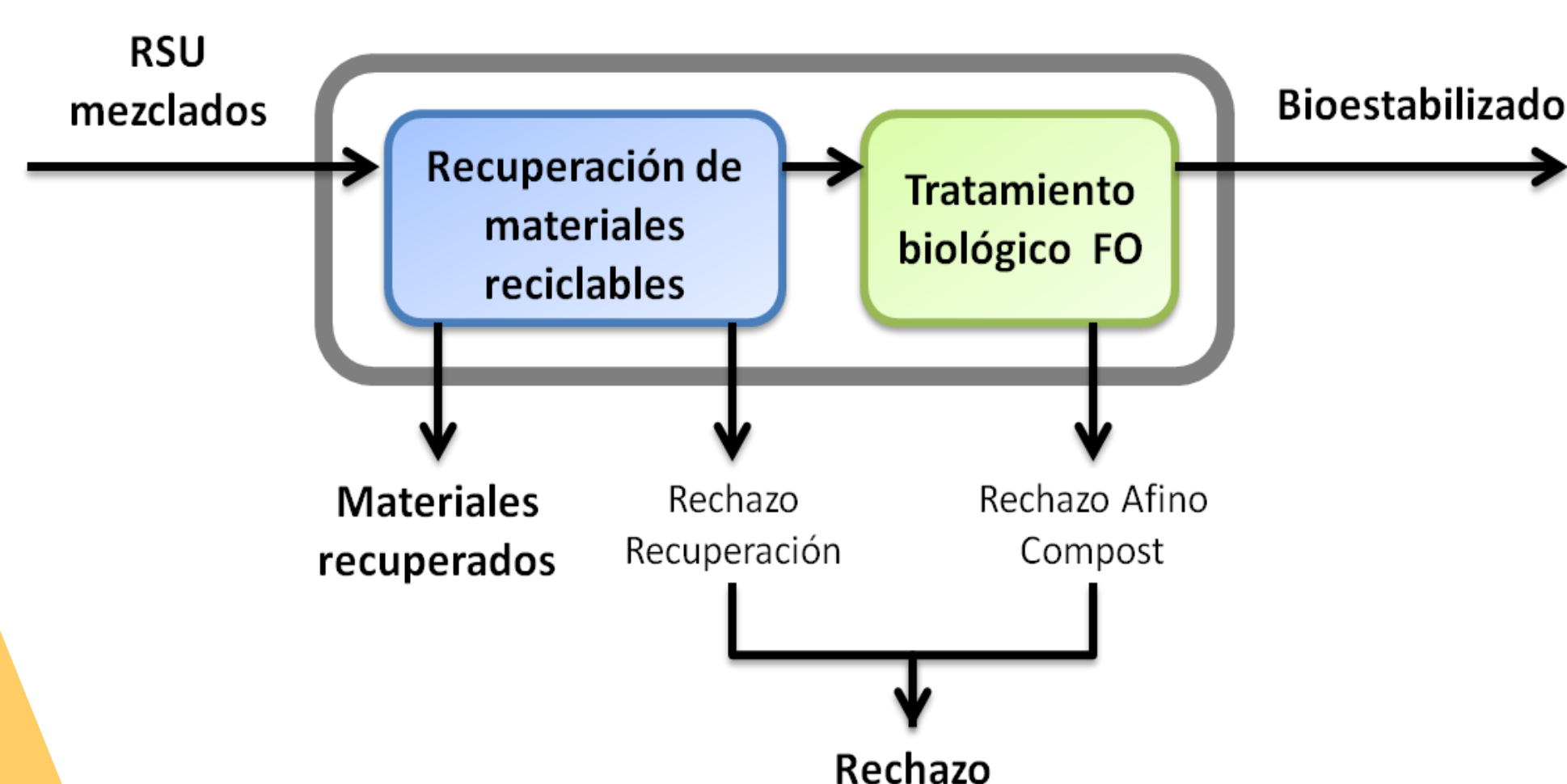
Indicadores

- ✓ **Porcentaje de RSU mezcla/FORS tratados (RSUm_T/FORS_T):** relación entre las entradas de residuos a planta y la generación de RSU mezclados, expresada en tanto por ciento.
- ✓ **Rendimiento global (RG_i):** relación entre la cantidad de subproducto *i* y la entrada total de residuos en planta, expresado en tanto por ciento. Donde *i* puede ser: materiales recuperados (MR), bioestabilizado (BIOST) o compost (COMP).

- ✓ **Producción de Rechazo (RECHAZO):** relación entre el rechazo generado y la entrada total de residuos a planta, expresado en tanto por ciento.
- ✓ **Rendimiento específico de materiales recuperados (RE_i):** relación entre la cantidad de material recuperado *i* y el material entrante *i* en planta, expresado en tanto por ciento. Donde *i* puede ser: la suma de los materiales reciclables, papel/cartón, metales, plástico, Brik, vidrio, otros, bioestabilizado, compost y otros.

Balances de materia y rendimientos de las Plantas de Tratamiento Mecánico-Biológico

Plantas de recuperación y compostaje (PRC)



Plantas de biometanización y compostaje (PBC)

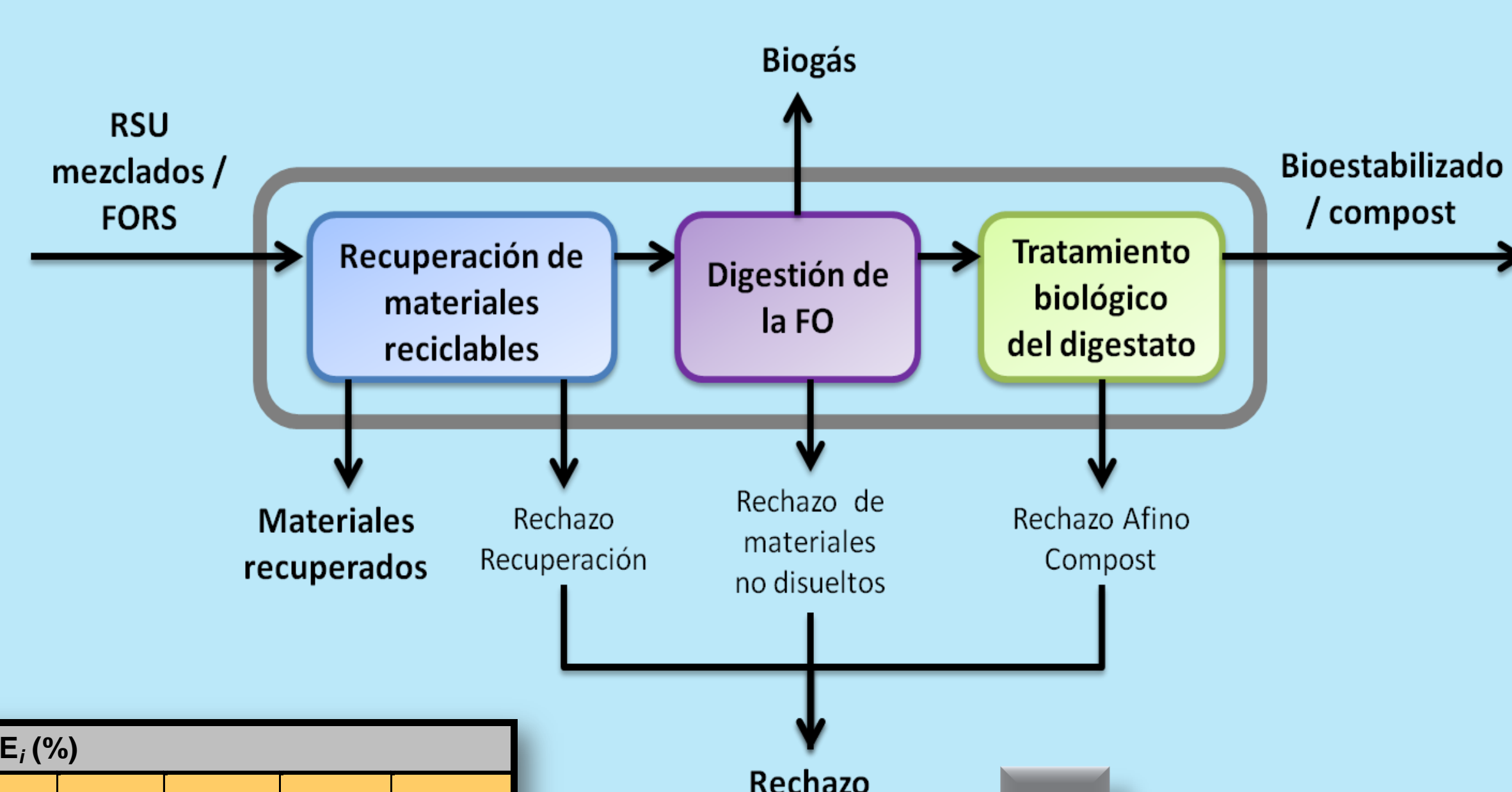


Tabla 1: Balance de materia, RSU tratados e indicadores de las PRC, 2011

CC.AA.	Generación RSU mezclados (t/año)	Nº de instal.	Balance (t/año)				RSUm _T (%)	RG _i (%)		RECHAZO (%)	Pérdidas del proceso (%)	RE _i (%)							
			E _{RSU}	S _{MR}	BIOST	Rechazo		MR	BIOST			MR	Papel/cartón	Metales	Plástico	Brik	Vidrio	Otros	BIOST
Andalucía	3.948.338	21	2.987.814	69.601	157.889	2.333.950	75,67	2,33	5,28	78,12	14,27	5,10	6,09	18,72	4,63	2,07	1,33	1,26	10,85
Baleares, Islas	739.478	1	45.257	290	8.350	35.128	6,12	0,64	18,45	77,62	3,29	1,40	3,86	3,19	0,00	0,00	0,00	0,00	37,88
Canarias	1.181.424	1	98.740	6.519	2.719	46.395	8,36	6,60	2,75	46,99	43,66	14,47	18,11	38,30	17,46	20,13	5,26	0,00	5,65
Cantabria	274.212	1	237.421	15.152	27.705	164.155	86,58	6,38	11,67	69,14	12,81	13,98	25,50	59,30	3,31	5,00	3,89	0,00	23,96
Castilla - La Mancha	1.021.916	8	722.926	14.615	69.450	557.985	70,74	2,02	9,61	77,18	11,19	4,43	3,87	23,01	4,60	0,76	0,46	0,11	19,72
Castilla y León	997.147	7	449.529	14.197	34.704	315.851	45,08	3,16	7,72	70,26	18,86	6,92	10,39	26,14	4,53	8,47	1,11	0,23	15,85
Cataluña ¹	2.626.184	2	285.155	-	-	192.941	10,86	-	-	67,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. Valenciana	1.896.795	9	1.497.186	56.446	123.007	1.009.321	78,93	3,77	8,22	67,41	20,60	8,26	11,07	32,94	5,42	0,17	6,00	0,44	16,87
Extremadura	457.343	7	425.021	20.653	44.941	267.106	92,93	4,86	10,57	62,85	21,72	10,65	14,19	57,51	4,15	0,29	4,34	0,00	21,71
C. Madrid	2.093.104	1	362.488	21.397	25.697	263.794	17,32	5,90	7,09	72,77	14,23	12,93	20,25	70,72	2,34	0,00	2,20	0,55	14,55
R. Murcia	579.415	4	588.294	71.417	57.878	455.107	101,53 ¹	12,14	9,84	77,36	0,66	26,60	6,09	-	0,43	-	1,96	13,69	20,20
Total nacional	18.773.628	62	7.699.831	290.287	552.340	5.641.733	41,01	3,77	7,17	73,27	15,79	8,26	8,73	45,61	4,25	1,83	2,47	1,67	14,73

¹ La CCAA no ha proporcionado los datos correspondientes a algunas corrientes en el Anuario Estadístico 2012

² Parte de las entradas corresponden a lodos procedentes de las EDAR. Si no se tuviera en cuenta estas entradas el porcentaje sería del 92,55%.

Tabla 2: Balance de materia, RSU tratados e indicadores de las PBC, 2011

CCAA	Generación RSU mezclados (t/año)	Nº de instal.	Balance (t/año)				RSUm _T (%)	RG _i (%)		RECHAZO (%)	RE _i (%)							
			E _{RSU}	S _{MR}	BIOST	Rechazo		MR	BIOST		MR	Papel/cartón	Metales	Plástico	Brik	Vidrio	Otros	BIOST
Andalucía ¹	3.948.338	1	82.706	4.103	2.687	66.245	2,09	4,96	3,25	80,10	10,87	15,20	36,18	8,15	16,98	5,69	-	7,12
Aragón	492.267	1	247.392	16.819	24.221	149.969	50,26	6,80	9,79	60,62	14,90	15,93	47,12	22,82	0	0,41	0,05	21,45
Baleares, Islas ²	739.478	1	36.280	0	7.016	5.168	4,91	0,00	19,34	14,24	0,00	0	0	0	0	0	0	42,37
Canarias	1.181.424	1	48.362	303	-	42.045	4,09	0,63	-	86,94	1,37	0	9,28	1,78	0	0,96	0,00	-
Castilla y León	997.147	5	525.385	24.303	52.789	395.700	52,69	4,63	10,05	75,32	10,14	13,69	38,24	5,43	17,76	0,59	3,78	22,02
Cataluña ¹	2.626.184	4	519.688	-	-	402.901	19,79	-	-	77,53	-	-	-	-	-	-	-	-
C. Valenciana	1.896.795	2	344.270	6.716	13.871	253.318	18,15	1,95	4,03	73,58	4,27	2,87	22,29	5,45	2,09	0	0,01	8,83
Galicia	1.005.001	1	160.057	7.537	17.065	102.360	15,93	4,71	10,66	63,95	10,32	8,49	34,19	16,38	16,42	0	0	23,36
C. Madrid	2.093.104	3	643.419	34.561	39.938	573.497	30,74	5,37	6,21	89,13	11,77	23,19	33,56	5,62	7,73	0,91	1,25	13,60
C. F. Navarra	189.858	1	67.376	1.070	699	32.917	35,49	1,59	1,04	48,86	3,48	1,65	17,00	5,34	3,53	0	0	2,27
País Vasco	691.950	1	55.960	3.280	2.707	35.481	8,09	5,86	4,84	63,40	12,84	19,14	50,39	7,01	2,44	9,02	0	10,60
Rioja, La	110.515	1	109.774	5.950	15.054	71.248	99,33	5,42	13,71	64,90	11,88	16,29	43,85	6,89	8,07	9,27	1,21	30,05
Total nacional	18.773.628	22	2.840.669	104.642	176.047	2.130.849	15,13	3,68	6,20	75,01	8,07	11,49	27,71	6,65	7,15	1,07	1,04	13,58

¹ La CCAA no ha proporcionado los datos correspondientes a algunas corrientes en el Anuario Estadístico 2012

² Las entradas de esta CCAA corresponden a FORS.

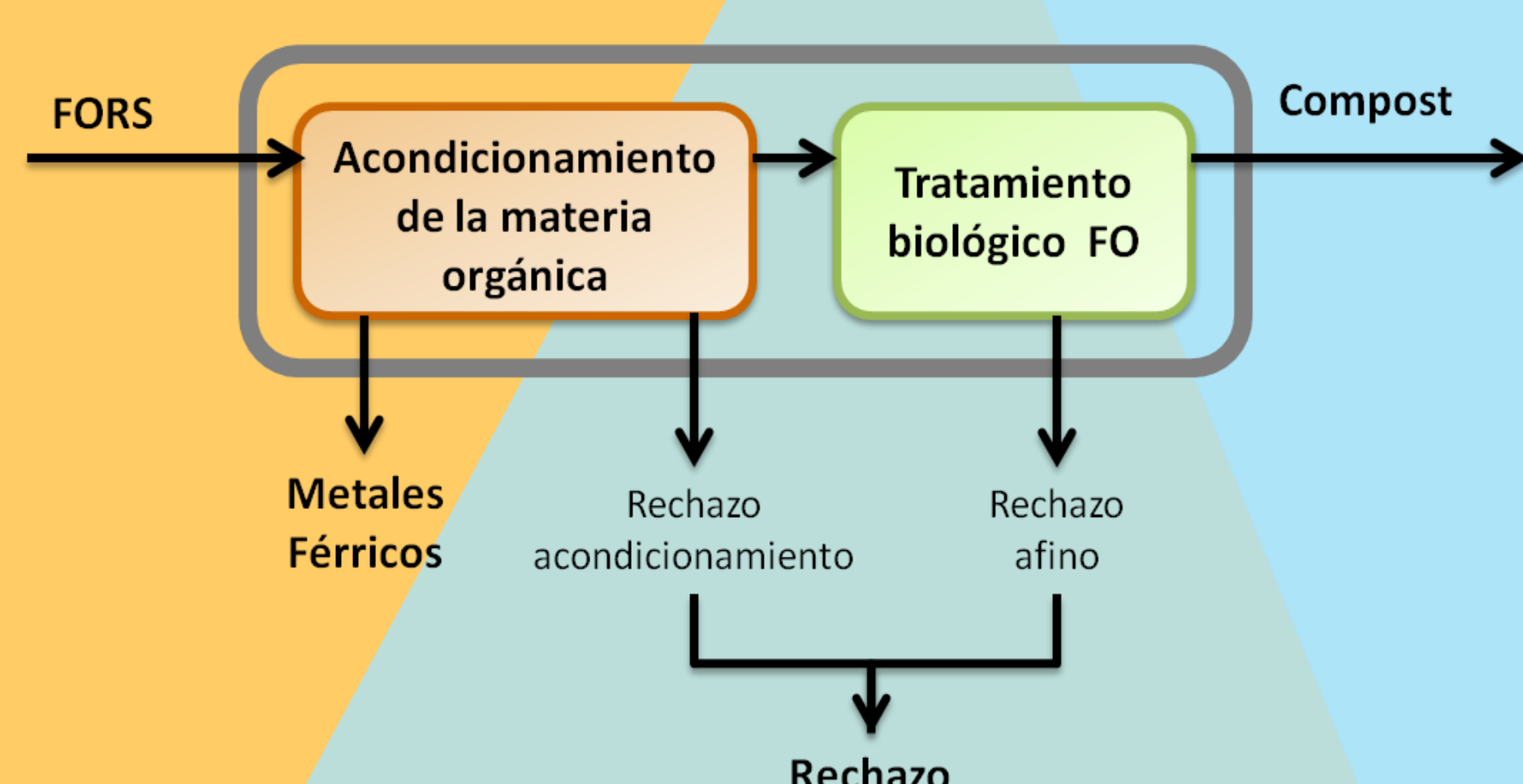
Tabla 3: Balance de materia, FORS tratada e indicadores de las PCFORS, 2011

CC.AA.	Generación FORS (t/año)	Nº de instal.	Balance (t/año)			FORS _T (%)	RG _i (%)	RECHAZO (%)	Pérdidas del proceso (%)	RE _i (%)
			E _{FORS}	COMP	Rechazo					
Andalucía	1.737.269	1	137.244	10.132	91.827	7,90	7,38	66,91	25,71	10,85
P. Asturias	191.308	1	34.457	6.515	2.852	18,01	18,91	8,28	72,82	37,88
Baleares, Islas	325.370	4	23.315	6.450	1.005	7,17	27,66	4,31	68,02	5,65
Cataluña	1.155.521	24	548.501	103.371	155.806	47,47	18,85	28,41	52,75	23,96
C. Valenciana	834.590	7	39.363	24.892	0	4,72	63,24	0,00	36,76	19,72
Galicia	442.200	1	9.850	706	4.609	2,23	7,17	46,79	46,04	15,85
C. Madrid ¹	920.966	1	13.789	11.220	-	1,50	81,37	-	-	-
C. F. Navarra	83.538	2	30.556	6.682	5.600	36,58	21,87	18,33	59,80	16,87
País Vasco ¹	304.458	4	17.323	-	-	5,69	-	-	-	21,71
Total nacional	8.260.396	45	854.398	169.968	261.699	10,34	19,89	30,63	49,48	14,73

¹ La CCAA no ha proporcionado los datos correspondientes a algunas corrientes en el Anuario Estadístico 2012

² La generación de FORS se ha estimado a partir de la generación de RSU mezcla y la composición de los RSU del PNIR 2008-2015

Plantas de compostaje de la FORS (PCFORS)



Conclusiones

En el año 2011 las cantidades de RSU mezcla tratados en las plantas de TMB españolas fue de 11,4 millones de toneladas, de ellas un 67,57% fue tratado en las PRC, un 7,50% en las PCFORS y un 24,93% en las PBC. A nivel de cada una de las CCAA, la Región de Murcia es la que más RSU mezcla trata en PRC, La Rioja en PBC y Cataluña la que más FORS trata en PCFORS.

Los materiales reciclables recuperados en las PRC correspondieron principalmente a metales, mientras que en las PBC los más recuperados fueron el papel/cartón. En cuanto a los rendimientos globales de recuperación son muy parecidos para ambas instalaciones, siendo los metales el material que mayor rendimiento específico tiene.

Como era de esperar, cuando se analizan los rendimientos globales de la producción de

bioestabilizado o compost, destaca el mayor rendimiento de las PCFORS. Esto se debe a la FORS que tiene un menor contenido en inorgánicos.

La generación de rechazo en las plantas de TMB españolas alcanzó las 8 millones de toneladas en 2011, correspondiendo un 70,22% a las PRC, un 26,52% a las PBC y un 3,26% a las PCFORS. La producción de rechazo respecto a las entradas en las PRC y PBC es muy parecida, sin embargo, en las PCFORS es bastante menor. El principal tratamiento para estos rechazos fue la disposición en vertedero. De ahí la importancia de buscar procesos o sistemas para la valorización de estos rechazos. Sin embargo, en las Islas Baleares, Cantabria, Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid parte de estos rechazos se valorizaron energéticamente.