



Ayuntamiento de
Alicante

SERVICIO DE LIMPIEZA Y RESIDUOS

**PROYECTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL
MUNICIPIO DE ALICANTE**
PLAN ZONAL 9 ÁREA DE GESTIÓN A4
INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

DOCUMENTO 3. PLAN DE GESTIÓN DEL SERVICIO

I. MODELIZACIÓN DEL SERVICIO



Av. de los Naranjos 33 - 46011 VALENCIA

963 391 890 - 963 932 607

Mayo 2021

ÍNDICE

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	8
1 LOGÍSTICA DEL FUNCIONAMIENTO.....	9
1.1 OBJETO.....	9
1.2 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS FLUJOS ENTRANTES.....	9
1.3 PUNTOS DE DESCARGA	10
1.4 ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE RESIDUOS ENTRANTES EN LAS INSTALACIONES	11
1.5 PLANTEAMIENTO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	15
1.5.1 Instalaciones de valorización de las fracciones RESTO y FORS	15
1.5.2 Área de tratamiento de restos vegetales y algas.....	18
1.5.3 Tratamiento de residuos voluminosos.....	18
1.5.4 Tratamiento de residuos de construcción y demolición.....	18
1.6 CANTIDADES ADOPTADAS PARA EL CÁLCULO DE CÁNONES	19
1.7 RENDIMIENTOS ESPERADOS EN LOS PROCESOS	21
1.7.1 Instalación valorización Fracción Resto.....	21
1.7.2 Instalación valorización FORS	22
1.7.3 Instalaciones tratamiento voluminosos, RCDs y área tratamiento restos vegetales ...	23
1.7.4 Rendimientos totales esperados	29
2 DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN.....	32
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	32
2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.....	35
2.2.1 Control de accesos	35
2.2.2 Instalación valorización fracción FORS.....	36
2.2.3 Instalación de valorización fracción RESTO	44
2.2.4 Área de tratamiento de aires.....	51
2.2.5 Instalación valorización residuos vegetales	53
2.2.6 Instalación valorización residuos voluminosos	55
2.2.7 Instalación de valorización de residuos de construcción y demolición	56
2.2.8 Instalación de tratamiento de animales domésticos muertos	57
2.2.9 Instalación de eliminación de residuos no peligrosos.....	57
2.2.10 Instalación de eliminación de residuos inertes	59
2.2.11 Planta de valorización energética	59
2.2.12 Área de tratamiento de efluentes líquidos.....	60

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

2.3	BALANCES DE MASAS ANUALES DE LAS INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN	62
2.3.1	Instalación valorización fracción RESTO	62
2.3.2	Instalación valorización FORS	64
2.3.3	Área de tratamiento de restos vegetales.....	67
2.3.4	Instalación de valorización de residuos de construcción y demolición (RCDs).....	68
2.3.5	Instalación de valorización de voluminosos	69
2.3.6	Instalación valorización animales domésticos muertos.....	70
2.3.7	Resumen global instalaciones de valorización	70
2.4	BALANCE DE MASAS INSTALACIONES DE ELIMINACIÓN.....	73
2.4.1	Instalación eliminación residuos no peligrosos	73
2.4.2	Instalación eliminación residuos inertes	74
2.5	BALANCE ENERGÉTICO	75
3	ORGANIGRAMA GENERAL DEL PERSONAL ASIGNADO AL PROYECTO DE GESTIÓN	77
3.1	ORGANIZACIÓN Y ORGANIGRAMA DE EXPLOTACIÓN	77
3.2	PERSONAL COMÚN	78
3.3	PERSONAL DE LAS INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN	82
3.4	PERSONAL DE LAS INSTALACIONES DE ELIMINACIÓN.....	85
4	PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	86
4.1	PLANTEAMIENTO GENERAL	86
4.1.1	Capacidad de tratamiento de las instalaciones.....	86
4.1.2	Horario de funcionamiento	86
4.2	MEDIOS HUMANOS	88
4.3	MAQUINARIA	89
4.3.1	Equipos electromecánicos.....	89
4.3.2	Maquinaria móvil	98
4.4	CONSUMOS.....	99
4.4.1	Energía eléctrica	99
4.4.2	Combustible	100
4.4.3	Agua	101
4.4.4	Otros consumibles	102
4.4.5	Disponibilidad de suministros.....	102
4.5	MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN.....	103
4.5.1	Mantenimiento preventivo	104
4.5.2	Mantenimiento correctivo.....	109
4.5.3	Mantenimiento modificativo.....	110

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

4.5.4	Mantenimiento energético y medio ambiental.	110
4.5.5	Conservación de las instalaciones	110
4.5.6	Revisión de las instalaciones.....	113
4.5.7	Desinfección, desratización y desinsectación.....	118
4.6	MANTENIMIENTO INSTALACIONES DE ELIMINACIÓN	119
4.6.1	Mantenimiento de las instalaciones fijas	119
4.6.2	Mantenimiento de la maquinaria móvil	121
4.6.3	Mantenimiento instalaciones auxiliares.....	123
4.7	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	124
4.8	PLAN DE MANTENIMIENTO POST-CLAUSURA	126
5	PLAN DE CALIDAD.....	127
5.1	PLAN DE CARACTERIZACIONES.....	127
5.2	CONTROL DE CALIDAD DEL COMPOST.....	128
5.2.1	Normativa de aplicación.....	128
5.2.2	Control analítico de la producción de compost.....	134
5.2.3	Características de calidad del compost.....	144
5.2.4	Puesta en el mercado del compost	148
5.3	CONTROL DE CALIDAD DEL COMBUSTIBLE SÓLIDO RECUPERADO (CSR).....	151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Flujos prognosis residuos domésticos en el ámbito del Plan Zonal 9 AGA4	13
Tabla 2. Capacidades de tratamiento de las instalaciones futuras según la generación de residuos.	15
Tabla 3. Estimación de las cantidades entrantes en las instalaciones de valorización en el periodo de concesión	19
Tabla 4. Estimación de residuos entrantes totales, promedio y nominales (año 2030) durante el periodo de concesión	19
Tabla 5. Capacidades de tratamiento de las instalaciones de valorización y de los principales procesos	20
Tabla 6. Rendimiento estimado para la Planta de Tratamiento de la fracción RESTO	21
Tabla 7. Rendimiento estimado proceso compostaje aerobio MOR	21
Tabla 8. Rendimiento estimado proceso digestión anaerobia FORS	22
Tabla 9. Rendimiento estimado proceso compostaje aerobio DIGESTO FORS	22
Tabla 10. Rendimiento estimado proceso Centro de Voluminosos, línea RCDs y área tratamiento Restos Vegetales	23
Tabla 11. Balance de masas Voluminosos, RCDs y entradas a Ecoparques (alternativa 2).....	29
Tabla 12. Resumen de recuperación de materiales (alternativa 2)	29
Tabla 13. Resumen de rechazo por instalación de tratamiento (alternativa 2)	30
Tabla 14. Rechazo total a vertedero considerando otras valorizaciones (alternativa 2)	30
Tabla 15. Resumen de recuperación de materiales y rechazo a vertedero (alternativa 2).....	31
Tabla 16. Generación total de residuos y rechazo a vertedero residuos de gestión pública y privada (alternativa 2).....	31
Tabla 17. Justificación dimensionado foso recepción FORS	36
Tabla 18. Justificación capacidad de tratamiento línea de FORS	37
Tabla 19. Justificación dimensionado compostaje aerobio FORS.....	40
Tabla 20. Características reactor FORS	41
Tabla 21. Justificación dimensionado foso recepción fracción RESTO	44
Tabla 22. Justificación capacidad líneas tratamiento fracción RESTO.....	45
Tabla 23. Justificación dimensionado bioestabilización aerobia FORS	48
Tabla 24. Características reactor MOR.....	49
Tabla 25. Comparación residuos eliminados en vertedero RNP CETRA y rechazos procesos 2016-2019	57

Tabla 26. Estimación de necesidades de cubicación de la instalación de eliminación de residuos no peligrosos	58
Tabla 27. Balance de masas instalación de valorización fracción RESTO (cantidades).....	62
Tabla 28. Balance de masas instalación de valorización fracción RESTO (porcentajes)	62
Tabla 29. Balance de masas global instalación de valorización fracción RESTO	63
Tabla 30. Balance de masas por proceso instalación de valorización fracción RESTO	63
Tabla 31. Balance de masas instalación de valorización fracción RESTO (1,5 turnos de trabajo)....	64
Tabla 32. Balance de masas instalación de valorización FORS (cantidades)	65
Tabla 33. Balance de masas instalación de valorización FORS (porcentajes).....	65
Tabla 34. Balance de masas global instalación de valorización FORS.....	66
Tabla 35. Balance de masas por proceso instalación de valorización FORS.....	66
Tabla 36. Balance de masas instalación de valorización restos vegetales (cantidades)	67
Tabla 37. Balance de masas área tratamiento restos vegetales (porcentajes).....	67
Tabla 38. Balance de masas global instalación de área tratamiento restos vegetales	68
Tabla 39. Balance de masas instalación de valorización RCDs (cantidades)	68
Tabla 40. Balance de masas instalación de valorización RCDs (porcentajes).....	68
Tabla 41. Balance de masas global instalación valorización RCDs.....	69
Tabla 42. Balance de masas instalación de valorización voluminosos (cantidades)	69
Tabla 43. Balance de masas instalación de valorización de voluminosos (porcentajes)	69
Tabla 44. Balance de masas global instalación valorización RCDs.....	69
Tabla 45. Balance de masas global instalaciones valorización CETRA (cantidades en t/a).....	70
Tabla 46. Balance de masas global instalaciones valorización CETRA (porcentajes).....	71
Tabla 47. Resumen entradas estimadas totales en el periodo de la concesión	71
Tabla 48. Resumen rendimientos globales instalaciones de valorización (cantidades y porcentaje) .	72
Tabla 49. Resumen total rendimientos globales instalaciones de valorización.....	72
Tabla 50. Entradas estimadas a instalación de eliminación procedentes instalaciones de valorización	73
Tabla 51. Resumen entradas estimadas a instalación de eliminación procedentes instalaciones de valorización.....	74
Tabla 52. Resumen entradas estimadas a instalación de eliminación en el ámbito del PZ9 A4	74
Tabla 53. Personal común estimado.....	78
Tabla 54. Medios humanos instalaciones de valorización	82
Tabla 55. Medios humanos instalaciones de valorización	85
Tabla 56. Estimación toneladas entrantes por flujo de residuo para la determinación de cánones ..	86
Tabla 57. Plantilla equivalente común y servicios generales.....	88

Tabla 58. Plantilla equivalente instalaciones de valorización y eliminación	89
Tabla 59. Maquinaria clasificación y recuperación de materiales valorización fracciones FORS y RESTO	93
Tabla 60. Maquinaria digestión anaerobia FORS	93
Tabla 61. Maquinaria tratamiento biológico fracciones FORS y RESTO	93
Tabla 62. Maquinaria afino FORS.....	94
Tabla 63. Maquinaria afino MOR	95
Tabla 64. Equipos captación y tratamiento de aires en instalación de valorización fracciones FORS y fracción RESTO.....	95
Tabla 65. Potencia total instalación de valorización fracciones FORS y fracción RESTO	96
Tabla 66. Potencia total instalación de valorización voluminosos.....	97
Tabla 67. Potencia total instalación valorización residuos de construcción y demolición.....	97
Tabla 68. Necesidades maquinaria móvil	98
Tabla 69. Consumos eléctricos anuales	99
Tabla 70. Consumos combustibles estimado	100
Tabla 71. Estimación necesidades agua de red	101
Tabla 72. Servicios de mantenimiento equipos áreas de proceso e instalaciones eléctricas.....	111
Tabla 73. Servicios de mantenimiento de instalaciones auxiliares	112
Tabla 74. Servicios de limpieza	112
Tabla 75. Inspecciones periódicas de equipos a presión	114
Tabla 76. Programa de mantenimiento preventivo para los sistemas fijos de extinción	115
Tabla 77. Programa de mantenimiento del personal del CETRA para los sistemas fijos de extinción	116
Tabla 78. Periodicidad de las Inspecciones Reglamentarias a realizar por una OCA	117
Tabla 79. Periodicidad y tipo de actuaciones mantenimiento maquinaria móvil	122
Tabla 80. Periodicidad y tipo de actuaciones mantenimiento planta tratamiento de lixiviados	123
Tabla 81. Supervisión ambiental en fase explotación	125
Tabla 82. Concentración límite admisible metales pesados en compost	132
Tabla 83. Parámetros de calidad requeridos para el compost.	145
Tabla 84. Parámetros de calidad requeridos para el material bioestabilizado.	147
Tabla 85. Parámetros clasificación tipos de CSR	151

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Planteamiento alternativas tratamiento biológico CETRA.	18
Ilustración 2. Diagramas de procesos instalación valorización fracción RESTO.....	24
Ilustración 3. Diagramas de procesos instalación valorización fracción FORS	25
Ilustración 4. Diagramas instalaciones valorización fracción RESTO y FORS año 1.....	26
Ilustración 5. Diagramas instalaciones valorización voluminosos y RCDs año 20	27
Ilustración 6. Diagramas instalaciones valorización voluminosos y RCDs años 1- AÑO 20.....	28
Ilustración 7. Distribución propuesta instalaciones de eliminación y valorización CETRA.	34
Ilustración 8. Diagrama de proceso digestión anaerobia	38
Ilustración 9. Organigrama general propuesto	77

1 LOGÍSTICA DEL FUNCIONAMIENTO

1.1 OBJETO

El objeto del presente documento es definir la logística de funcionamiento de las instalaciones de valorización y eliminación propuestas, concretando los flujos de residuos expresados en toneladas anuales entre las diferentes instalaciones y los rendimientos de cada una de ellas a lo largo de la vigencia del contrato, atendiendo a lo estipulado en el Plan Zonal 9 Área de Gestión A4 del PIRCVA.

1.2 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS FLUJOS ENTRANTES

Los residuos a gestionar en las instalaciones de valorización y eliminación del Plan Zonal de Residuos 9 del Área de Gestión A4 provendrán del municipio de Alicante:

- Fracción orgánica de recogida separada (LER 200108 principalmente) procedente de la recogida domiciliaria (biorresiduos).
- Fracción RESTO o todo uno de los residuos urbanos municipales (LER 200301) procedente de la recogida domiciliaria que comprende una mezcla de residuos domiciliarios sobre los que el poseedor ya debe haber segregado otras fracciones valorizables como papel-cartón, vidrio, envases y biorresiduos).
- Poda y restos vegetales procedentes de Eco parques o de recogida municipal (LER 200201).
- Residuos voluminosos (muebles y enseres) procedentes de la recogida municipal (LER 200307) o depositados en Eco parque.
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de los eco parques o recogidas específicas (LER 200121*, LER 200123*, LER 200135* y 200136).
- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas (LER 200303), zonas verdes, áreas recreativas y playas, como residuos de algas (LER 020103).
- Residuos procedentes de mercados (LER 200302).
- Residuos sanitarios de los Grupos I y II generados en las actividades sanitarias y hospitalarias, según el Decreto 240/1994 del Gobierno Valenciano, asimilables a urbanos (LER 200301).
- Animales domésticos muertos recogidos por los servicios municipales o mascotas aportadas por los ciudadanos (LER 200399).
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria (RCDs) o fracciones asimilables, recibidos directamente o procedentes de Eco parque.
- Residuos de cribado (190801) y desarenado (190802) procedentes del desbaste y desarenado de la EDAR de Alicante.
- Otras tipologías de residuos, como:
 - a. Residuos de madera.

b. Residuos orgánicos no aptos para la alimentación:

- i. de la preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal (incluso posibles SANDACH), LER 02 02 03.
- ii. de la preparación y elaboración de frutas, hortalizas, cereales, aceites comestibles, cacao, café, té y tabaco; producción de conservas; producción de levadura y extracto de levadura, preparación y fermentación de melazas (LER 02 03 04).
- iii. de la industria de productos lácteos (LER 02 05 01).
- iv. de la industria de panadería y pastelería (LER 02 06 01).
- v. de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao) (LER 02 07 04).

c. Residuos industriales o agropecuarios con autorización expresa de la Dirección General de Calidad Ambiental de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica

Existe la posibilidad de la llegada de residuos de otros planes zonales que no dispongan de instalaciones de valorización y/o eliminación.

1.3 PUNTOS DE DESCARGA

Los residuos admisibles podrán ser depositados en las instalaciones durante su horario de apertura, siempre y cuando se cumplan las condiciones detalladas en el Reglamento del Servicio.

Para las principales tipologías:

- Fracción orgánica procedente de la recogida selectiva: será descargada en el foso de FORS de la Instalación de Valorización de las fracciones FORS y Resto, para su pretratamiento y recuperación de materiales valorizables, digestión anaerobia de la fracción orgánica y compostaje aerobia del digestato.
- Fracción RESTO: será descargada en el foso de RESTO de la Instalación de Valorización de las fracciones FORS y Resto para la recuperación de materiales, valorización de material apto para producir CSR y otras valorizaciones. La fracción orgánica recuperada (MOR) se somete a un proceso de tratamiento de bioestabilización aerobia.
- Poda y restos vegetales de la recogida domiciliaria, incluidos residuos de algas: se depositarán en el área de tratamiento de restos vegetales para su trituración e incorporación al proceso de compostaje aerobio de la FORS o producción de compost vegetal.
- Enseres: en el centro de tratamiento de voluminosos (incluyen RAEE y voluminosos).
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: en el centro de tratamiento de voluminosos.

- Residuos de construcción y demolición de procedencia domiciliaria. En la instalación de tratamiento de RCDs para su valorización.
- Residuos de animales domésticos muertos, en la nave de tratamiento para su incineración.
- Residuos de EDAR. en la instalación de eliminación de residuos no peligrosos.
- Otras tipologías:
 - o Residuos de mercados, en los fosos de las instalaciones de valorización de las fracciones FORS y RESTO en función de su separación.
 - o Residuos de limpieza viaria en el foso de la fracción RESTO o en la instalación de eliminación de residuos no peligrosos.
 - o Residuos sanitarios: en la instalación de eliminación de residuos no peligrosos.
 - o Residuos de EDAR. en la instalación de eliminación de residuos no peligrosos.

1.4 ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE RESIDUOS ENTRANTES EN LAS INSTALACIONES

Las hipótesis adoptadas en la prognosis son las siguientes:

- Implantación de la recogida selectiva de la fracción biorresiduos en 2021 con una captación progresiva sobre la totalidad de la materia orgánica y restos de poda y jardinería contenida en los residuos de un 30% en 2021 y un 50% en 2022 según establece el PIRCVA.

A partir de 2022 se considera un incremento en la captación de la fracción orgánica contenida en los residuos por tramos o periodos de tiempo hasta alcanzar un índice de captación cercano al 80% según la siguiente propuesta:

- o Periodo 1 (años 2023- 2025) incremento de la captación del 3% anual
 - o Periodo 2 (años 2026-2030) incremento de la captación del 1,5% anual.
 - o Periodo 3 (años 2031-2042) incremento de la captación del 1% anual.
- Potenciación de la recogida selectiva de la fracción de textiles ya implantada, con un índice de captura de un 15% en 2020 y una estimación de un 20% para 2021, con previsión de incremento en la captación anual de textiles de un 4%, 2,5% y 1% en los periodos citados anteriormente, con proyección de alcanzar un índice de captura superior al 60% en 2042.
 - Introducción de la recogida separativa de los residuos de pañales y productos de higiene íntima entre los residuos domésticos y asimilables con una estimación de captura inicial del 15% en 2021 y un incremento en la captación anual de un 2,5%, 1,5% y 1% en los tramos definidos, hasta alcanzar un índice de captación cercano al 50%.
 - Incremento de las cantidades recogidas de forma selectiva de las fracciones de envases ligeros, papel-cartón y vidrio con incrementos en los periodos T1 (años 2021 a 2025), T2 (años 2026 a 2030) y T3 (años 2031 a 2042):

- Envases ligeros incremento de un 5%, 3% y 2% anual.
- Papel-cartón incremento de un 4%, 2,5% y 1% anual.
- Vidrio incremento de un 3%, 2% y 1% anual.
- Incremento de las cantidades recogidas de forma selectiva de las fracciones de pilas y aceites domésticos de un 5%, 3% y 1,5% en los tramos definidos T1, T2 y T3.
- Incremento en las recogidas de la fracción de voluminosos según tendencia actual en un 1,5%, 0,5% y 0,25% en los tramos T1, T2 y T3.
- Descenso en la recogida de algas por la mejor segregación en origen y minimización de residuos con decrementos de un 10%, 5% y 2,5%.
- Incremento de la segregación en origen y recogida de las fracciones de residuos de construcción y demolición de procedencia domiciliaria y de los residuos depositados en Ecoparques por los ciudadanos, que se prevén ampliar a un total de cuatro ecoparques fijos, con las siguientes previsiones:
 - Recogida RCDs incremento de un 1,5%, 1% y 0,5% anual.
 - Residuos entrantes a Ecoparque incremento de un 7,5%, 3% y 1% anual.
- Estimación en el crecimiento de la generación total de los residuos domésticos en un 0,25%, 0,20% y 0,10% frente a un incremento de población de un 0,5% anual, debido a la aplicación de políticas de prevención y reducción en origen, con un descenso en la tasa de generación total de residuos, incluidos los residuos de construcción y demolición y los residuos entrantes a ecoparque de 575 kg por habitante en el año 2020 a 532 kg por habitante en el año 2042.

La tendencia de los últimos doce años de incremento anual de la población del municipio de Alicante en un 0,32%, por lo que se ajusta el crecimiento población a un 0,50% para disponer de un margen de seguridad para población flotante, turismo y nuevos desarrollos.

- La cantidad de la futura fracción RESTO se obtiene por diferencia respecto al resto de hipótesis consideradas de evolución de la generación y/o captación de las distintas fracciones para el incremento de la generación de residuos domésticos considerada.

Las proyecciones realizadas prevén una reducción en la tasa de generación de los residuos domésticos en el ámbito del Plan Zonal 9 Área de Gestión A4, sin incluir RCDs ni residuos entrantes a Ecoparque de 505 kilogramos por habitante en el año 2020 a 445 kilos por habitante en el año 2042, con una reducción de un 12,5% en la generación de los residuos domésticos, motivada principalmente por las políticas de prevención y reducción en la generación y por la mejor segregación en origen y ampliación de la red de Ecoparques posibilitando al ciudadano depositar en estas fracciones que hoy en día están contenidas en la fracción RESTO o bolsa gris.

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

- Se estima que las actuaciones definidas en el Plan Local de Residuos para la mejora de las recogidas separadas se implantan desde el año 2021 y las actuaciones del Proyecto de Gestión respecto a las instalaciones de valorización y eliminación que permitan cumplir los objetivos de recuperación y rechazo acordes a la normativa disponen de un periodo transitorio de dos años para su ejecución, iniciándose la gestión de las nuevas instalaciones e infraestructuras adecuadas a partir de enero de 2023, con una vida útil de 20 años, hasta diciembre de 2042.

La proyección resultante de los flujos de generación de residuos domésticos y asimilables en el ámbito del Plan Zonal 9 Área de Gestión A4, correspondiente al municipio de Alicante, es la siguiente para los principales hitos futuros:

FRACCIONES	2020	Año 1	Año 3	Año 8	Año 13	Año 20
		2023	2025	2030	2035	2042
FRACCIÓN RESTO	136.035	107.276	101.936	92.994	87.115	79.540
PODAS Y RESTOS VEGETALES	3.009	3.146	3.241	3.406	3.492	3.617
FORS (RECOGIDA SELECTIVA)	303	26.267	29.502	33.499	36.188	39.949
TEXTILES (RECOGIDA SELECTIVA)	869	1.624	2.109	2.913	3.294	3.858
PAÑALES Y SANITARIOS (R. SELECTIVA)	0	663	837	1.115	1.319	1.621
Subtotal recogidas separadas	4.181	31.700	35.689	40.933	44.294	49.044
VOLUMINOSOS (incluye enseres y RAEEs)	10.459	10.937	11.267	11.552	11.697	11.903
ALGAS	5.488	4.001	3.241	2.508	2.837	3.372
PILAS Y ACEITES DOMÉSTICOS	69	80	88	102	110	122
Subtotal otras recogidas separadas	16.016	15.017	14.596	14.161	14.644	15.397
ENVASES LIGEROS	3.816	4.418	4.870	5.646	5.934	6.362
PAPEL - CARTÓN	4.635	5.213	5.639	6.380	6.705	7.189
VIDRIO	6.827	7.461	7.915	8.739	9.184	9.847
Subtotal SCRAPs	15.278	17.092	18.424	20.765	21.824	23.398
Recogidas separadas municipio Alicante	35.475	63.809	68.709	75.859	80.761	87.839
Selectiva + Resto PZ9A4	171.510	171.085	170.645	168.853	167.877	167.379
Residuos de construcción y demolición	17.376	18.170	18.719	19.674	20.171	20.887
Residuos entrantes Ecoparques	4.481	5.566	6.433	9.235	10.706	11.882
TOTAL GENERACIÓN DE RESIDUOS	193.367	194.821	195.796	197.762	198.753	200.148

Tabla 1. Flujos prognosis residuos domésticos en el ámbito del Plan Zonal 9 AGA4

La generación de residuos de la fracción RESTO, según el modelo desarrollado, tenderá a disminuir de 136.035 toneladas en el año 2020 a 79.540 toneladas en el año 2042, siendo la estimación de generación en el año 2030 de 92.994 t/a. En el año de puesta en marcha de las nuevas instalaciones de tratamiento de la fracción RESTO, las entradas previstas son de 107.276 toneladas.

La recogida selectiva de materia orgánica (FORS), con un índice de captura de biorresiduos del 50% en 2022, variará de las 303 toneladas en el año 2020 a 39.764 toneladas en el año 2042, estando previsto en el año 2022 la captación de 26.267 toneladas de FORS.

La capacidad de tratamiento de las futuras instalaciones de tratamiento de la fracción RESTO deberá comprender una horquilla entre 140.000 toneladas al año de generación actual hasta las 80.000 toneladas de generación futura estimadas, con una previsión de reducción de las entradas siempre que se cumplan las hipótesis consideradas de captación de la fracción orgánica en la recogida separada de FORS. Sobre estas capacidades deberán preverse factores de sobredimensionado que permitan tratar caudales puntas según estacionalidad y residuos de procedencia externa al Plan Zonal 9 A4.

Por tanto, considerando un sobredimensionado mínimo de un 25% en la línea de clasificación de la fracción RESTO respecto a las máximas entradas actuales próximas a las 140.000 toneladas año, la capacidad nominal de diseño será de 175.000 t/a.

Por otro lado, si se asumen las entradas en el año 2030 de 92.994 toneladas y se aplica un factor de mayoración de un 50% que permita absorber la variación en los flujos futuros, la estacionalidad y poder tratar durante periodos superior a cuatro meses más del 50% de los residuos entrantes la capacidad de diseño sería de 139.491 t/a, similar a las toneladas generadas en la actualidad en el municipio de Alicante; sobre las que aplicando un 25% para poder “asumir” los residuos procedentes de otros planes zonales correspondientes a 35.000 t/a (la media anual de los últimos cuatro años es de 31.862 toneladas de residuos entrantes a Planta de otras procedencia) totaliza una capacidad de tratamiento de 175.000 toneladas anuales.

La instalación para el pretratamiento de los biorresiduos procedentes de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos domésticos (FORS) deberá disponer de una capacidad de pretratamiento capaz de operar con una margen entre las entradas previstas en el año de puesta en marcha de 26.267 toneladas y al final del presente proyecto de gestión de 39.764 toneladas en 2042.

En este caso la proyección es ascendente, por lo que en los primeros años se dispondrá de un sobredimensionado mecánico y estacional próximo al 100% de la capacidad de la planta que se irá reduciendo a medida que aumente la recogida selectiva de la FORS.

Para la instalación de pretratamiento de la FORS se propone una capacidad de tratamiento entre 25.000 y 50.000 t/a en un único turno de trabajo.

Respecto al Centro de Tratamiento de Residuos Voluminosos se prevé una capacidad de tratamiento entre 15.000 y 20.000 toneladas al año en un turno de trabajo de los residuos voluminosos procedentes de la recogida municipal o de la segregación en los Ecoparques o en el propio Centro, incluyendo una línea de clasificación de los residuos procedentes de aparatos eléctricos y electrónicos.

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

La capacidad de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de obras domiciliarias se prevén entre 20.000 y 30.000 toneladas, mediante la implantación de una línea de tratamiento y clasificación en el interior del Centro de Tratamiento de Residuos de Alicante. En la tabla siguiente se resume el rango de capacidad estimadas para las instalaciones de tratamiento de las principales fracciones de residuos domésticos generadas en el ámbito del Plan Zonal 9 Área de Gestión A4:

FRACCIONES	Año 0	Año 1	Año 3	Año 8	Año 13	Año 20
	2020	2023	2025	2030	2035	2042
FRACCIÓN RESTO	136.035	107.276	101.936	92.994	87.115	79.540
PODAS Y RESTOS VEGETALES	3.009	3.146	3.241	3.406	3.492	3.617
FORS (RECOGIDA SELECTIVA)	303	26.267	29.502	33.499	36.188	39.949
TEXTILES (RECOGIDA SELECTIVA)	869	1.624	2.109	2.913	3.294	3.858
PAÑALES Y SANITARIOS (R. SELECTIVA)	0	663	837	1.115	1.319	1.621
<i>Subtotal recogidas separadas</i>	<i>4.181</i>	<i>31.700</i>	<i>35.689</i>	<i>40.933</i>	<i>44.294</i>	<i>49.044</i>
VOLUMINOSOS (incluye enseres y RAAEs)	10.459	10.937	11.267	11.552	11.697	11.903
ALGAS	5.488	4.001	3.241	2.508	2.837	3.372
PILAS Y ACEITES DOMÉSTICOS	69	80	88	102	110	122
<i>Subtotal otras recogidas separadas</i>	<i>16.016</i>	<i>15.017</i>	<i>14.596</i>	<i>14.161</i>	<i>14.644</i>	<i>15.397</i>
ENVASES LIGEROS	3.816	4.418	4.870	5.646	5.934	6.362
PAPEL - CARTÓN	4.635	5.213	5.639	6.380	6.705	7.189
VIDRIO	6.827	7.461	7.915	8.739	9.184	9.847
<i>Subtotal SCRAPs</i>	<i>15.278</i>	<i>17.092</i>	<i>18.424</i>	<i>20.765</i>	<i>21.824</i>	<i>23.398</i>
Recogidas separadas municipio Alicante	35.475	63.809	68.709	75.859	80.761	87.839
<i>Selectiva + Resto PZ9A4</i>	<i>171.510</i>	<i>171.085</i>	<i>170.645</i>	<i>168.853</i>	<i>167.877</i>	<i>167.379</i>
Residuos de construcción y demolición	17.376	18.170	18.719	19.674	20.171	20.887
Residuos entrantes Ecoarqueros	4.481	5.566	6.433	9.235	10.706	11.882
TOTAL GENERACIÓN DE RESIDUOS	193.367	194.821	195.796	197.762	198.753	200.148
TOTAL RECOGIDA SEPARADA	57.332	87.545	93.860	104.768	111.638	120.608
	29,65%	44,94%	47,94%	52,98%	56,17%	60,26%

FRACCIÓN RESTO

175.000 - 100.000 t/a

FORS

25.000 - 50.000 t/a

VOLUMINOSOS

10.000 - 15.000 t/a

RCDs

20.000 - 30.000 t/a

Tabla 2. Capacidades de tratamiento de las instalaciones futuras según la generación de residuos

En función de las necesidades de tratamiento de cada una de las principales fracciones de los futuros flujos Se realiza un planteamiento de alternativas, especialmente, para las fracciones RESTO y FORS, para determinar las principales características y capacidad de las infraestructuras de valorización y eliminación de residuos y los rendimientos esperados para cada una de ellas de recuperación de materiales y/o valorización que posibiliten minimizar los rechazos a instalación de eliminación.

1.5 PLANTEAMIENTO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

1.5.1 Instalaciones de valorización de las fracciones RESTO y FORS

Para la recepción y clasificación de la fracción RESTO se plantean las siguientes alternativas:

- **Alternativa A:** Ampliación de la capacidad de la línea de tratamiento de la fracción RESTO mediante sustitución de los equipos electromecánicos, aumentado la capacidad de tratamiento horario de 30 t/h a capacidad de 40-50 t/h, que permitirían tratar entre 130.000 y 195.000 toneladas al año de residuos de la fracción RESTO.

- **Alternativa B:** Implantación de dos líneas de tratamiento de la fracción RESTO de capacidad unitaria 30 t/h, que permitan el tratamiento en un único turno de 97.500 t/h y en 1,7 turnos el tratamiento de la capacidad nominal de la instalación, con posibilidad de tratamiento de hasta 195.000 t/a en dos turnos de trabajos de 7 horas efectivas turno y 250 días-año.

Estas actuaciones son difíciles de acometer en el caso de la alternativa A, e imposibles para la alternativa B por el escaso espacio disponible en la actual Planta de Tratamiento de la fracción RESTO, con una playa de descarga normalmente desbordada y capacidad de almacenamiento de un único día y con una zona de clasificación muy encajada en una superficie inferior a 2.000 m².

Adicionalmente, debería preverse un nuevo espacio para la recepción, pretratamiento y clasificación diferenciada de la fracción FORS previo a su tratamiento biológico.

La alternativa B se considera la única alternativa que permitirá una adecuada operación de la Planta de Tratamiento de la fracción RESTO basada en los siguientes criterios de diseño:

- Planta de tratamiento de la fracción RESTO de capacidad nominal entre **175.000 t/a y 100.000 t/a** en el horizonte del Proyecto de Gestión (2023-2042).
- **Flexibilidad, versatilidad y modularidad** para absorber la evolución de los flujos futuros y de los picos estacionales.
- Implantación de las **MTDs** apropiadas para obtener altos niveles de recuperación de materiales reciclables en Planta (papel-cartón, PET, plástico film, vidrio...).
- **Innovación tecnológica**, con la incorporación de equipos de última generación.
- **Ambientalmente y técnicamente viable**, de capacidad mínima de 100.000 t/a (dos líneas a 30 t/h a 1 turno y 5 días por semana) y escalable en 25.000 t/a por cada medio turno de una de las líneas hasta una capacidad máxima a dos turnos en las mismas condiciones (operando 5 días a la semana) de 200.000 t/a, pudiendo discriminar líneas en función de estacionalidad o procedencia de los residuos.

La selección de esta alternativa requiere la ampliación de las plataformas donde actualmente se ubican las instalaciones de valorización y la ampliación de las naves para los procesos de clasificación y tratamiento biológico de la fracción RESTO y FORS. No obstante, y dadas las limitaciones de espacio existente en el CETRA en primera instancia se deben estudiar de forma detallada las alternativas de tratamiento biológico de la fracción orgánica recuperada (MOR) en la Planta de Tratamiento de la fracción RESTO y el tratamiento biológico de la fracción FORS pretratada y acondicionada en la nueva línea diferenciada de pretratamiento y clasificación de FORS.

La selección de los futuros procesos de tratamiento biológico es fundamental para alcanzar los objetivos de recuperación de materiales, valorización y rechazo.

Los principales problemas en las actuales instalaciones de tratamiento biológico del CETRA son:

- Utilización de la digestión anaerobia muy por debajo de su capacidad nominal, disminuyendo sustancialmente la posibilidad de computar todo el material enviado a digestión como material recuperado.
- Imposibilidad de tratamiento de toda la MOR en las actuales instalaciones de compostaje aerobio del material a bioestabilización, debiendo reducirse los periodos de tratamiento biológico aerobio a la mitad y obtención un producto fuera de especificación.

La alternativa 1 se basa en la continuidad de los tratamientos biológicos actuales:

- Digestión anaerobia de la MOR de granulometría inferior a 40 mm, con introducción de un pretratamiento adecuado que permita aumentar la capacidad del digestor de las 6.000 t/a actuales a 12.000 t/a.
- Proceso de compostaje aerobio para obtención de bioestabilizado de la fracción MOR no enviada a digestión anaerobia, mezclada con el digesto obtenido en el proceso de biometanización de la MOR.

Para la fracción FORS en la alternativa 1 se prevé un compostaje aerobio de los biorresiduos empleando la fracción vegetal como estructurante.

La alternativa 2, independiente de la alternativa seleccionada para la clasificación de la fracción RESTO y fracción FORS, opta por la generación de biogás y obtención de un digestato de calidad a partir de la digestión anaerobia de la FORS mediante:

- Digestión anaerobia de la FORS pretratada hasta máxima capacidad del digestor vía seca existente, con posibilidad de tratar 30.000 t/a de FORS.
- Proceso de compostaje aerobio del digestato obtenido en el proceso de digestión anaerobia que será mezclado con fracción vegetal triturada y seleccionada (estructurante) con posibilidad de incorporar a la mezcla FORS pretratada.

La fracción orgánica (MOR) recuperada de la fracción RESTO en la planta de clasificación se dirigirá a un proceso de bioestabilización mediante compostaje aerobio para obtención de un bioestabilizado.

A continuación se adjunta esquema del planteamiento de alternativas realizado para el tratamiento biológico de la MOR y FORS:

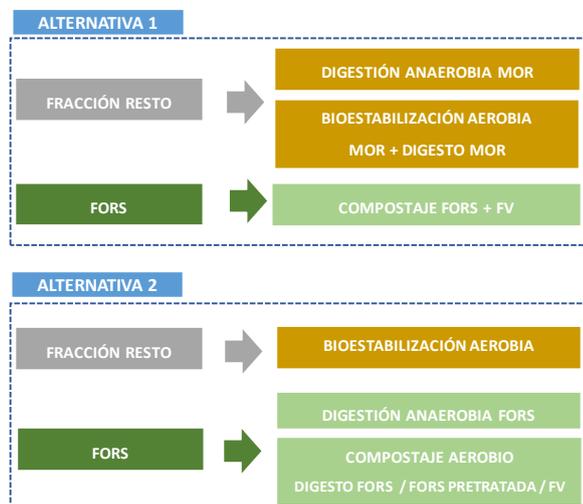


Ilustración 1. Planteamiento alternativas tratamiento biológico CETRA.

El análisis de alternativas realizado en el Proyecto de Gestión a partir del modelo de prognosis desarrollado y las hipótesis consideradas concluye que la alternativa más ventajosa para la consecución del cumplimiento de los indicadores de recuperación de materiales y de rechazo a vertedero de las directivas europeas, legislación nacional y normativa autonómica es la alternativa 2 basada en la obtención de un compost de calidad a partir del digestato del proceso biometanización de la FORS con obtención de un biogás a partir de la recogida separada de los biorresiduos.

1.5.2 Área de tratamiento de restos vegetales y algas

Se plantea la adecuación del área de recepción de restos vegetales y algas, con una capacidad para recepcionar entre 3.000 y 5.000 t/a para la trituración de los restos vegetales a utilizar en el compostaje de los biorresiduos y con posibilidad de obtención de un compost vegetal, y 5.000 t/a de algas procedentes de la limpieza de playas.

1.5.3 Tratamiento de residuos voluminosos

Como alternativa a la situación actual se propone la instalación de un Centro de Clasificación de residuos voluminosos que disponga de una línea de tratamiento diferenciada en función de tipología de aparato eléctrico y electrónico (línea blanca con y sin CFC, línea marrón y línea para tratamiento de muebles y enseres) con una capacidad de tratamiento de 20.000 toneladas al año.

1.5.4 Tratamiento de residuos de construcción y demolición

En el presente proyecto de gestión se contempla un área para la disposición de los equipos que proporcionen un adecuado tratamiento de los residuos de construcción y demolición, con una capacidad de tratamiento de 30.000 toneladas año.

1.6 CANTIDADES ADOPTADAS PARA EL CÁLCULO DE CÁNONES

A partir de los datos de generación de los últimos años y las hipótesis realizadas en la prognosis las entradas de residuos en las instalaciones de valorización serán las siguientes:

ENTRADAS A INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
FRACCIÓN RESTO	107.276	104.659	101.936	100.271	98.547	96.761	94.911	92.994	91.846	90.684
FORS	26.267	27.885	29.502	30.302	31.102	31.901	32.700	33.499	34.037	34.575
ENTRADAS FV+ALGAS	7.147	6.794	6.482	6.352	6.231	6.118	6.012	5.914	5.994	6.075
RESIDUOS VOLUMINOSOS	10.937	11.101	11.267	11.323	11.380	11.437	11.494	11.552	11.580	11.609
RCDs	18.170	18.442	18.719	18.906	19.095	19.286	19.479	19.674	19.772	19.871
ANIMALES DOMÉSTICOS	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
TOTALES	169.837	168.921	167.946	167.195	166.395	165.543	164.637	163.672	163.269	162.854

ENTRADAS A INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
FRACCIÓN RESTO	89.509	88.319	87.115	86.057	84.991	83.917	82.836	81.745	80.647	79.540
FORS	35.113	35.650	36.188	36.725	37.263	37.800	38.337	38.874	39.412	39.949
ENTRADAS FV+ALGAS	6.158	6.243	6.329	6.418	6.508	6.600	6.694	6.790	6.889	6.989
RESIDUOS VOLUMINOSOS	11.638	11.668	11.697	11.726	11.755	11.785	11.814	11.844	11.873	11.903
RCDs	19.970	20.070	20.171	20.271	20.373	20.475	20.577	20.680	20.783	20.887
ANIMALES DOMÉSTICOS	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
TOTALES	162.428	161.990	161.540	161.238	160.930	160.617	160.298	159.974	159.644	159.308

Tabla 3. Estimación de las cantidades entrantes en las instalaciones de valorización en el periodo de concesión

Las cantidades totales, promedio y nominales (correspondientes a las entradas de residuos esperadas en 2030, con valores redondeados) resultantes para las principales fracciones son las siguientes:

RESIDUOS ENTRANTES	Total (t)	Promedio (t/a)	Adoptada(t/a)
FRACCIÓN RESTO	1.824.563	91.228	100.000
FORS	687.081	34.354	37.500
ENTRADAS FV+ALGAS	128.737	6.437	7.500
RESIDUOS VOLUMINOSOS	231.383	11.569	12.000
RCDs	395.672	19.784	20.000
ANIMALES DOMÉSTICOS	800	40	150
TOTALES	3.268.235	163.412	166.550

Tabla 4. Estimación de residuos entrantes totales, promedio y nominales (año 2030) durante el periodo de concesión

Estas cantidades son las que se van a utilizar como toneladas entrantes en la determinación de los cánones de las instalaciones de valorización, sin considerar las entradas de otros Planes Zonales o de particulares.

No obstante, estas entradas **no suponen una limitación de la capacidad** de las distintas instalaciones de valorización. Sobre estas cantidades promedio en el dimensionado de las instalaciones del anteproyecto se aplica un factor k_1 de mayoración, de un 50% en los procesos de clasificación y en los procesos de tratamiento biológico, para obtener la capacidad nominal de las instalaciones, de modo que se permita absorber la evolución de los flujos en el periodo que comprende el proyecto de gestión. A la capacidad de nominal se le aplica un segundo factor k_2 de mayoración de un 25%, para absorber puntas estacionales y posibilitar el tratamiento de residuos de procedencia externa al ámbito del presente Plan Zonal.

Las capacidades de tratamiento de las instalaciones de valorización propuestas y de los principales procesos son:

INSTALACIÓN/PROCESO	Generación año 2030 (t/a)	Capacidad nominal (t/a)	Capacidad de diseño (t/a)
PLANTA TRATAMIENTO FRACCIÓN RESTO	93.000	139.500	174.375
Recepción, clasificación y recuperación materiales	93.000	139.500	174.375
Proceso bioestabilización MOR	42.000	63.000	78.750
PLANTA TRATAMIENTO FORS	33.500	50.250	62.813
Pretratamiento	33.500	50.250	62.813
Digestión anaerobia FORS	22.000	33.000	33.000
Compostaje FORS	20.000	30.000	30.000
ÁREA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS VEGETALES	6.500	9.000	10.000
CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS VOLUMINOSOS	12.000	18.000	20.000
LÍNEA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	20.000	30.000	30.000

Tabla 5. Capacidades de tratamiento de las instalaciones de valorización y de los principales procesos

Por tanto, en el caso de entradas en las instalaciones de valorización de residuos procedentes de otros planes zonales, se podrán tratar hasta la capacidad de diseño de las instalaciones, debiendo considerar para el cálculo de los cánones a repercutir a dichos residuos la parte correspondiente de costes variables, sobre los cánones vigentes. En el estudio económico financiero se presenta el cálculo del canon de la fracción RESTO funcionando las dos líneas de tratamiento a 1,5 turnos de trabajos, para el tratamiento de 150.000 toneladas/año de fracción RESTO.

En el caso de la instalación de eliminación de residuos no peligrosos se presentan dos alternativas:

- Canon hasta finalización de la vida útil de la instalación actual (celda 4) en 2027 y posterior envío a otras instalaciones de eliminación fuera del Plan Zonal 9 A4.
- Canon considera que si se aprueba la ampliación del depósito de residuos mediante su quinta celda.

1.7 RENDIMIENTOS ESPERADOS EN LOS PROCESOS

La alternativa seleccionada opta por la generación de biogás y obtención de un digestato de calidad a partir de la digestión anaerobia de la FORS y un proceso de compostaje aerobio del digesto obtenido en el proceso de biometanización que será mezclado con fracción vegetal triturada y seleccionada (estructurante) con posibilidad de incorporar a la mezcla FORS pretratada.

1.7.1 Instalación valorización Fracción Resto

La fracción orgánica (MOR) recuperada de la fracción RESTO en la planta de clasificación se dirigirá a un proceso de bioestabilización mediante compostaje aerobio para obtención de un bioestabilizado.

Los rendimientos estimados en la nueva Planta de la Fracción RESTO en el proceso de clasificación para los periodos T1, T2 y T3 se resumen en la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN MECÁNICA PLANTA FRACCIÓN RESTO	2023-2025	2026-2030	2031-2042
RECHAZO VOLUMINOSOS	3,00%	3,00%	3,00%
FRACCIÓN A TRATAMIENTO BIOLÓGICO	50,00%	45,00%	45,00%
A DIGESTIÓN ANAEROBIA MOR	0,00%	0,00%	0,00%
A BIOESTABILIZACIÓN MOR	50,00%	45,00%	45,00%
FRACCIÓN A RECUPERACIÓN DE MATERIALES VALORIZABLES	47,00%	52,00%	52,00%
RECUPERACIÓN DE MATERIALES	13,00%	13,50%	15,00%
RECHAZO VALORIZABLE COMO CDR/CSR	15,00%	15,00%	15,00%
RECHAZO FINAL DE LÍNEA	19,00%	23,50%	22,00%
TOTAL RECHAZO	22,00%	26,50%	25,00%

Tabla 6. Rendimiento estimado para la Planta de Tratamiento de la fracción RESTO

En el proceso de compostaje aerobio de la MOR (bioestabilización) se estiman los siguientes rendimientos:

COMPOSTAJE AEROBIO MOR	2023-2025	2026-2030	2031-2042
EVAPORACIÓN	42,50%	42,50%	42,50%
MATERIAL A AFINO	57,50%	57,50%	57,50%
RECHAZO AFINO	34,50%	31,00%	27,50%
RECUPERACIÓN MATERIALES VALORIZABLES	3,00%	4,00%	5,00%
BIOESTABILIZADO	20,00%	22,50%	25,00%

Tabla 7. Rendimiento estimado proceso compostaje aerobio MOR

En los balances se cumplen las limitaciones que establece el artículo 17 de la revisión del PIRCVA sobre la generación de CSR, limitada a un máximo del 15% respecto a las entradas a las instalaciones de tratamiento mecánico biológico. Del mismo modo, en el proceso de tratamiento aerobio de la MOR no se computará a partir del 1 de enero de 2027 como material reciclado el bioestabilizado producido; solo contabilizando a partir de esta fecha como reciclados los biorresiduos recogidos de forma separada que se sometan a un tratamiento aerobio o anaerobio.

1.7.2 Instalación valorización FORS

La alternativa seleccionada opta por la generación de biogás y obtención de un digestato de calidad a partir de la digestión anaerobia de la FORS y un proceso de compostaje aerobio del digesto obtenido en el proceso de biometanización que será mezclado con fracción vegetal triturada y seleccionada (estructurante) con posibilidad de incorporar a la mezcla FORS pretratada.

En el proceso de digestión anaerobia de la FORS, aumentado su capacidad nominal hasta las 30.000 toneladas año, se estiman los siguientes rendimientos:

DIGESTIÓN ANAEROBIA FORS	2023-2025	2026-2030	2031-2042
RECHAZO PRETRATAMIENTO	30,00%	27,50%	25,00%
MATERIALES RECUPERADOS	5,00%	7,50%	10,00%
MATERIAL A DIGESTIÓN	65,00%	65,00%	65,00%
PRODUCCIÓN DIGESTO	45,00%	45,00%	45,00%

Tabla 8. Rendimiento estimado proceso digestión anaerobia FORS

La producción de biogás, en el caso de la FORS, alcanzará ratios de producción situados entre 150 y 200 Nm³/h por tonelada de FORS digerida. El proceso de compostaje previsto podrá mezcla el digesto procedente de la biometanización, la fracción vegetal empleada como estructurante en una proporción en peso de hasta el 25% y en caso de necesidad la propia fracción FORS pretratada.

En el proceso de compostaje aerobio de la FORS se estiman los siguientes rendimientos:

COMPOSTAJE AEROBIO DIGESTO FORS + FV + FORS PRETRATADA	2023-2025	2026-2030	2031-2042
TRATAMIENTO BIOLÓGICO FORS + FV	100,00%	100,00%	100,00%
EVAPORACIÓN	37,50%	40,00%	42,50%
COMPOST SIN AFINAR	62,50%	60,00%	57,50%
RECUPERACIÓN DE MATERIALES	5,00%	5,50%	6,00%
RECHAZO AFINO (INERTE)	32,50%	27,00%	21,50%
COMPOST	25,00%	27,50%	30,00%

Tabla 9. Rendimiento estimado proceso compostaje aerobio DIGESTO FORS

1.7.3 Instalaciones tratamiento voluminosos, RCDs y área tratamiento restos vegetales

Se estiman los siguientes rendimientos en las instalaciones de tratamiento de voluminosos y aparatos eléctricos y electrónicos en el Centro de Voluminosos, de residuos de construcción y demolición de procedencia domiciliaria en la línea móvil a ubicar en la celda de inertes y de los residuos de poda y restos vegetales y residuos de algas a recepcionar en el área de tratamiento de restos vegetales.

PROCESO	2023-2025	2026-2030	2031-2042
VOLUMINOSOS			
RECUPERACIÓN DE MATERIALES		30,00%	
RECHAZO		20,00%	
OTRAS VALORIZACIONES		50,00%	
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
RECUPERACIÓN DE MATERIALES		75,00%	
RECHAZO		10,00%	
OTRAS VALORIZACIONES		15,00%	
ÁREA DE TRATAMIENTO DE RESTOS VEGETALES Y ALGAS			
RECUPERACIÓN DE MATERIALES		53,00%	
EVAPORACIÓN Y PÉRDIDAS		33,50%	
RECHAZO		13,50%	

Tabla 10. Rendimiento estimado proceso Centro de Voluminosos, línea RCDs y área tratamiento Restos Vegetales

Para alcanzar el requerimiento de las Directivas Europeas de un rechazo a vertedero inferior al 10% en el año 2035 respecto los residuos generados se han estimado en el modelo otras valorizaciones en las Planta de Tratamiento de la fracción RESTO y FORS, relacionadas principalmente con distintas valorizaciones:

- Valorización del rechazo final de línea, de la fracción RESTO desde la puesta en marcha en 2023 considerando inicialmente un 25% con incrementos anuales del 3% hasta el año 2035.
- Valorización del rechazo del proceso afino (material ligero), a partir del año 2028 considerando inicialmente un 25% con incrementos anuales del 3% hasta el año 2035.
- Valorización del material bioestabilizado, a partir del año 2028 considerando inicialmente un 50% con incrementos anuales del 3% hasta el año 2035.
- Valorización del rechazo final de línea, de la fracción FORS desde la puesta en marcha en 2023 considerando inicialmente un 25% con incrementos anuales del 3% hasta el año 2035.

En los planos del anteproyecto de las instalaciones se adjunta diagramas de flujo y diagramas de bloques para la mayor comprensión de los procesos, que se resumen en las siguientes ilustraciones:

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

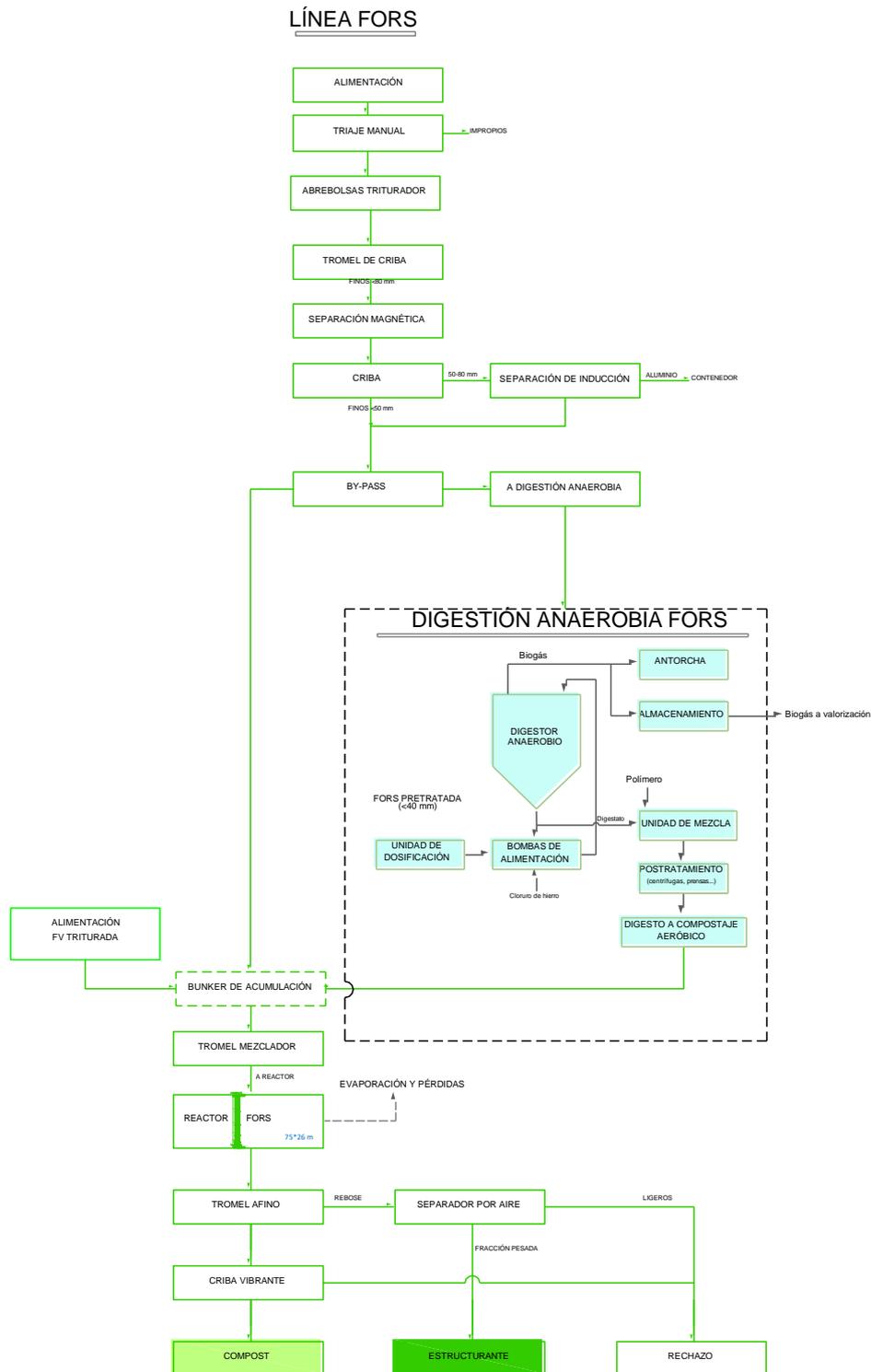


Ilustración 3. Diagramas de procesos instalación valorización fracción FORS

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

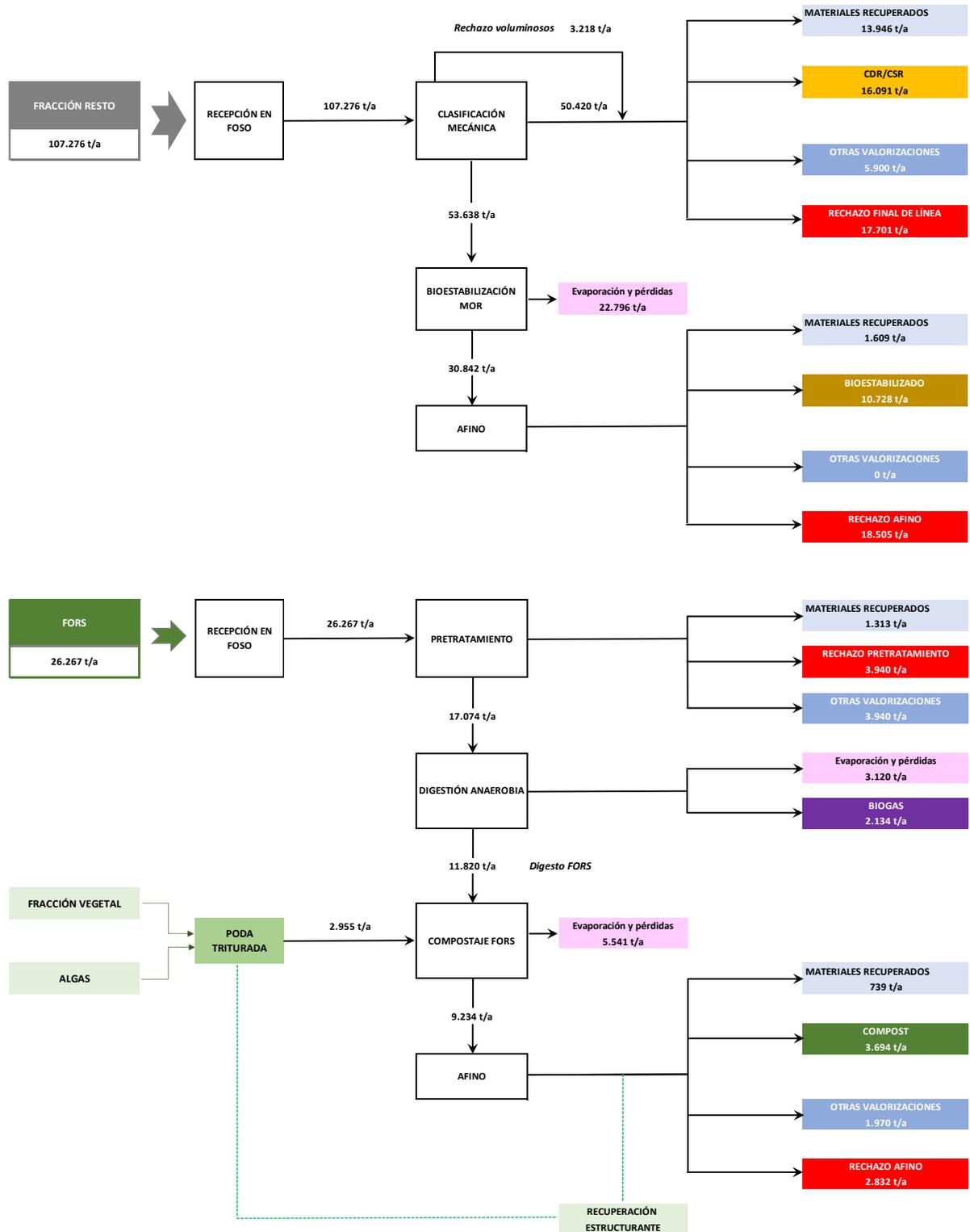


Ilustración 4. Diagramas instalaciones valorización fracción RESTO y FOR S año 1

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

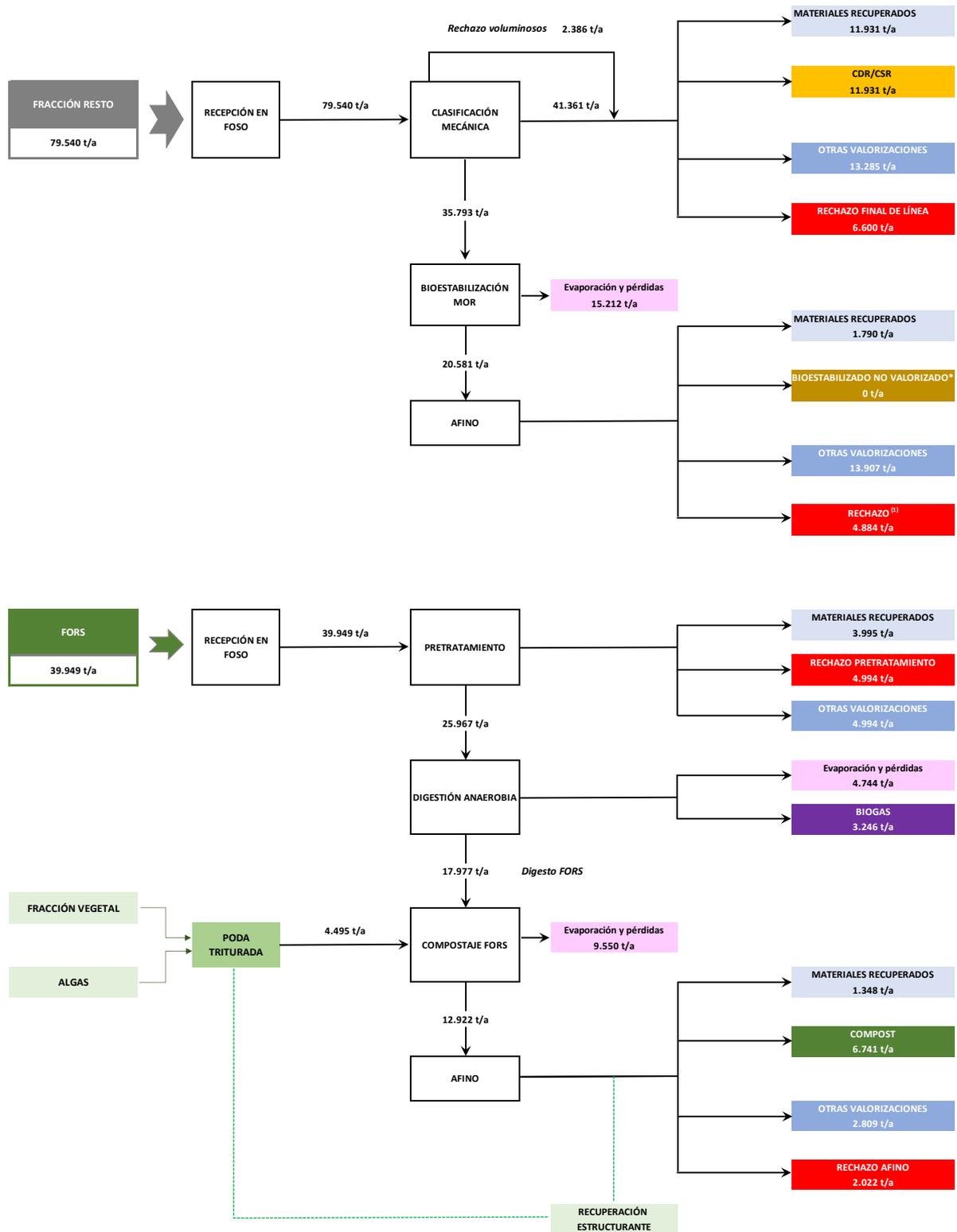


Ilustración 5. Diagramas instalaciones valorización voluminosos y RCDs año 20

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

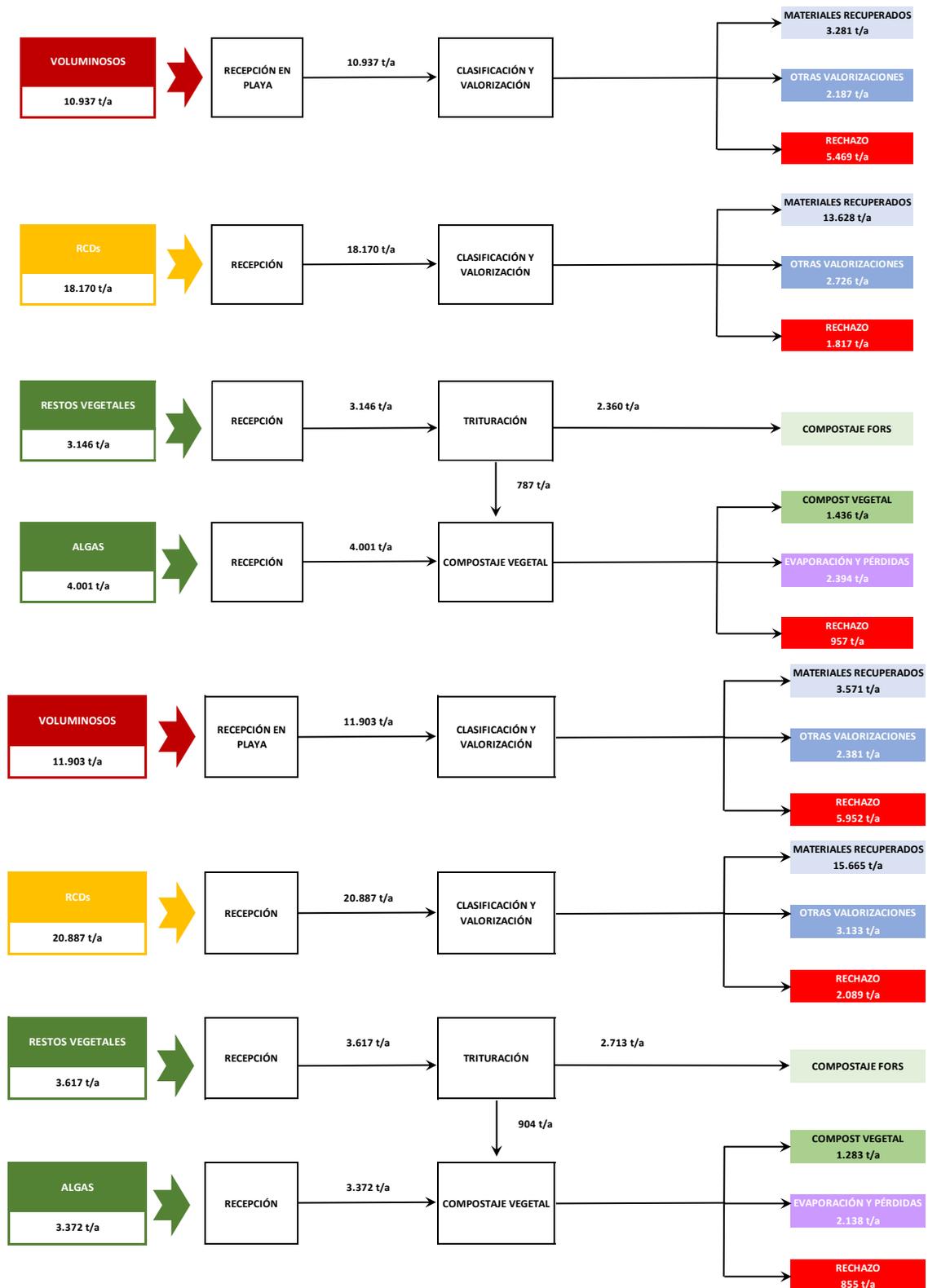


Ilustración 6. Diagramas instalaciones valorización voluminosos y RCDs años 1- AÑO 20

1.7.4 Rendimientos totales esperados

Los rendimientos esperados en la Alternativa 2 de recuperaciones en la recogida separada e instalaciones de valorización y eliminación, según se detalla en el estudio de alternativas anexo a la memoria del proyecto de gestión, incluyendo la totalidad de los residuos generados en ámbito del Plan Zonal y los residuos entrantes a ecoparques, son los siguientes:

TOTAL GENERACIÓN DE RESIDUOS	194.821	195.308	195.796	197.762	198.753	200.148
RECUPERACIONES PARCIALES (SEPARADA - BIORRESIDUOS - FRACCIÓN RESTO - VOLUMINOSOS - RCDs - ECOPARQUES)	2023	2024	2025	2030	2035	2042
SIGs - SCRAPs	17.092 t/a	17.745 t/a	18.424 t/a	20.765 t/a	21.824 t/a	23.398 t/a
<i>Envases ligeros</i>	<i>4.418 t/a</i>	<i>4.638 t/a</i>	<i>4.870 t/a</i>	<i>5.646 t/a</i>	<i>5.934 t/a</i>	<i>6.362 t/a</i>
<i>Papel - cartón</i>	<i>5.213 t/a</i>	<i>5.422 t/a</i>	<i>5.639 t/a</i>	<i>6.380 t/a</i>	<i>6.705 t/a</i>	<i>7.189 t/a</i>
<i>Vidrio</i>	<i>7.461 t/a</i>	<i>7.684 t/a</i>	<i>7.915 t/a</i>	<i>8.739 t/a</i>	<i>9.184 t/a</i>	<i>9.847 t/a</i>
Otras separadas en origen (textiles y pañales)	2.287 t/a	2.615 t/a	2.946 t/a	4.028 t/a	4.614 t/a	5.479 t/a
Fracción poda y algas (recogida selectiva)	4.192 t/a	3.657 t/a	3.163 t/a	2.145 t/a	2.258 t/a	2.495 t/a
Recuperaciones en planta Biorresiduos	27.786 t/a	29.497 t/a	31.208 t/a	36.566 t/a	40.723 t/a	44.955 t/a
Digestión (objetivo 1)	17.074 t/a	18.125 t/a	19.176 t/a	21.774 t/a	23.522 t/a	25.967 t/a
Compost	9.973 t/a	10.588 t/a	11.202 t/a	13.756 t/a	15.979 t/a	17.640 t/a
Material recuperados	739 t/a	784 t/a	830 t/a	1.036 t/a	1.221 t/a	1.348 t/a
Recuperaciones voluminosos	3.281 t/a	3.330 t/a	3.380 t/a	3.465 t/a	3.509 t/a	3.571 t/a
Recuperaciones RCDs	13.627 t/a	13.832 t/a	14.039 t/a	14.755 t/a	15.128 t/a	15.665 t/a
Recuperaciones Ecoparques	5.288 t/a	5.685 t/a	6.111 t/a	8.773 t/a	10.171 t/a	11.288 t/a
PLANTA FRACCIÓN RESTO	56.237 t/a	55.204 t/a	54.119 t/a	22.182 t/a	23.471 t/a	22.294 t/a
<i>Subproductos</i>	<i>15.555 t/a</i>	<i>15.176 t/a</i>	<i>14.781 t/a</i>	<i>14.228 t/a</i>	<i>15.027 t/a</i>	<i>13.721 t/a</i>
	14,50%	14,50%	14,50%	15,30%	17,25%	17,25%
<i>Material recuperado en bioestabilización</i>	<i>35.133 t/a</i>	<i>34.276 t/a</i>	<i>33.384 t/a</i>	<i>1.674 t/a</i>	<i>1.960 t/a</i>	<i>1.790 t/a</i>
TOTAL RECUPERACIONES	129.789 t/a	131.564 t/a	133.390 t/a	112.680 t/a	121.697 t/a	129.144 t/a
	66,62%	67,36%	68,13%	56,98%	61,23%	64,52%

Tabla 11. Balance de masas Voluminosos, RCDs y entradas a Ecoparques (alternativa 2)

En el año de inicio de puesta en marcha de las instalaciones se alcanzarían los requerimientos del PIRCV para el 31 de diciembre de 2022 de recuperación del 67% de materiales con un aumento significativo frente al 35% de materiales recuperados de promedio en los años 2015 a 2019.

Considerando las valorizaciones como la producción de CDR/CSR, las cifras de recuperación y valorización de materiales en esta alternativa 2 cumplen los requerimientos de las Directivas Europeas y del PIRCVA, alcanzando valores de recuperación de materiales del 75% en 2042.

TOTAL GENERACIÓN DE RESIDUOS	194.821	195.308	195.796	197.762	198.753	200.148
	2023	2024	2025	2030	2035	2042
TOTAL RECUPERACIONES	129.789 t/a	131.564 t/a	133.390 t/a	112.680 t/a	121.697 t/a	129.144 t/a
	66,62%	67,36%	68,13%	56,98%	61,23%	64,52%
TOTAL RECUPERACIONES (con valorizaciones CDR y voluminosos)	154.621 t/a	156.135 t/a	157.685 t/a	135.934 t/a	144.223 t/a	150.754 t/a
	79,37%	79,94%	80,54%	68,74%	72,56%	75,32%

Tabla 12. Resumen de recuperación de materiales (alternativa 2)

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

Los objetivos de las Directiva Europeas del 55% de recuperación de materiales en 2025 se cumple sobradamente, así como los objetivos de un 60% y 65% en los años 2030 y 2035, respectivamente.

Los rechazos para cada uno de los principales procesos se resumen en la siguiente tabla, así como el rechazo total a vertedero estimado:

TOTAL GENERACIÓN DE RESIDUOS	194.821	195.308	195.796	197.762	198.753	200.148
RECHAZO A VERTEDERO						
	2023	2024	2025	2030	2035	2042
Biorresiduos	8.742 t/a	9.280 t/a	9.819 t/a	9.694 t/a	8.900 t/a	9.825 t/a
Voluminosos	1.640 t/a	1.665 t/a	1.690 t/a	1.733 t/a	1.755 t/a	1.785 t/a
RCDs	1.817 t/a	1.844 t/a	1.872 t/a	1.967 t/a	2.017 t/a	2.089 t/a
Ecoparques	278 t/a	299 t/a	322 t/a	462 t/a	535 t/a	594 t/a
Planta Fracción Resto	42.106 t/a	41.079 t/a	40.010 t/a	37.616 t/a	32.559 t/a	29.728 t/a
TOTAL RECHAZO A VERTEDERO	54.584 t/a	54.168 t/a	53.712 t/a	51.472 t/a	45.766 t/a	44.021 t/a
	28,02%	27,73%	27,43%	26,03%	23,03%	21,99%

Tabla 13. Resumen de rechazo por instalación de tratamiento (alternativa 2)

En 2023 se consigue el requerimiento del artículo 17 del PIRCVA de un rechazo a vertedero inferior al 30% sobre la totalidad de residuos producidos, con 54.584 t/a que supone una reducción sustancial respecto al rechazo actual de un 62,29% considerando el promedio de los años 2016 a 2019, de 123.635 toneladas al año en las instalaciones de tratamiento del CETRA. Sin embargo, no se alcanza el requerimiento de las Directivas Europeas de un rechazo a vertedero inferior al 10% en el año 2035 respecto los residuos generados, situándose en principio en un 23,03%.

Estimando en el modelo otras valorizaciones en las Planta de Tratamiento de la fracción RESTO, relacionadas principalmente con distintas valorizaciones del rechazo final de línea y del rechazo del proceso afino (material ligero) en las plantas de tratamiento mecánico biológico de la fracción RESTO y fracción FORS y del material bioestabilizado en el proceso de bioestabilización de la MOR en las mismas condiciones a las definidas para la alternativa 1 se alcanzarían para esta alternativa 2 los objetivos de las Directivas Europeas.

El porcentaje de rechazo respecto a la generación de residuos se prevé en un 14,37% en 2030, reduciéndose a un 8,93% en 2035 y un 8,00% en 2042:

	2023	2024	2025	2030	2035	2042
TOTAL RECHAZO A VERTEDERO	54.584 t/a	54.168 t/a	53.712 t/a	51.472 t/a	45.766 t/a	44.021 t/a
	28,02%	27,73%	27,43%	26,03%	23,03%	21,99%
A descontar otras valorizaciones TMB	7.870 t/a	8.476 t/a	9.042 t/a	23.053 t/a	28.011 t/a	28.011 t/a
TOTAL RECHAZO A VERTEDERO	46.714 t/a	45.692 t/a	44.670 t/a	28.419 t/a	17.755 t/a	16.010 t/a
	23,98%	23,39%	22,81%	14,37%	8,93%	8,00%

Tabla 14. Rechazo total a vertedero considerando otras valorizaciones (alternativa 2)

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

El resumen de los datos anteriores de recuperación de materiales y de rechazo para la alternativa seleccionada se adjuntan en la tabla siguiente, introduciendo los datos correspondientes al promedio entre los años 2016 y 2019 de los residuos gestionados por el Ayuntamiento de Alicante:

	2016-2019	2023	2024	2025	2030	2035	2042
Generación de residuos	198.471 t/a	194.821 t/a	195.308 t/a	195.796 t/a	197.762 t/a	198.753 t/a	200.148 t/a
Recuperación de materiales	74.836 t/a 37,71%	129.789 t/a 66,62%	131.564 t/a 67,36%	133.390 t/a 68,13%	112.680 t/a 56,98%	121.697 t/a 61,23%	129.144 t/a 64,52%
Recuperación de materiales (con valorización voluminosos y CDR)	77.974 t/a 39,29%	154.621 t/a 79,37%	156.135 t/a 79,94%	157.685 t/a 80,54%	135.934 t/a 68,74%	144.223 t/a 72,56%	150.754 t/a 75,32%
Total recuperaciones (i. otras valorizaciones TMB)	77.974 t/a 39,29%	160.522 t/a 82,39%	162.582 t/a 83,24%	164.637 t/a 84,09%	156.564 t/a 79,17%	169.425 t/a 85,24%	175.957 t/a 87,91%
TOTAL RECHAZO A VERTEDERO	123.635 t/a 62,29%	54.584 t/a 28,02%	54.168 t/a 27,73%	53.712 t/a 27,43%	51.472 t/a 26,03%	45.766 t/a 23,03%	44.021 t/a 21,99%
A descontar otras valorizaciones TMB	0 t/a	7.870 t/a	8.476 t/a	9.042 t/a	23.053 t/a	28.011 t/a	28.011 t/a
TOTAL RECHAZO A VERTEDERO	123.635 t/a 62,29%	46.714 t/a 23,98%	45.692 t/a 23,39%	44.670 t/a 22,81%	28.419 t/a 14,37%	17.755 t/a 8,93%	16.010 t/a 8,00%

Tabla 15. Resumen de recuperación de materiales y rechazo a vertedero (alternativa 2)

La alternativa seleccionada **cumple todos los requerimientos normativos** según el modelo desarrollado a partir de la prognosis de los residuos generados en el ámbito del Plan Zonal 9 A4.

A su vez, del mismo modo que se argumentó otras alternativas respecto a la necesidad de consideración en los modelos de cálculo de las cantidades gestionadas por canales privados, la recuperación de materiales, sin considerar las citadas valorizaciones de CDR, superaría el 70% en el año 2023 respecto a la generación total de residuos en el ámbito del Plan Zonal, mejorando 3 puntos porcentuales los requerimientos normativos autonómicos de recuperación de materiales.

Las proyecciones de rechazo a vertedero en la alternativa seleccionada se situarían, con consideración y sin ella de los residuos de gestión privada, por debajo del 10% en 2035 respecto a los residuos generados:

GENERACIÓN DE RESIDUOS	2023	2024	2025	2030	2035	2042
Gestión Pública	194.821	195.308	195.796	197.762	198.753	200.148
Rechazo a vertedero	28,02%	27,73%	27,43%	26,03%	23,03%	21,99%
Rechazo a vertedero con otras valorizaciones	23,98%	23,39%	22,81%	14,37%	8,93%	8,00%
Gestión pública y gestión Privada (+15%)	224.044	224.604	225.166	227.426	228.566	230.171
Rechazo a vertedero	24,36%	24,12%	23,85%	22,63%	20,02%	19,13%
Rechazo a vertedero con otras valorizaciones	20,85%	20,34%	19,84%	12,50%	7,77%	6,96%

Tabla 16. Generación total de residuos y rechazo a vertedero residuos de gestión pública y privada (alternativa 2)

2 DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución propuesta integra las siguientes actuaciones de adecuación, ampliación o nueva ejecución de las instalaciones de valorización y eliminación de residuos del Proyecto de Gestión de Residuos del Plan Zonal 9 Área de Gestión A4:

❖ INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN

- **Construcción de una nueva Planta de Biorresiduos**, con capacidad para recepcionar más de 60.000 t/a de fracción orgánica procedente de la recogida selectiva formada por:
 - o Línea de pretratamiento de la FORS de 30 t/h, ubicada en la actual planta de tratamiento de la fracción RESTO, con la ejecución de un nuevo foso de recepción de residuos.
 - o Área de digestión anaerobia de FORS de hasta 30.000 t/a de capacidad, mediante la adaptación del digestor existente y renovación de los equipos existentes.
 - o Área de compostaje automatizado del digesto resultante del proceso de biometanización, mezclado con fracción vegetal triturada y/o FORS pretratada, con una capacidad de hasta 30.000 t/a en función del tiempo de residencia en una nueva nave.
 - o Área de cribado y afino del material compostado para la recuperación del material estructurante y la obtención de un compost de calidad, en nueva nave cerrada.
- **Ampliación de la Planta de Tratamiento de la fracción RESTO con una capacidad de diseño de 175.000 t/a**, compuesta por:
 - o Dos líneas de pretratamiento de 30 t/h, altamente automatizada, con línea de recuperación de materiales apto para la preparación de CSR, mediante la ampliación de la nave existente y la ejecución de un nuevo foso para la recepción de residuos.
 - o Área de bioestabilización compuesta por reactor horizontal automatizado en nueva nave y meseta ventilada en nave existente con una capacidad total de 78.750 t/a.
 - o Área de cribado y afino del material bioestabilizado con recuperación de materiales y disposición de separadores ópticos en cascada para recuperación de vidrio y obtención de un material bioestabilizado apropiado para restauraciones y otras valorizaciones, mediante la ampliación y adecuación de naves existentes.
- **Adecuación de área de recepción de restos vegetales y algas**, con capacidad para recepcionar más de 10.000 t/a para la trituración de los restos vegetales a utilizar en el compostaje de los biorresiduos y con posibilidad de obtención de un compost vegetal.

- **Construcción de nuevo Centro de Tratamiento de residuos voluminosos y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs)**, con capacidad de diseño de 20.000 t/a.
- **Implantación de nueva línea de tratamiento de residuos de construcción y demolición domiciliarios (RCDs)**, con capacidad de diseño de 30.000 t/a.

❖ **INSTALACIONES DE ELIMINACIÓN**

- No se prevén nuevas actuaciones en la instalación de eliminación de residuos no peligrosos, siendo la única actuación el sellado de la celda 4 de la instalación de eliminación de RNP, como inversión diferida del presente Proyecto de Gestión, una vez finalice su vida útil, estimada entre 2026 y 2027, quedando a expensas de la Administración competente el destino de los rechazos generados en el ámbito del Plan Zonal PZ9 A4 y en sus instalaciones de valorización.
- No se prevén actuaciones en la instalación de eliminación de inertes, cuya vida útil es superior al horizonte del presente Proyecto de Gestión.

❖ **INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES**

En el presente proyecto de gestión se contempla la ejecución de nuevas infraestructuras auxiliares a las instalaciones de valorización y eliminación y la adecuación o mejora de las existentes:

- Nueva Planta de Tratamiento de Lixiviados mediante deshidratación atmosférica con aprovechamiento del calor residual de los motores de cogeneración.
- Nuevo Taller y área de suministro y almacenamiento de combustible.
- Nuevo control de accesos.
- Adecuación de instalación de valorización energética.
- Nuevo Edificio de Vestuarios en Planta de Tratamiento de Fracción RESTO y FORS.
- Nueva instalación de tratamiento de olores y ampliación y renovación de las existentes.

Los procesos propuestos tienen por objeto:

- ✓ Reducir el impacto derivado de la gestión de los residuos municipales y aumentar la recuperación de los recursos, para alcanzar los nuevos objetivos de valorización.
- ✓ Reducir la cantidad de materia orgánica destinada a vertedero.
- ✓ Dar solución, a partir de la prognosis y análisis de capacidad de las actuales infraestructuras existentes, a los futuros flujos de residuos domésticos de forma que se pueda cumplir los objetivos de recogida domiciliaria de materia orgánica establecidos en el PIRCVA.

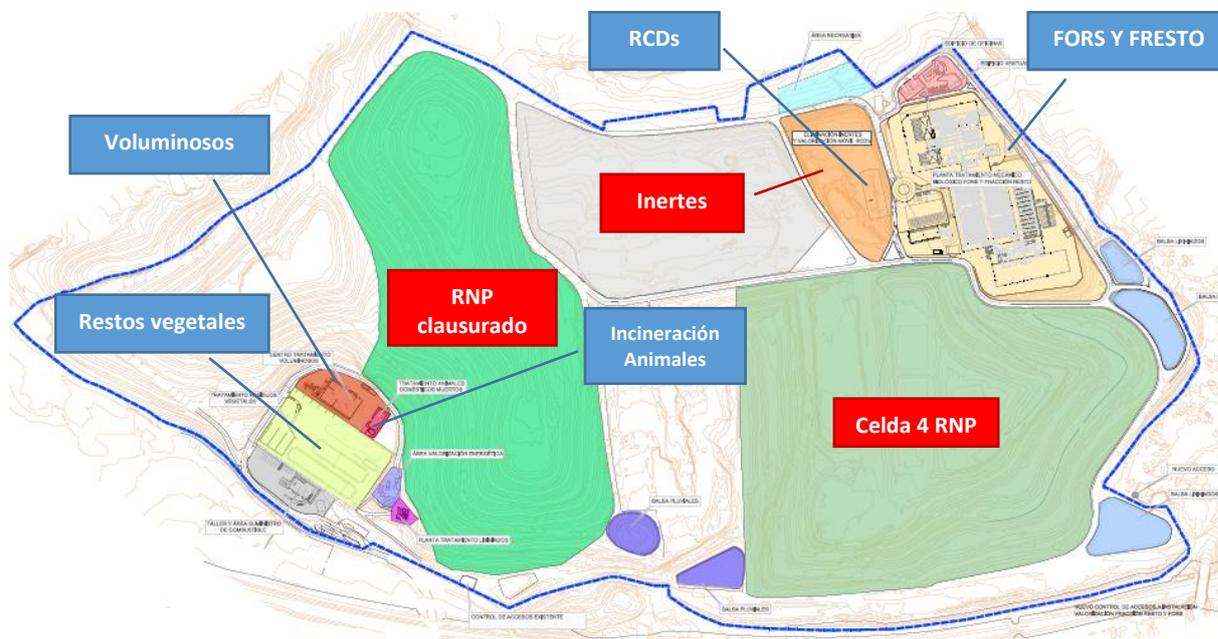


Ilustración 7. Distribución propuesta instalaciones de eliminación y valorización CETRA.

Las instalaciones de valorización, en azul, se agrupan en:

- Planta de tratamiento mecánico biológico de la fracción FORS y fracción RESTO en la actual plataforma de tratamiento de la fracción RESTO.
- Centro de tratamiento de voluminosos, en la actual área de recepción de colchones.
- Línea móvil de tratamiento de los residuos de construcción y demolición en la celda de la instalación de eliminación de inertes.
- Área de tratamiento de restos vegetales.
- Incineración de animales domésticos muertos.

Las instalaciones de eliminación, en rojo, son la existentes:

- Instalación de eliminación de residuos no peligrosos clausurada.
- Instalación de eliminación de residuos no peligrosos en explotación, en su celda 4.
- Instalación de eliminación de inertes en explotación, en única celda.

Los elementos de urbanización, servicios generales e infraestructuras auxiliares como instalaciones de tratamiento de agua, captación de aires y desodorización, accesos, suministros, edificios administrativos, de servicios y vestuarios y otras instalaciones de aprovechamiento y mejora de la eficiencia energética y ambiental del CETRA será compartidos entre las instalaciones de valorización y edificación.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

2.2.1 Control de accesos

En el presente proyecto de gestión se plantea un control de accesos común a las instalaciones de valorización y eliminación, mediante un nuevo acceso según se grafía en planos, desde el que se podrá acceder directamente a las nuevas instalaciones de tratamiento de las fracciones FORS y RESTO o, continuando por el camino paralelo a la línea del AVE, al acceso existente.

El área de Control de Acceso y Pesaje estará constituida por estaciones de identificación y pesaje. El control de entrada de residuos y salida de productos se realizará mediante un sistema de identificación automático por radiofrecuencia, utilizando como instrumento de medida básculas de camiones sobre suelo. El control de acceso a las básculas se realizará mediante barreras tipo parking y la señalización mediante semáforos.

El sistema de control estará formado por una estación de pesaje e identificación de entrada, y una estación de pesaje e identificación de salida. Estas estaciones se conectarán a un equipo informático o estación de operación. El accionamiento de los elementos de control de acceso y señalización (barreras y semáforos) se hará de modo automático.

Todos y cada uno de los vehículos que aporten residuos “admisibles” para su tratamiento en la Instalación estarán obligados a realizar un control de pesada. Este control se ajustará a las siguientes prescripciones:

1. Se seguirán escrupulosamente las instrucciones facilitadas por el personal encargado de la recepción de los vehículos.
2. El control de pesada se realizará mediante las básculas de pesaje (una de entrada y otra de salida) situadas en el acceso a la Instalación. Dicho pesaje se efectuará en dos tiempos:
 - Control del peso bruto, efectuado antes del acceso a la descarga.
 - Control de la tara, efectuado previamente a la salida de la instalación.

Por diferencia de ambos pesos se determina el peso neto de residuos transportados. Una vez que los camiones sean pesados en las básculas, se expenderá de forma automática un ticket en el que se consignarán, al menos, la referencia y procedencia de los vehículos, fecha y hora de entrada, peso bruto, tara y tipo de residuos.

Se realizará un tratamiento adecuado de esta información en soporte informático de manera que se lleve un control histórico de todas las entradas de residuos a la Instalación. Igualmente serán pesados en las básculas de la Instalación los productos reciclables recuperado.

2.2.2 Instalación valorización fracción FORS

La fracción orgánica procedente de la recogida selectiva se destinará a las instalaciones de tratamiento adecuadas y renovadas donde actualmente se sitúa la Planta de Tratamiento de la fracción RESTO, que será objeto de ampliación.

En esta instalación, con de las adecuaciones necesarias y acondicionamiento de la obra civil, infraestructuras auxiliares e instalaciones tendrán lugar los siguientes procesos para el tratamiento de los biorresiduos con una capacidad de diseño de 62.813 t/a.

2.2.2.1 Recepción y pretratamiento fracción FORS

La fracción orgánica procedente de la recogida selectiva será descargada en un nuevo foso de recepción situado anexo al actual alimentador a la línea de tratamiento de la fracción RESTO con unas dimensiones de 12 m de anchura y 16 m de longitud y una profundidad de 6 m, que totalizan un volumen disponible de 1.152 m³, con un margen de un 50% de seguridad respecto a los requerimientos de diseño para una capacidad de almacenamiento de FORS de dos días:

CAPACIDAD FOSO FORS	CAPACIDAD NOMINAL		CAPACIDAD DISEÑO	
Entrada de residuos	50.250,00	t/año	62.812,50	t/mes
Días de funcionamiento	363,00	días/año	363,00	días/año
Residuos de entrada	138,43	t/día	173,04	t/día
Días de almacenamiento requeridos	2,00	días	2,00	días
Densidad asumida	0,450	t/m ³	0,450	t/m ³
Volumen mínimo requerido del foso	615,24	m ³	769,05	m ³
Dimensiones del foso (sin sobrecapacidad)				
Ancho	12,00	m	12,00	m
Profundidad	6,00	m	6,00	m
Longitud requerida	8,55	m	10,68	m
Longitud adoptada	16,00		16,00	m
Volumen disponible	1.152,00	m ³	1.152,00	m ³
Sobrecapacidad	87,24%		49,79%	
Capacidad máxima 2 días almacenamiento	94.089,60	t/año	94.089,60	t/año

Tabla 17. Justificación dimensionado foso recepción FORS

La descarga al foso se podrá realizar desde tres posiciones, para la posterior carga mediante un puente grúa dotado de un pulpo a la línea de tratamiento de capacidad de diseño de 30 t/h.

La capacidad de diseño de la línea de pretratamiento de FORS, con un margen de indisponibilidad máximo de un 5% es de 53.081,25 toneladas anuales para 1,0 turnos de 6,25 horas efectivas durante 298 días al año.

CAPACIDAD LÍNEA PRETRATAMIENTO FORS	NOMINAL	DISEÑO	Uds
Entradas FORS (biometanización + compostaje)	50.250,00	62.812,50	t/año
Días laborables año	298,00	298,00	días
Número horas turno	6,25	6,25	h
Número de líneas	1,00	1,00	líneas
Número total horas año	1.862,50	1.862,50	horas
Capacidad tratamiento por turno	26,98	33,72	t/h
Indisponibilidad máxima	5,00%		
Capacidad diseño línea	30,00	30,00	t/h
Capacidad asumida tratamiento (95% disp.)	28,50	28,50	t/h
Número de turnos necesarios	0,95	1,18	t/h
Número de turnos adoptados	1,00	1,25	líneas
Capacidad tratamiento líneas/año	53.081,25	66.351,56	t/h
Margen operativo	5,63%	5,63%	%

Tabla 18. Justificación capacidad de tratamiento línea de FORS

El pretratamiento propuesto será mediante la disposición de una cabina de triaje de impropios y material voluminoso contenido en la bolsa de biorresiduos, para su recuperación o rechazo. La fracción pasante se dirige un equipo abre Bolsas-triturador, con opción de by-pass al tromel de clasificación con un tamaño de malla entre 65 y 80 mm.

La fracción rebose se dirigirá mediante un conjunto de cintas a la línea de recuperación de material de las dos líneas de tratamiento de la fracción resto.

La fracción hundida, de granulometría inferior a 80 mm se dirige a una criba de fino de granulometría entre 40 y 50 mm, previa separación de metales férricos mediante separador magnético (overband).

A la fracción gruesa de la criba, de granulometría entre 50 y 80 mm, se la conduce a un separador por corrientes de Foucault para extracción de los metales no férricos, y el material no seleccionado se une a la fracción hundido de la criba para su envío a una cinta reversible que en función de la capacidad de la digestión anaerobia conduce el material a:

1. Digestor anaerobio para la biometanización del biorresiduo.
2. Reactor de compostaje aerobia, con acumulación previa en silo o bunker de acumulación y mezcla con la fracción vegetal triturada y/o estructurante recuperado.

2.2.2.2 Digestión anaerobia

La fracción rica seleccionada en el pretratamiento en seco se destinará al digestor existente de 2.650 m³ de volumen, previamente acondicionado, con capacidad nominal de tratamiento de hasta 30.000 t/a, resultando una capacidad semanal y diaria de 575 toneladas y 115 toneladas respectivamente, teniendo en cuenta 52 semanas laborales al año y 5 días laborales a la semana, con un funcionamiento de 10 horas día.

La composición promedio se estima en un contenido de sólidos totales (TS) del 35%-40%, un contenido de sólidos volátiles (VS sobre TS) del 70% y una biodegradabilidad (BVS) del 70%.

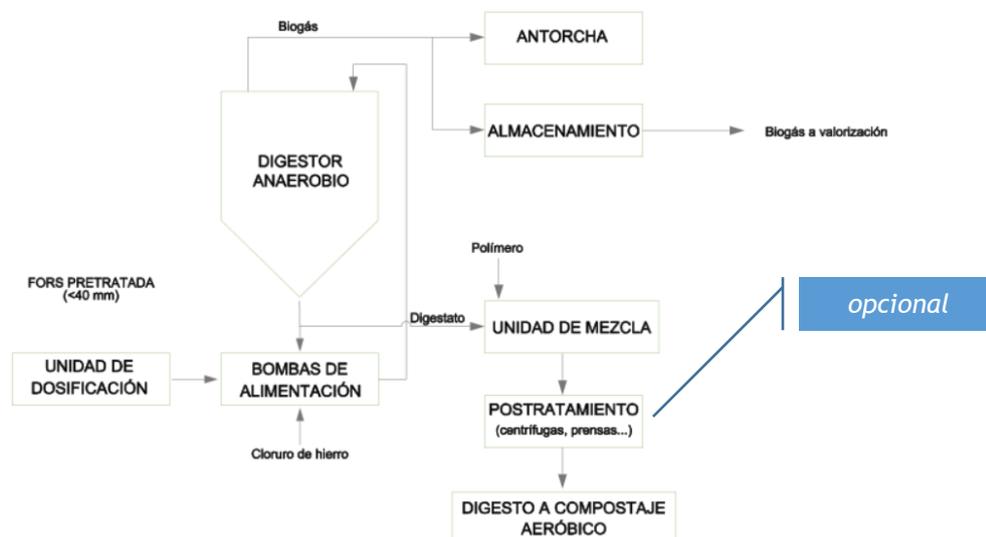


Ilustración 8. Diagrama de proceso digestión anaerobia

La fracción orgánica de granulometría inferior a 50 mm se dirige desde el pretratamiento a la unidad de dosificación, que funciona como un amortiguador entre el pretratamiento y la digestión adecuada y proporciona un suministro constante de residuos frescos hacia el digestor. La salida de la unidad recae en un tornillo transportador que conduce el material a digerir a un tornillo dosificador que lleva la fracción orgánica a una bomba de alimentación, sobre la que se coloca una unidad de mezcla donde los residuos orgánicos frescos se mezclan intensamente con el exceso de digestato.

El digestato, residuo ya digerido procedente del digestor, funciona como inóculo activo con la intención de iniciar la digestión anaeróbica de la forma más rápida y fluida posible inmediatamente después de que la mezcla entre en el digestor.

En la unidad de mezcla también se dosifica cloruro de hierro, para reducir el contenido de azufre en el biogás.

Posteriormente, la masa caliente mezclada homogénea se lleva al digestor a través de tubos de alimentación. Estos tubos atraviesan el fondo cónico del digestor y fluyen a una distancia de aproximadamente un metro del techo del digestor. El material es expulsado por los tubos de alimentación y cae en la parte superior del digestor hacia la masa de digestión y comienza a producir biogás muy activo.

La digestión anaeróbica se realiza con un contenido de sólidos secos entre el 20 y el 30% y una temperatura entre los 45 y 50 °C. Cada digestor en sí es un cilindro vertical con una salida cónica y un techo ligeramente cónico de volumen total 2.650 m³, construido de acero y aislado para reducir las pérdidas de calor. La masa de digestión se mueve lentamente de arriba a abajo en el digestor, dependiendo de la velocidad a la que el digestato está en la parte inferior y se retira del digestor, sin existir equipos de mezcla en el interior del digestor.

El digestato sale a través de la salida cónica y es transportado en gran parte por tornillos de extracción hasta la bomba de alimentación donde funciona como inóculo y de esta manera es devuelto al digestor. El tiempo medio de retención en el digestor es de unos 30 días.

El digestato se desvía parcialmente por un tornillo hacia una bomba de extracción que lleva el digestato a la unidad de deshidratación. El biogás que surge de la degradación anaeróbica asciende espontáneamente por los poros y se acumula por encima del digestato. A través de las salidas de biogás, el biogás se extrae hacia el tratamiento de gas.

Para mantener el digestor a la temperatura deseada, el tornillo y la unidad de mezcla en la parte superior de la bomba de alimentación están provistos de una doble camisa. A través de esta chaqueta se envía agua caliente. De esta forma, el digestato se calienta indirectamente antes de volver a la bomba de alimentación y posteriormente al digestor.

La bomba de extracción lleva el digestato mediante un nuevo tornillo sinfín a una cinta transportadora para su envío al bunker de acumulación citado anteriormente, para su posterior compostaje en reactor horizontal automatizado conjuntamente con fracción vegetal triturada y/o FORS pretratada.

Debido a la digestión anaeróbica de material orgánico en el digestor, el biogás se produce continuamente, el cual se acumula en el digestor por encima del digestato y fluye a través de la diferencia de presión hasta el gasómetro existente en la instalación, cuya membrana será revisada o sustituida; para su posterior envío a las unidades de valorización del biogás y aprovechamiento energético.

La instalación propuesta será operada de forma totalmente automática.

2.2.2.3 Compostaje aerobio

El digestato obtenido en el proceso de biometanización, con un contenido en materia seca de un 40%, se dirige al reactor horizontal automatizado de 75 m de longitud y 26 m de anchura, conjuntamente con la fracción vegetal triturada y material estructurante recuperado en el proceso de afino y la FORS pretratada en caso de necesidad, con una capacidad nominal de 30.000 t/a.

El sistema de compostaje está dimensionado para un tiempo total de residencia de siete semanas de la fracción mezcla de digesto de FORS y la fracción vegetal triturada para la generación de residuos en el año 2030, con una producción de digesto de 15.000 t/año y estableciendo unas necesidades de fracción vegetal de hasta 5.500 t/a, que representa un 27% máximo de proporción en peso.

En caso de máxima producción de digestato, de 22.500 t/a, las necesidades de fracción vegetal y/o estructurante serían de 8.250 t/a manteniendo la misma proporción en peso, con un periodo de residencia de seis semanas.

Por último, en caso de que la captación de biorresiduos sea superior a la capacidad del digestor, se plantea la posibilidad de compostar la máxima producción de digestato de 22.500 t/a, la cantidad no biometanizada de la FORS pretratada, de 8.250 t/a, y la fracción vegetal y/o estructurante máxima de 11.250 t/a, en cuatro semanas, con una capacidad total de tratamiento de FORS y digesto de FORS de 30.750 t/a y de mezcla de 42.000 t/a.

INSTALACIÓN/PROCESO	Generación año 2030	Capacidad nominal	Capacidad de diseño
Capacidad digesto FORS (t/a)	15.000	22.500	22.500
Densidad digesto (t/m ³)	0,85	0,85	0,85
Fracción vegetal estructurante	5.500	8.250	5.500
Densidad Fracción Vegetal (t/m ³)	0,30	0,30	0,30
Capacidad FORS fresca (t/a)	0	0	0
Densidad FORS (t/m ³)	-	-	-
Mezcla (t/a)	20.500	30.750	42.000
Densidad mezcla teórica (t/m ³)	0,57	0,57	0,54
Días de trabajo	250	250	250
Dimensionado reactor	75*26*2,3	75*26*2,3	75*26*2,3
Tiempo de residencia (semanas)	>7	6	4
Evaporación	50%	40-45%	40%
Ciclos / día	1	1-1,5	2
Funcionamiento diario	7	7-10	14

Tabla 19. Justificación dimensionado compostaje aerobio FORS

Se propone un sistema de compostaje aerobio de los biorresiduos modular y flexible mediante un reactor horizontal con un puente grúa y una línea de carga y descarga automática.

El nivel tecnológico y de automatización propuesto permite que todo el proceso biológico sea automático y controlado por PLC. El tratamiento garantiza la minimización de los impactos ambientales por olor, al tener lugar el proceso de tratamiento biológico en el interior de un edificio cerrado y mantenido en depresión mediante un sistema de aireación forzada que conduce el aire de proceso a un tratamiento de depuración mediante lavado ácido, humidificación y biofiltración.

Los residuos orgánicos provenientes del proceso de digestión anaerobia, FORS pretratada y fracción vegetal y estructurante son cargados directamente y en automático en el interior del reactor de compostaje mediante un conjunto de cintas que distribuyen el material al reactor mediante un carro tripper que recorre uno de los lados de carga del reactor y distribuye el material en cúmulo adosado a la pared de acero inoxidable.

La solución propuesta es automática y posibilita operaciones de carga simples y seguras. El sistema de tratamiento biológico propuesto se basa en reactores rectangulares de 1.950 m² de superficie unitaria (75x26 m) donde opera un puente digestor dotado de tornillos (dos por puente) helicoidales para remoción de la biomasa.

Las características del compostaje son:

CARACTERÍSTICAS REACTOR TRATAMIENTO FORS (DATOS GENERACIÓN 2030)		
PARÁMETRO	VALOR	NOTA
Tiempo de residencia	7 semanas	media
Dimensión REACTOR 1 (LxA)	75x 26 m	-
Altura biomasa (H)	2,3 m	Máxima
Aireación biomasa	5(m ³ /h)/(m ³ biomasa)	4 a 6
Densidad	0,57 t/m ³	
Ciclos	1	
Tiempo de trabajo ciclo - reactor	7	Puente carro único
Humedad material en salida	30-35%	
Capacidad de descarga	6,5 t/h	Pico del sistema de 13 t/h para el sistema de afino

Tabla 20. Características reactor FORS

El puente reactor de 33 m de luz, mediante los carros dotados de tornillos helicoidales realizan la remoción de la biomasa mediante el desplazamiento del material desde el lado de carga al lado de descarga.

Las operaciones de remoción y avance de la biomasa se efectúan en modalidad automática conforme a una precisa trayectoria en “zig-zag” del grupo de los tornillos, sumergidos en el material excepto en el trayecto de regreso del carro al comienzo del ciclo, durante el cual adoptan la posición horizontal de no trabajo.

La estructura del puente reactor tiene un movimiento de traslación sobre raíles. Un PLC controla de manera totalmente automática el puente digestor que procede de manera dinámica (flujo continuo en entrada y en salida) a agitar y revolver la biomasa contenida en el reactor. Al mismo tiempo la fresa de descarga efectúa una trayectoria similar en zig-zag a fin de descargar progresivamente el material acumulado sobre la pared inclinada de descarga durante el primer recorrido.

El punto de inicio del ciclo está siempre con los tornillos colocados en uno de los dos rincones en el lado de descarga del reactor, al abrigo de la pared inclinada. Por lo tanto, el ciclo en zig-zag empieza siempre del lado de descarga y se desarrolla en dirección de lado de carga. El ciclo de volteo permite:

- Hacer fluir de manera uniforme la FORS del lado de carga al lado de descarga en un tiempo establecido.
- Reconstituir la porosidad de la FORS que tiende durante el proceso a disminuir por efecto del propio peso del material.
- Homogeneizar las condiciones de tratamiento invirtiendo los estratos del lecho.
- Recondicionar la humedad de la FORS a valores óptimos mediante el añadido de agua directamente en el material mientras los tornillos efectúan el volteo del mismo.
- Equilibrar la reducción de volumen debida al proceso biológico manteniendo constante el nivel del lecho.
- Descargar de manera dosificada el compost producido en la cinta de descarga mediante un dispositivo de tipo a fresa.

Las ventajas de la utilización de este sistema son las siguientes:

- Reducción de los tiempos de transformación.
- Homogeneidad de tratamiento sin formación de bolsas anaeróbicas.
- Estratificación del material, zonas secas o demasiado húmedas.
- Baja incidencia de la mano de obra debido a la automatización elevada.
- Reducción de los volúmenes necesarios para el tratamiento.
- Posibilidad de añadir agua al biorresiduo durante el volteo de la misma asegurando la máxima efectividad de humidificación.
- Capacidad de tratar una gran cantidad de FORS
- Descarga en automático.

El tratamiento biológico mediante compostaje aerobio propuesto está dotado de un sistema de aspiración forzada que consta de una serie de tubos colocados sobre el fondo y dotados de sistemas de difusión. Los tubos están conectados a dos colectores colocados exteriormente al área de volteo y controlados por cuatro ventiladores centrífugos de acero inoxidable. De esta manera se divide en cuatro secciones distintas que corresponden a otras tantas fases del proceso compostaje.

El reactor está dotado de un sistema automático de irrigación del biorresiduo para la modificación del contenido de humedad, manteniendo las mejores condiciones para el proceso.

La instalación consta de una tubería flexible que recorre el interior de una cadena porta-cables articulable, la misma que aloja los cables de potencia y control del reactor. La tubería se divide en dos circuitos para añadir agua directamente por encima a los tornillos. Mientras que la otra extremidad de la tubería está conectada a la cubeta colectora de las aguas de condensación y a la red del agua industrial.

Este sistema de aporte del agua permite conseguir el mejor resultado de irrigación ya que el agua se aporta durante el volteo, evitando así la formación de percolaciones. A través de una imagen del monitor de control es posible diseñar para cada etapa del proceso, el programa de irrigación.

2.2.2.4 Afino y cribado

El material compostado se dirige mediante cinta transportadora a una tolva que regulará la alimentación al proceso de afino, recuperación de materiales y recirculación de material estructurante que constará de:

- tromel rotativo para una primera separación del material 20-30 mm
- criba vibrante para limpiar el compost del plástico, textiles, etc.
- mesa densimétrica para la limpieza del compost de la fracción de rechazo de fino pesado
- sistema de separación por corrientes de aire para limpiar el material estructurante a recircular en el proceso de los plásticos film.
- sistema de cinta y by-pass para descargar el compost, estructurante a recircular y rechazo en contenedores.
- pulmón para almacenamiento de la fracción recuperada

Se valorará la posibilidad de descarga del compost afinado en automático a troje o boxes de almacenamiento para su caracterización, previo ensacado y expedición.

Los parámetros esperados de calidad de los productos de salida (compost) de los procesos serán conformes al RD 506/2013 del 28 de junio sobre productos fertilizantes.

2.2.3 Instalación de valorización fracción RESTO

La presente propuesta prevé la ampliación de la Planta de Tratamiento de la fracción RESTO o todo uno procedente de la recogida de la bolsa gris mediante la implantación de dos líneas de tratamiento de 30 t/h, altamente automatizadas, que permitan alcanzar elevados porcentajes de recuperación de subproductos y segregar la fracción de los residuos apta para la preparación de CSR.

En el tratamiento biológico se propone un tratamiento de la materia orgánica recuperada (MOR) mediante bioestabilización aerobia en un reactor horizontal automatizado en nueva nave, en la que se ubica el reactor de FORS descrito para la línea de FORS, y en meseta ventilada en nave existente debidamente acondicionada. Ambos sistemas descargarán el material bioestabilizado en un alimentador para su cribado y afino, con recuperación de materiales y disposición de separadores ópticos en cascada para recuperación de vidrio y obtención de un material bioestabilizado apropiado para restauraciones y otras valorizaciones, mediante la ampliación y adecuación de naves existentes.

2.2.3.1 Recepción y pretratamiento fracción FORS

La fracción RESTO será descargada en un nuevo foso de recepción, situado en la actual ubicación de la nave taller, con unas dimensiones de 12 m de anchura y 30 m de longitud y una profundidad de 7 m, que totalizan un volumen disponible de 2.520 m³, con un margen de un 30% de seguridad respecto a los requerimientos de diseño para una capacidad de almacenamiento de fracción RESTO de dos días:

CAPACIDAD FOSO FRACCIÓN RESTO	CAPACIDAD NOMINAL	CAPACIDAD DISEÑO
Entrada de residuos	139.500,00 t/año	174.375,00 t/año
Días de funcionamiento	363,00 días/año	363,00 días/año
Residuos de entrada	384,30 t/día	480,37 t/día
Días de almacenamiento requeridos	2,00 días	1,50 días
Densidad asumida	0,375 t/m ³	0,375 t/m ³
Volumen mínimo requerido del foso	2.049,59 m ³	1.921,49 m ³
Dimensiones del foso (sin sobrecapacidad)		
Ancho	12,00 m	12,00 m
Profundidad	7,00 m	7,00 m
Longitud requerida	24,40 m	22,87 m
Longitud adoptada	30,00 m	30,00 m
Volumen disponible	2.520,00 m ³	2.520,00 m ³
Sobrecapacidad	22,95%	31,15%
Capacidad máxima 2 días almacenamiento	171.517,50 t/año	228.690,00 t/año

Tabla 21. Justificación dimensionado foso recepción fracción RESTO

La descarga al foso por los camiones recolectores se podrá realizar desde seis posiciones, para la posterior carga mediante un puente grúa dotado de un pulpo a cada uno de los alimentadores de las líneas de tratamiento de capacidad unitaria de diseño de 30 t/h.

La capacidad de diseño de las líneas de pretratamiento, con un margen de indisponibilidad máximo de un 5% es de 159.243 toneladas anuales para 1,5 turnos de 6,25 horas efectivas durante 298 días al año, siendo su capacidad por turno de 106.162,50 t/año.

CAPACIDAD LÍNEA PRETRATAMIENTO FORS	NOMINAL	DISEÑO	Uds
Entradas Fracción Resto	139.500,00	174.375,00	t/año
Días laborables año	298,00	298,00	días
Número horas turno	6,25	6,25	h
Número de líneas	2,00	2,00	líneas
Número total horas año	3.725,00	3.725,00	horas
Capacidad tratamiento por turno	37,45	46,81	t/h
Indisponibilidad máxima	5,00%		
Capacidad diseño línea	30,00	30,00	t/h
Capacidad asumida tratamiento (95% disp.)	28,50	28,50	t/h
Número de turnos necesarios	1,27	1,59	t/h
Número de turnos adoptados	1,50	2,00	turnos
Capacidad tratamiento líneas/año	159.243,75	212.325,00	t/h
Margen operativo	17,68%	25,53%	%

Tabla 22. Justificación capacidad líneas tratamiento fracción RESTO

Se ha previsto la alimentación de dos líneas paralelas de 30 t/h cada una, mediante alimentadores pesados que se alimentan con pulpo desde los fosos. Estos alimentadores entran el material a una cabina de triaje que tiene una triple función:

- separar algún voluminoso duro/pesado, que pueda afectar al funcionamiento del abre Bolsas triturador que viene después.
- rescatar el máximo vidrio posible, que no ha roto todavía.
- recuperar otros materiales voluminosos valorizables, como cartón voluminoso, film y chatarra.

Después de la cabina de voluminosos se alimenta un abre Bolsas tipo triturador que mediante cinta reversible es by-paseable. Una vez se han abierto las Bolsas, se alimenta un trómel de doble cuerpo, con una primera zona de cribado de 80 milímetros.

Línea de finos

Las dos líneas del hundido de 80 mm van a buscar la línea de finos o de monodosis para poder recuperar los envases de pequeño tamaño existentes en ese flujo:

- Primero se pasa por un separador magnético que enviará los férricos a la línea del colector de férrico previo a prensa.
- Después se dirige a un trómel de finos donde el cribado será ahora de entre 55 y 60 milímetros, de manera que el hundido menor a ese tamaño se envía directamente a bioestabilización. El rebose se hace pasar por un separador óptico que separará positivo, soplando plástico más brik, que a través de cintas lo recircula a la línea de rodantes. El negativo de ese óptico pasará por un separador inductivo, que seleccionará el aluminio y que irá a través de una serie de cintas hacia el colector de aluminio de rodantes, irá a control de calidad en cabina. El rechazo inductivo caerá a una cinta que lo transporta a las cintas que conducen el flujo de hundido de 60 mm a bioestabilización.

Por otro lado, se tiene el siguiente cribado del trómel, que estará aproximadamente en orden de 300 milímetros. Este flujo de cada tromel, de granulometría comprendida entre 80 y 300 mm, va a alimentar a dos separadores balísticos, al que se añadirá la fracción rebose de la línea de FORs; mientras que el material que rebosa mayor de 300 mm de las líneas de fracción RESTO se dirige a una cabina de triaje manual secundaria para la recuperación antes de su envío a rechazo de fracciones valorizables como cajas de cartón, film y cajas de PEAD.

En la separación balística se separan finos, planares y rodante. Estos finos irán a unirse con el hundido de 80 milímetros de trómel para pasar por una separación de envases monodosis, ya descrita.

Línea de planares

El planar saliente de los separadores balísticos va a ir directamente a unas cintas que alimentarán a un separador óptico de planares, previa separación de metales férricos mediante overband en línea, que primero van a separar papel-cartón, el cual se lleva mediante cinta hasta control de calidad en cabina, para caer después en su búnker y poder ser prensado.

El negativo de la línea de planares es un material apto para la preparación de un CSR de calidad, y se dirige a una estación de transferencia para su expedición.

Línea de rodantes

Lo primero que hay en el flujo de rodantes de cada balístico será una captación de film o captación de ligeros mediante una campana de impulsión y aspiración, que se unirá al negativo de la línea de planares. El objetivo de esta aspiración no es tanto rescatar el film, sino limpiar el flujo de rodantes. Una vez pasado por esa captación de film, la siguiente separación que se encuentra el flujo es magnética. Los férricos recuperados caen a un colector de férricos que va a una prensa de metales.

Con el flujo resultante limpio de férricos, se alimenta a la primera línea de ópticos.

Esta primera línea de ópticos separará plásticos más brik. Lo que no haya sido seleccionado caerá a este colector, e irá alimentar a otro separador óptico que separará de nuevo, haciendo un recirculado y separará de nuevo los posibles errores de los ópticos anteriores, separando de nuevo plástico más brik. Todo lo que hemos seleccionado, plásticos más brik, caerá el siguiente separador óptico, donde se separa PET; el PET seleccionado va a buscar el control de calidad en cabina para luego pasar por un pincha botellas y después caer en su búnker.

Cabe indicar que todos los bunkers de subproductos son reversibles: hay un sistema de prensa multimaterial que permite una gran flexibilidad a la hora de prensar los diferentes materiales y dando disponibilidad a la planta, ya que incluso parándose una de las prensas todos los materiales se podrían prensar en otra.

La tercera línea de ópticos separará PEAD. El polietileno seleccionado es llevado a su control de calidad y después caerá al bunker reversible. El siguiente óptico, separará el brik que vendrá a su control de calidad en cabina y después caerá a bunker reversible. Por último, el rechazo del último óptico de brik se dirige a otro separador óptico que va a soplar polipropileno o plástico mixto, que nuevamente se llevan a control de calidad para después caer en los bunkers.

El rechazo de los ópticos para máxima eficiencia de la planta se recoge, y como han sido en origen soplados como valorizables, a priori van a ser plásticos o brik que son errores de los tres ópticos anteriores. Entonces se reintroducen en cabecera a la cascada de ópticos para aumentar la eficiencia de planta. De esta forma serán seleccionadas nuevamente, teniendo otra oportunidad de pasar por todos los ópticos.

Como se ha indicado, el colector de todos los rechazos (restos de los primeros cuatro ópticos) pasa por un separador óptico y que pasaba con el positivo que era plástico más brik. El negativo pasa por un separador inductivo para separar el aluminio que cae al colector de aluminio y se une con el aluminio que venía ya de finos para ir a cabina al control de calidad y después caer en su bunker reversible. El aluminio se pensará en prensa multiproducto. El rechazo de ese inductivo es rechazo de rodantes, rechazo de pesado, que se une mediante esta línea con ese voluminoso pesado que habíamos retirado para no enviar a CSR y se envía a la zona de rechazos, donde se han planteado dos estaciones de transferencia de tres posiciones cada una para tener versatilidad y flexibilidad. Con este conjunto de cintas reversibles se alimenta a una u otra prensa de rechazo de balas que incorporan retractiladora para su enfardado.

En la zona de prensado, los bunkers son reversibles, de forma que el conjunto de estos seis bunkers de papel-cartón, PET, polipropileno, PEAD, aluminio y brik pueden ir indistintamente a la prensa multimaterial.

2.2.3.2 Tratamiento biológico de la fracción orgánica (MOR)

La materia orgánica recuperada (MOR) de la línea de tratamiento de la fracción RESTO se dirige al área de bioestabilización, con una capacidad de diseño de 78.750 t/a, para su tratamiento mediante:

- Reactor horizontal automatizado
- Meseta ventilada operada por volteadora

2.2.3.2.1 Bioestabilización aerobia mediante reactor horizontal automatizado

Se propone un sistema de bioestabilización aerobia de la fracción orgánica contenida en los residuos (MOR) de la fracción RESTO mediante reactor horizontal que trabajan con puente grúa, con una línea de carga y descarga automática, con capacidad de tratamiento de 35.560 t/a para un periodo de residencia de 5 semanas en un reactor de 75 m de longitud y 26 m de anchura.

En función de las toneladas entrantes de MOR la capacidad de tratamiento del reactor puede aumentar hasta 42.000 t/a para un periodo de permanencia de 4 semanas, con opción de aumentar la capacidad hasta la totalidad de las toneladas estimadas en la prognosis, mediante la reducción del tiempo de residencia y el aumento de los ciclos de trabajo, y con la introducción de un segundo carro al reactor según el siguiente dimensionado:

INSTALACIÓN/PROCESO	Admisible	Generación año 2030	Capacidad nominal	Capacidad de diseño
Capacidad MOR (t/a)	35.560	42.000	63.000	78.750
Densidad (t/m ³)	0,55	0,55	0,55	0,55
Días de trabajo	250	250	250	312
Dimensionado reactor	75*26*2,3	75*26*2,3	75*26*2,3	75*26*2,3
Tiempo de residencia (semanas)	5	4	2,5-3	>2
Evaporación	40%	35%	30%	<30%
Puentes reactores	1	1	1	1
Carros	1	1	2	2
Ciclos / día	1,7	2	3	3
Tiempo de ciclo	7	7	4,5	4,5
Funcionamiento diario	14	14	11	13,5

Tabla 23. Justificación dimensionado bioestabilización aerobia FORS

La capacidad variable del sistema de bioestabilización mediante reactor permite adaptar el proceso en función de la evolución de las toneladas entrantes y de la propia capacidad de tratamiento del sistema de bioestabilización en meseta ventilada.

El nivel tecnológico y de automatización propuesto permite que todo el proceso biológico sea automático y controlado por PLC. El tratamiento garantiza la minimización de los impactos ambientales por olor, al tener lugar el proceso de tratamiento biológico en el interior de un edificio cerrado y mantenido en depresión mediante un sistema de aireación forzada que conduce el aire de proceso a un tratamiento de depuración mediante lavado ácido, humidificación y biofiltración.

La solución propuesta es automática y posibilita operaciones de carga simples y seguras.

El sistema de tratamiento biológico propuesto se basa en reactores rectangulares de 1.950 m² de superficie unitaria (75x26 m) donde opera un puente digestor dotado de tornillos (dos por puente) helicoidales para remoción de la biomasa.

Las características del proceso de bioestabilización son:

CARACTERÍSTICAS REACTOR TRATAMIENTO MOR(DATOS GENERACIÓN 2030)		
PARÁMETRO	VALOR	NOTA
Tiempo de residencia	5 semanas	media
Dimensión REACTOR MOR (LxB)	75x 26 m	-
Altura biomasa (H)	2,3 m	Máxima
Aireación biomasa	5(m ³ /h)/(m ³ biomasa)	4 a 6
Densidad	0,55 t/m ³	
Ciclos	1,7	8-9 ciclos por semana
Tiempo de trabajo ciclo - reactor	7	Puente carro único
Humedad material en salida	28-32%	
Capacidad de descarga	8 t/h	Pico del sistema de 16 t/h para el sistema de afino más la cantidad procedente de la meseta ventilada

Tabla 24. Características reactor MOR

El funcionamiento del puente reactor, ciclo de volteo, automatización y ventajas frente a otros sistemas son las mismas a las descritas en el compostaje aerobio de la FORS.

2.2.3.2.2 Bioestabilización aerobia mediante meseta ventilada

La fracción orgánica contenida en la fracción resto no dirigida mediante cinta reversible al reactor horizontal automatizado será conducida mediante un conjunto de cintas a la actual nave de bioestabilización, que dispone de 21 secciones de 100 m² de solera ventilada y que mediante una nueva cinta longitud y un tripper de descarga del material serán alimentadas automáticamente para su posterior remoción mediante volteadora de capacidad de volteo de 1.500 m³/h, para la formación de pilas triangulares de anchura 3,8 m y altura 1,8 m.

La capacidad de la actual nave de bioestabilización, para la formación de pilas triangulares se sitúa entre 12.000 y 15.000 t/a para tiempos de residencia entre 35 y 28 días, respectivamente.

En caso de realizar una bioestabilización en una única meseta, de dimensiones rectangulares de 25x65 m y altura de 2,5 m, la capacidad varía entre las 20.970 t/a y las 26.215 t/a en función del periodo de permanencia de 35 y 28 días, respectivamente.

2.2.3.3 Afino y recuperación de materiales valorizables

El material bioestabilizado en ambos sistemas de bioestabilización es descargado automáticamente desde el reactor horizontal y alimentado mediante pala desde la meseta a un alimentador que conduce el material al área de cribado y afino de la MOR estabilizada, con una capacidad de diseño de 50.000 t/a en nave anexa de nueva construcción.

La línea de afino ha sido diseñada según el principio de doble etapa de cribado que permite mantener una buena eficiencia de separación.

El material bioestabilizado se dirige a un tromel rotativo de malla 35 mm cuyo rebose se conduce al flujo de rechazo y su hundido a una criba vibrante tipo flip-flop con malla de 15 mm.

El rebose de la criba de granulometría entre 15 mm y 35 mm se conduce a un sistema de separación por corrientes de aire que dirige la fracción ligera a rechazo y la fracción pesada a una criba de barras sobre cuyo hundido se realiza una recuperación de la fracción vidrio mediante la instalación de dos separadores ópticos en cascada. El vidrio seleccionado irá a contenedor y los impropios, el negativo del primer óptico y los positivo del segundo óptico que soplen impropios, caen al colector donde cayeron los bolos de la criba de barras, dirigiéndolos a rechazo.

El material no seleccionado y el rebose de la criba de barra se conduce al flujo de rechazos sobre los que se realiza una recuperación de metales mediante la disposición de un separador magnético para metales férricos y un separador inductivo por corrientes de Foucault para aluminio.

El material hundido de la criba vibrante, de fracción inferior a 15 mm, es el material bioestabilizado apto para su valorización.

En los planos del anteproyecto se grafían los diagramas de proceso, diagrama de flujo y balance de masas estimado en el año 1 y año 20 de las instalaciones de valorización de la FORS y fracción RESTO de la solución propuesta para el tratamiento de los futuros flujos según la prognosis y estudio de alternativas del presente Proyecto de Gestión de residuos del Plan Zonal 9 Área de Gestión A4.

2.2.4 Área de tratamiento de aires

El tratamiento biológico de gases se fundamenta en la capacidad que tienen algunos microorganismos aerobios naturales para descomponer las sustancias que contiene el gas a tratar, básicamente en CO₂, H₂O y diversas sales. Y se basa también en que estos microorganismos se autoactivan y se reproducen en su medio de soporte (lecho filtrante) siempre que se den las condiciones de temperatura y humedad apropiadas, así como una presencia suficiente de oxígeno.

Por tanto, seleccionando el soporte adecuado y manteniendo las condiciones ambientales correctas, la colonia de microorganismos se activa y se mantiene en función del gas.

Para un buen funcionamiento de los biofiltros se requiere un pretratamiento inicial del gas a tratar, con la finalidad de dejarlo en condiciones óptimas de humedad, temperatura y pH, sin partículas de polvo y sin algunos componentes tóxicos que podrían destruir la población de microorganismos, o inhibir su actividad biológica. Este pretratamiento consistirá en un primer tratamiento en columnas de lavado ácido, consistente en la adición de H₂SO₄ al 98% para la obtención de (NH₄)₂SO₄. Tras el plenum de homogeneización, se consigue el grado de humedad, temperatura y composición adecuadas para proceder al tratamiento biológico.

La humectación o lavado del gas contaminante se efectúa en contracorriente con el líquido de lavado dispersado y uniformemente repartido por medio de distribuidores o pulverizadores de cono lleno, de gran paso. La retención de gotas, originada por el propio sistema de distribución de líquido, es efectuada dentro de la misma torre mediante un desvesiculador de flujo vertical de láminas, de alta eficiencia y baja pérdida de carga, que evita el arrastre y emisión de gotas y por tanto la pérdida de agua de humidificación.

El líquido de humidificación, contenido en el fondo de la torre, es recirculado por medio de una bomba centrífuga con elevadas prestaciones funcionales, tanto químicas como mecánicas.

El nivel de líquido se mantiene constante mediante el control de entrada de agua a través de una electroválvula controlada por un indicador de nivel con tres contactos. Así mismo las características de acidez o basicidad se controlan a través de un medidor de pH.

El gas una vez pre acondicionado se introduce en el biofiltro, en el que se mantienen las condiciones óptimas de humedad mediante un riego superficial programado, atravesando el lecho con un tiempo de residencia adecuado a las características y disposición del lecho filtrante. Para obtener este tiempo de contacto óptimo se hace circular el gas uniformemente distribuido y a la velocidad adecuada. Tras atravesar el lecho filtrante el gas sale a la atmósfera, a través de los conductos de los biofiltros, ya desprovisto de contaminantes.

El área de tratamiento de aires de las instalaciones de valorización de la FORS y fracción RESTO se fundamenta en los siguientes criterios de diseño:

- Todas las naves susceptibles de generación de olores se encuentran cerradas y en depresión con captación del aire. Se realizará el sellado de estas naves con el fin de lograr un grado de estanqueidad máximo.
- Reutilización del aire entre los diferentes procesos.
- Instalación de detectores y sistemas de alarma en zonas de riesgo para actuar en caso de concentraciones elevadas de sustancias peligrosas.
- Instalación de elementos de monitorización, regulación y control centralizado para la automatización de la instalación. Control remoto mediante compuertas motorizadas.

El aire es extraído de las distintas naves o puntos localizados y conducido mediante conductos hasta las instalaciones de desodorización compuestas por dos áreas de biofiltración independientes, una nueva mediante un biofiltro a dos niveles y otra ampliación sobre la instalación existente.

El tratamiento de desodorización que se realizará al aire generado en los potenciales focos de producción de olor de la instalación se basará en métodos químicos (lavadores ácidos) y biológicos.

La instalación de tratamiento de emisiones gaseosas propuesta comprenderá:

- División de flujos de aire de alta carga y baja carga de olor.
- Tratamiento con lavado químico (ácido) y humectación del flujo global de aire a desodorizar.
- Tratamiento del flujo global biológicamente mediante biofiltros cerrados y con conductos de salida de los gases depurados

Los equipos base propuestos son los siguientes:

- **Etapas de lavado ácido**

Para el nuevo biofiltro de dos niveles se propone la instalación de una etapa de lavado ácido, ya que el aire que se extrae de la nave de tratamiento biológico de la fracción FORS y MOR en reactores horizontales y es considerado de alta carga. Las torres de lavado ácido situadas a la salida de cada uno de los conductos que conducen el aire a desodorizar.

En el sistema de lavado ácido son necesarias bombas centrífugas de recirculación, bombas dosificadoras de ácido y bombas centrífugas de transporte de sulfato amónico

Para depurar los olores de las emisiones gaseosas se propone realizar el lavado de dicha emisión en una sola etapa de lavado ácido. El pH se mantendrá dentro de los parámetros óptimos de funcionamiento mediante un control de pH y la adición de ácido sulfúrico.

El efluente que se genera en continuo de la etapa de lavado será recogido en un depósito al efecto, para ser tratados posteriormente por Gestor Autorizado El líquido residual de la torre contendrá sulfato de amonio y sulfatos de aminos.

Después del lavado ácido, el aire de alta carga se conduce a los scrubbers de humidificación.

▪ **Etapas de humidificación**

Para los biofiltros se propone la instalación de etapas de humidificación formadas por torres de humidificación que constan de:

- Cámara de pre-humidificación.
 - Depósito inferior de acumulación de líquido.
 - Sin existencia de relleno en el prehumidificador.
 - Filtro de alimentación de agua.
 - Bombas de impulsión de agua.
- **Etapas de filtrado biológico** Los biofiltros consisten en silos horizontales, en cuyo interior se disponen los siguientes elementos:
- Parrilla soporte del medio filtrante.
 - Medio filtrante.
 - Sistema de riego superficial para mantener la humidificación de las capas superiores del relleno filtrante.
 - Cubierta debidamente sellada para evitar la emisión difusa.
 - Sistema de aspiración del aire saturado de humedad que sale a la atmósfera.
 - Chimenea de salida, con toma-muestras para control de emisiones a la atmósfera.

El sistema propuesto consiste en hacer recircular el aire a tratar a través de un lecho filtrante, a la velocidad adecuada, obteniendo un tiempo de contacto óptimo.

2.2.5 Instalación valorización residuos vegetales

En el presente anteproyecto se plantea la adecuación del área de recepción de restos vegetales y algas, con una capacidad para recepcionar entre 3.000 y 5.000 t/a para la trituración de los restos vegetales a utilizar en el compostaje de los biorresiduos y con posibilidad de obtención de un compost vegetal, y 5.000 t/a de algas procedentes de la limpieza de playas.

El tratamiento de la poda se realizará previa adecuación de la plataforma existente de superficie 15.046 m², a cota de plataforma de 137,00 m, diferenciado las siguientes áreas:

Área de trituración y desfibrado

El proceso se inicia en el área de recepción, donde una pala cargadora recogerá los residuos y alimentará a la máquina desfibradora, en la que previamente al desfibrado se realizará una primera separación de material de rechazo. La trituradora dispondrá de rodillos giratorios y estará provista de martillos metálicos de gran dureza entre los que avanzan los restos de las ramas y troncos arrastrados por el giro de los rodillos. Como consecuencia de este movimiento, la leña es desgarrada y troceada en el sentido de las fibras de madera.

El suministro a la desfibradora se va realizando de tal modo que vayan desmenuzándose cantidades equilibradas de fracciones verdes -hojas, hierbas- y leñosas para conseguir un material de partida suficientemente heterogéneo y con una relación de carbono - nitrógeno adecuada para el posterior proceso de fermentación.

La poda destinada al proceso de compostaje de los biorresiduos en la Instalación de Valorización de la FORS se dirige a unos trojes de almacenamiento y el material destinado a compostaje vegetal al área de descomposición y maduración.

Área de descomposición y maduración

El material ya desfibrado que no se dirige a los trojes para su utilización en el proceso de compostaje se deposita en las mesetas de descomposición y maduración, las cuales disponen de un ancho de 20-25 m y longitudes comprendidas entre 75 y 100 metros, con un amplio espacio para el movimiento de la maquinaria en una superficie aproximada de 5.000 m².

En el primer mes se prevé una fase termófila en la que la mayor parte de la materia orgánica fermentable se transforma, por lo que la masa se estabiliza. Posteriormente se inicia la fase de maduración o descomposición lenta, durante tres meses. Transcurrida unas cuatro semanas las temperaturas decaen, comenzando la fase de maduración, que esencialmente es un periodo de descomposición lenta, en la que se controlará la temperatura y el oxígeno mediante sondas manuales y se efectúa la aireación de la masa mediante volteadora especial de meseta, que permite un aporte de oxígeno que contribuye a una descomposición más rápida de la fracción orgánica e impide la formación de zonas anaeróbicas. Además, favorece la obtención de un biocompost homogéneo y de gran calidad en un tiempo menor.

Una vez madurado y estabilizado, el producto pasa a la zona de afino y cribado. Dada la necesidad de agua para que el proceso de compostaje se mantenga, se han previsto dos pórticos de riego autopropulsados. Los lixiviados resultantes escurren por el pavimento gracias a la pendiente de estos y son recogidos a través de arquetas con rejilla desde las que son canalizados a un depósito para ser reutilizado en el proceso.

Área de cribado, almacenamiento y expedición

La operación de cribado se realiza mediante un trómel móvil con posibilidad de colocar paneles intercambiables para variar el calibre que se requiera del producto terminado, obteniendo una fracción rebose formada por elementos de rechazo y que puede valorizarse como material para la realización de “acolchados” en superficie de plantación de parques y jardines o como activante de la primera fase termófila del proceso, al ser un material rico en microorganismos, aprovechando de esta forma toda la materia prima entrante; y una fracción hundida que constituye el compost vegetal listo para su almacenamiento en silos y posterior expedición.

2.2.6 Instalación valorización residuos voluminosos

Se prevé la construcción de un centro de clasificación de residuos voluminosos y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs), con capacidad de diseño de 20.000 t/a.

Los tipos de residuos a tratar serán principalmente muebles, colchones y RAEEs. Una vez en la nave de voluminosos, los residuos son descargados, seleccionados por tipos y acopiados en los boxes interiores de la nave.

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se dirigirán al área de clasificación. A los RAEEs no se les aplica ningún tratamiento aparte de su clasificación, dado que son los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) autorizados los responsables del tratamiento de dichos residuos, si bien se propone la instalación de un área de desmontaje con una mesa de rodillos, destornilladores y compresor neumático, mesa elevadora, cizalla y elementos de manipulación para su mejor valorización para la gestión de estos residuos en el CETRA.

Los residuos voluminosos se dirigen a la línea de tratamiento formada por una trituradora de residuos voluminosos con cinta de descarga que conduce el material triturado a un separador de metales de doble efecto para recuperación de metales férricos y no férricos.

El material no seleccionado se conduce a un equipo de aspiración de polvo y posteriormente a una cinta reversible para distribución del material en función de su tipología a contenedores de rechazo o valorización, principalmente como material apto para fabricación de CSR.

En el Centro de Voluminosos se realizará una segregación de fracciones valorizables y rechazos del producto triturado en la zona de triaje dispuesta al efecto. Los materiales se clasificarán según su naturaleza (madera, plásticos, metales, rechazo, etc.), almacenándose en contenedores dispuestos al efecto para la posterior recogida de los rechazos y de las fracciones valorizables para su gestión en otras instalaciones.

2.2.7 Instalación de valorización de residuos de construcción y demolición

Se proyecta la implantación de una nueva línea de tratamiento de residuos de construcción y demolición domiciliarios con una capacidad de diseño de 30.000 t/a.

En el control de accesos del CETRA se registrará el origen de los RCDs y se realizará una observación visual de la carga susceptible de ser recepcionada. La persona encargada de esta tarea decidirá la idoneidad de la recepción o bien su rechazo en función de la naturaleza del residuo y dirigirá la carga a la zona de descarga de RCD´s en la celda de inertes en explotación.

Se establecerán las siguientes zonas de acopio:

- Zona de descarga de RCD´s.
- Contenedor de 20 m³ para almacenar el rebose del alimentador precribador.
- Tres contenedores de 20 m³ para el acopio de materiales separados en cabina de triaje opcional y separador magnético.
- Dos áreas para el almacenamiento del árido reciclado (0 - 40 mm y 40 - 300 mm).

Una vez que se ha comprobado que los residuos pueden ser depositados en esta instalación se le indica al transportista el camino hasta la zona de descarga, donde se descargará la carga que transporta.

Una vez descargado el material podrá realizarse una clasificación manual previa de los residuos retirando aquellos materiales impropios (maderas, papel/cartón, plásticos, metales, etc.) de mayor tamaño, los cuales serán depositados en los contenedores específicos para materiales valorizables que se colocarán para este tipo de residuos al efecto.

Una vez recepcionado el material y realizada una primera clasificación manual en la propia zona de descarga se alimentará el alimentador precribador móvil mediante pala cargadora con equipo de limpieza neumática. La precribadora genera dos corrientes, una de rebose (>300mm) y otra que descarga en una cinta transportadora que alimenta la cabina de triaje.

En la cabina de triaje, opcional para una mayor valorización, los operarios retiran los subproductos susceptibles de ser valorizados, o bien aquellos que pudieran contaminar el árido reciclado.

A la salida de la cabina de triaje, la corriente de material atraviesa un separador magnético, y posteriormente se dirige a una criba vibrante que clasifica el material pétreo en dos tamaños de granulometría inferior o superior a 40 mm.

Estas dos fracciones son recogidas por su correspondiente cinta transportadora, que las traslada a dos áreas de descarga, para su posterior acopio y almacenamiento hasta su valorización.

2.2.8 Instalación de tratamiento de animales domésticos muertos

Para el tratamiento de los animales domésticos muertos recepcionados en el CETRA se dispondrá en la instalación de un horno crematorio de funcionamiento discontinuo mediante el traslado de su ubicación actual en la Planta de Tratamiento de la fracción RESTO a su nueva ubicación propuesta en la plataforma donde se sitúa el Centro de Tratamiento de Voluminosos.

Se prevé la incorporación de una cámara frigorífica para el almacenamiento de los residuos hasta su cremación, con una capacidad de tratamiento de 150 kg/h.

2.2.9 Instalación de eliminación de residuos no peligrosos

No se prevén nuevas actuaciones en la instalación de eliminación de residuos no peligrosos, siendo la única actuación el sellado de la celda 4 de la instalación de eliminación de RNP, como inversión diferida del presente Proyecto de Gestión, una vez finalice su vida útil, estimada entre 2026 y 2027, quedando a expensas de la Administración competente el destino de los rechazos generados en el ámbito del Plan Zonal PZ9 A4 y en sus instalaciones de valorización.

Según los datos existentes de entradas de residuos en la instalación de eliminación de residuos no peligrosos se ha incrementado en un 21,23% entre 2016 y 2019 frente a una reducción del rechazo en los procesos en el CETRA del 7,28%, en línea con el descenso en las entradas al proceso de tratamiento de la fracción RESTO de un 9,27%, de 176.229 toneladas en 2016 a 159.894 toneladas en 2019, al reducirse los residuos admitidos de otras procedencias al ámbito del Plan Zonal 9 A4.

	2016	2017	2018	2019	2016-2019
Residuos totales eliminados (t/a)	144.406	167.652	164.251	175.062	162.843
Rechazos procesos CETRA (t/a)	124.925	127.235	119.519	115.834	121.879
Rechazo procesos CETRA + otras TMB fuera PZ9A4	134.073	152.820	147.402	140.137	143.608
Rechazos externos al CETRA (t/a)	10.333	14.833	16.848	34.925	19.235
Rechazos externos al CETRA (%)	7,16%	8,85%	10,26%	19,95%	11,55%

Tabla 25. Comparación residuos eliminados en vertedero RNP CETRA y rechazos procesos 2016-2019

Los rechazos externos al CETRA según la prognosis realizada corresponden principalmente a residuos municipales procedentes de la limpieza viaria, cenizas de fiestas de hogueras, residuos de temporales, residuos de otras instalaciones municipales de cribado y desarenado.

Contando con la totalidad de la capacidad de la celda 4 de la instalación de eliminación de residuos no peligrosos autorizada, a 31 de diciembre de 2019 es de 877.873 m³ según los datos de las memorias anuales, equivalente con el ritmo promedio de llenado de los últimos cuatro años a una vida útil de 3,98 años, que supone su colmatación entre finales de 2023 y principios de 2024.

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

No obstante se ha verificado los datos de las memorias anuales mediante la comparación de la superficie construida del vaso 4 y la topografía actual y los datos de cubicación resultantes dan una capacidad adicional de aproximadamente 150.000 m³, principalmente por asentamientos y por la mayor compactación de los materiales depositados, que prolongaría la actual fase hasta los 2,5 años respecto a la afirmación anterior, prolongando la vida útil de la actual celda 4 hasta el año 206-2027 en función del grado de compactación de los residuos.

En la siguiente tabla se muestra, considerando el año de puesta en marcha de las instalaciones de valorización en 2023 los residuos destinados a instalación de eliminación, considerando otros residuos municipales con un decremento anual de un 5%, rechazos de limpieza viaria con una reducción anual de un 3% y los rechazos estimados procedentes de otros planes zonales sin instalación de eliminación considerando una reducción de un 3%, respecto a la media de los últimos tres años en todos los casos.

AÑO	Rechazo CETRA (t/a)	Otros rechazos municipales (t/a)	Limpieza municipal (t/a)	Rechazo TMB otros PZ (t/a)	Total (t/a)	Cubicación 1	Volumen	Cubicación 2	Volumen
						(m ³)		(m ³)	
2017	107.631	32.941	9.163	17.917	167.652				
2018	97.047	38.636	9.436	19.132	164.251				
2019	101.390	26.246	12.748	34.679	175.062		877.873		1.054.344
2020	97.152	32.608	10.449	20.494	160.702	200.878	676.995	178.558	875.785
2021	91.228	30.977	10.135	19.879	152.220	190.275	486.720	169.133	706.652
2022	86.348	29.428	9.831	19.283	144.891	181.113	305.607	160.989	545.663
2023	55.131	27.957	9.536	18.704	111.328	139.160	166.447	123.698	421.965
2024	54.723	26.559	9.250	18.143	108.675	135.844	30.602	120.750	301.214
2025	53.829	25.231	8.973	17.599	105.632	132.040	-101.438	117.369	183.845
2026	53.829	23.970	8.704	17.071	103.573	129.467	-230.905	115.082	68.763
2027	53.420	22.771	8.443	16.559	101.192	126.490	-357.395	112.435	-43.672
2028	52.987	21.633	8.189	16.062	98.871	123.588	-480.983	109.856	-153.528
2029	52.531	20.551	7.944	15.580	96.605	120.757	-601.740	107.339	-260.868
2030	52.049	19.523	7.705	15.113	94.391	117.988	-719.728	104.879	-365.746
2031	47.467	18.547	7.474	14.659	88.148	110.185	-829.913	97.942	-463.688
2032	47.195	17.620	7.250	14.220	86.285	107.856	-937.769	95.872	-559.560
2033	46.919	16.739	7.032	13.793	84.483	105.604	-1.043.372	93.870	-653.430
2034	46.637	15.902	6.821	13.379	82.740	103.425	-1.146.797	91.933	-745.363
2035	46.351	15.107	6.617	12.978	81.052	101.315	-1.248.112	90.058	-835.421
2036	46.112	14.352	6.418	12.588	79.470	99.337	-1.347.450	88.300	-923.721
2037	45.870	13.634	6.226	12.211	77.940	97.425	-1.444.875	86.600	-1.010.321
2038	45.625	12.952	6.039	11.844	76.460	95.576	-1.540.450	84.956	-1.095.277
2039	45.377	12.305	5.858	11.489	75.029	93.786	-1.634.236	83.365	-1.178.642
2040	45.126	11.689	5.682	11.144	73.642	92.053	-1.726.289	81.825	-1.260.467
2041	44.873	11.105	5.512	10.810	72.300	90.374	-1.816.663	80.333	-1.340.800
2042	44.616	10.550	5.346	10.486	70.998	88.748	-1.905.411	78.887	-1.419.687
	1.255.394	451.710	175.435	344.088	2.226.627		-1.905.411		-1.419.687

Tabla 26. Estimación de necesidades de cubicación de la instalación de eliminación de residuos no peligrosos

desde la central de regulación hasta la cita central de aspiración y combustión situada en la plataforma superior al control de accesos.

En el presente proyecto de gestión se prevé la modificación del trazado desde la digestión anaerobia hasta la central de regulación y la revisión de las instalaciones existentes.

La planta de valorización dispone de un sistema de pretratamiento del biogás mediante filtros de carbón activo y dos motores de cogeneración de 1.063 kW de potencia eléctrica unitaria y una potencia eléctrica total instalada de 2,12 MW para su inyección a la línea de Media Tensión de Iberdrola, con posibilidad de volcar hasta 2,8 MW.

En el presente proyecto de gestión se plantea que el futuro adjudicatario solicite la modificación de la autorización ambiental para la puesta en marcha del tercer motor de cogeneración existente.

Los tres motores de cogeneración para valorización del biogás al 75% de carga son capaces de generar 2.662 MW de potencia total.

2.2.12 Área de tratamiento de efluentes líquidos

Atendiendo al origen del agua, y a la posibilidad de su contaminación, se prevé la clasificación de las aguas en los siguientes tipos genéricos:

- Aguas pluviales que, en función de la zona donde caigan, se subdividirán en:
 - Aguas pluviales de cubiertas.
 - Aguas pluviales viales y plataformas limpias.
 - Aguas pluviales viales y plataformas sucias.
- Aguas para abastecimiento humano.
- Agua industrial (de proceso).
- Lixiviados generados en procesos.
- Aguas negras.

El CETRA dispone de balsas de aguas pluviales para captación de las aguas pluviales limpias caídas en las superficies selladas de los vasos de vertido y de balsas de lixiviados donde se dirigen las aguas sucias captadas en la plataformas mediante cuneta y canales perimetrales y los lixiviados procedentes de los baldeos y proceso en la instalación de valorización de la fracción resto existente y de la red de drenaje de lixiviados de las celdas de las instalaciones de eliminación clausuradas y en explotación.

Para la mejora ambiental en la instalación se prevé en las nuevas instalaciones prever redes diferenciadas, incluyendo en la instalación de valorización de la FORS y fracción RESTO un nuevo depósito de agua industrial donde se conduzcan las aguas pluviales limpias de cubiertas.

En esta instalación se ejecutarán depósitos intermedios de lixiviados, diferenciando la fracción FORS y la MOR, para su recirculación en los respectivos procesos y minimización de la generación de lixiviados.

Se plantea en plataforma anexa al punto de cogeneración la instalación de una planta de tratamiento de deshidratación atmosférica con aprovechamiento del calor residual procedente de los circuitos de alta temperatura y de los gases de escape de los motores de cogeneración existentes, a través de unos intercambiadores de recuperación de calor y de unas tuberías que conducen el agua caliente desde dichos circuitos hasta el módulo de evaporación, para el tratamiento con una evaporación superior al 95%, cuya capacidad variará en función de la capacidad térmica disponible en función de las horas de utilización de los motores.

La técnica de eliminación propuesta consiste en la deshidratación del líquido por evaporación del agua en régimen atmosférico forzado hasta reducirlo a un volumen varias veces menor que el original.

La deshidratación se realiza en módulos en los cuales el líquido a concentrar se pone en contacto con aire no saturado mediante su aspersion sobre panales de contacto de diseño especial. El aire atmosférico absorbe el agua del líquido, es aspirado mediante un grupo motoventilador de alto rendimiento y se descarga a la atmósfera.

El proceso de evaporación está controlado automáticamente por un PLC, situado en el cuadro eléctrico, que procesa las diferentes señales de entrada y envía las señales de respuesta para operar los diferentes equipos (válvulas, bombas, ventiladores). Desde un PC conectado al PLC es posible, a través del SCADA, la modificación de los parámetros de funcionamiento del proceso, la visualización del estado de la planta, el registro de datos y la representación gráfica de las diferentes variables del proceso. Se incluye el PC, el cuadro eléctrico junto con el PLC y la aplicación del SCADA, así como el cableado interno para la actuación de válvulas, bombas, instrumentación y motores.

El proceso se puede completar con la estabilización del concentrado producido, de tal forma que se transforma en un residuo no peligroso.

La instalación completa incorpora, como únicos elementos mecánicos, grupos motobomba y grupos ventilador de baja presión. El funcionamiento es totalmente automático y el mantenimiento es mínimo, resultando como consecuencia un coste operativo muy reducido. La fiabilidad de las instalaciones propuestas se basa en la simplicidad y garantía de los sistemas que las componen.

El software de control dispone de un sistema de registro de datos de manera continua, monitorizando el volumen de lixiviado aportado, concentrado generado y lixiviado retornado a la balsa, de tal forma que es posible realizar balances de masas en cualquier momento que se precise.

2.3 BALANCES DE MASAS ANUALES DE LAS INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN

2.3.1 Instalación valorización fracción RESTO

El balance de masas estimado de la instalación de valorización durante el periodo de la concesión se adjunta a continuación:

BALANCE DE MASAS (t)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FRACCIÓN RESTO	107.276	104.659	101.936	100.271	98.547	96.761	94.911	92.994	91.846	90.684
Recuperación de materiales	15.555	15.176	14.781	15.341	15.078	14.804	14.521	14.228	15.843	15.643
Material preparación CSR	16.091	15.699	15.290	15.041	14.782	14.514	14.237	13.949	13.777	13.603
Evaporación y pérdidas	22.796	22.240	21.661	19.177	18.847	18.506	18.152	17.785	17.566	17.343
Material bioestabilizado	10.728	10.466	10.194	10.152	9.978	0	0	0	0	0
Otras valorizaciones	5.900	6.447	6.952	9.034	9.663	18.530	19.616	20.630	21.212	22.266
Rechazo a instalación eliminación	36.206	34.632	33.058	31.525	30.200	30.407	28.386	26.402	23.448	21.829
BALANCE DE MASAS (t)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
FRACCIÓN RESTO	89.509	88.319	87.115	86.057	84.991	83.917	82.836	81.745	80.647	79.540
Recuperación de materiales	15.440	15.235	15.027	14.845	14.661	14.476	14.289	14.101	13.912	13.721
Material preparación CSR	13.426	13.248	13.067	12.909	12.749	12.588	12.425	12.262	12.097	11.931
Evaporación y pérdidas	17.119	16.891	16.661	16.458	16.255	16.049	15.842	15.634	15.424	15.212
Material bioestabilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras valorizaciones	23.283	24.262	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192
Rechazo a instalación eliminación	20.240	18.683	15.167	14.653	14.135	13.612	13.086	12.556	12.022	11.484

Tabla 27. Balance de masas instalación de valorización fracción RESTO (cantidades)

Los porcentajes resultantes son:

BALANCE DE MASAS (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Recuperación materiales	14,50%	14,50%	14,50%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	17,25%	17,25%
Material preparación CSR	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%
Evaporación y pérdidas	21,25%	21,25%	21,25%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%
Material bioestabilizado	10,00%	10,00%	10,00%	10,13%	10,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Otras valorizaciones	5,50%	6,16%	6,82%	9,01%	9,81%	19,15%	20,67%	22,18%	23,10%	24,55%
Rechazo a instalación eliminación	33,75%	33,09%	32,43%	31,44%	30,65%	31,43%	29,91%	28,39%	25,53%	24,07%
BALANCE DE MASAS (%)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Recuperación materiales	17,25%	17,25%	17,25%	17,25%	17,25%	17,25%	17,25%	17,25%	17,25%	17,25%
Material preparación CSR	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%
Evaporación y pérdidas	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%	19,13%
Material bioestabilizado	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Otras valorizaciones	26,01%	27,47%	31,21%	31,60%	31,99%	32,40%	32,83%	33,26%	33,72%	34,19%
Rechazo a instalación eliminación	22,61%	21,15%	17,41%	17,03%	16,63%	16,22%	15,80%	15,36%	14,91%	14,44%

Tabla 28. Balance de masas instalación de valorización fracción RESTO (porcentajes)

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

El balance de masas resultante en la instalación de valorización de la fracción RESTO es el siguiente:

BALANCE DE MASAS (t)	Total (t)	Promedio (t/a)	Promedio (%)
FRACCIÓN RESTO	1.824.563	91.228	
Recuperación de materiales	296.678	14.834	16,26%
Material preparación CSR	273.684	13.684	15,00%
Evaporación y pérdidas	355.617	17.781	19,49%
Material bioestabilizado	51.517	2.576	2,82%
Otras valorizaciones	405.335	20.267	22,22%
Rechazo a instalación eliminación	441.731	22.087	24,21%

Tabla 29. Balance de masas global instalación de valorización fracción RESTO

El balance de masas resultante desglosado en la instalación de valorización de la fracción RESTO por procesos es el siguiente:

BALANCE DE MASAS (t)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ENTRADAS GLOBALES	107.276	104.659	101.936	100.271	98.547	96.761	94.911	92.994	91.846	90.684
Recuperación de materiales	15.555	15.176	14.781	15.341	15.078	14.804	14.521	14.228	15.843	15.643
Material preparación CSR	16.091	15.699	15.290	15.041	14.782	14.514	14.237	13.949	13.777	13.603
Evaporación y pérdidas	22.796	22.240	21.661	19.177	18.847	18.506	18.152	17.785	17.566	17.343
Material bioestabilizado	10.728	10.466	10.194	10.152	9.978	0	0	0	0	0
Rechazo a instalación eliminación	5.900	6.447	6.952	9.034	9.663	18.530	19.616	20.630	21.212	22.266
CLASIFICACIÓN MECÁNICA	107.276	104.659	101.936	100.271	98.547	96.761	94.911	92.994	91.846	90.684
Recuperación de materiales	13.946	13.606	13.252	13.537	13.304	13.063	12.813	12.554	13.777	13.603
Otras valorizaciones	5.900	6.447	6.952	9.034	9.663	10.257	10.815	11.336	11.251	11.789
Rechazo a instalación eliminación	6.973	6.112	5.280	7.385	6.475	15.385	14.336	13.307	11.710	10.882
BIOESTABILIZACIÓN	53.638	52.330	50.968	45.122	44.346	43.543	42.710	41.847	41.331	40.808
Recuperación de materiales	1.609	1.570	1.529	1.805	1.774	1.742	1.708	1.674	2.067	2.040
Evaporación y pérdidas	22.796	22.240	21.661	19.177	18.847	18.506	18.152	17.785	17.566	17.343
Otras valorizaciones	0	0	0	0	0	8.273	8.800	9.294	9.961	10.477
Rechazo a instalación eliminación	29.233	28.520	27.778	24.140	23.725	15.022	14.050	13.094	11.738	10.947
BALANCE DE MASAS (t)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
ENTRADAS GLOBALES	89.509	88.319	87.115	86.057	84.991	83.917	82.836	81.745	80.647	79.540
Recuperación de materiales	15.440	15.235	15.027	14.845	14.661	14.476	14.289	14.101	13.912	13.721
Material preparación CSR	13.426	13.248	13.067	12.909	12.749	12.588	12.425	12.262	12.097	11.931
Evaporación y pérdidas	17.119	16.891	16.661	16.458	16.255	16.049	15.842	15.634	15.424	15.212
Material bioestabilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rechazo a instalación eliminación	23.283	24.262	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192	27.192
CLASIFICACIÓN MECÁNICA	89.509	88.319	87.115	86.057	84.991	83.917	82.836	81.745	80.647	79.540
Recuperación de materiales	13.426	13.248	13.067	12.909	12.749	12.588	12.425	12.262	12.097	11.931
Otras valorizaciones	12.307	12.806	13.285	13.285	13.285	13.285	13.285	13.285	13.285	13.285
Rechazo a instalación eliminación	10.070	9.274	8.494	8.229	7.963	7.694	7.424	7.151	6.877	6.600
BIOESTABILIZACIÓN	40.279	39.744	39.202	38.726	38.246	37.763	37.276	36.785	36.291	35.793
Recuperación de materiales	2.014	1.987	1.960	1.936	1.912	1.888	1.864	1.839	1.815	1.790
Evaporación y pérdidas	17.119	16.891	16.661	16.458	16.255	16.049	15.842	15.634	15.424	15.212
Otras valorizaciones	10.976	11.456	13.907	13.907	13.907	13.907	13.907	13.907	13.907	13.907
Rechazo a instalación eliminación	10.170	9.409	6.674	6.424	6.172	5.918	5.663	5.405	5.145	4.884

Tabla 30. Balance de masas por proceso instalación de valorización fracción RESTO

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

En caso de admisión de residuos de procedencia externa la instalación funcionando a 1,5 turnos de trabajo por día en ambas líneas de 30 t/h es capaz de superar la capacidad de diseño de 139.500 t/a, con los siguientes rendimientos:

BALANCE DE MASAS (t)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FRACCIÓN RESTO	160.914	156.989	152.904	150.406	147.820	145.142	142.367	139.491	137.769	136.026
Recuperación de materiales	23.333	22.763	22.171	23.012	22.617	22.207	21.782	21.342	23.765	23.464
Material preparación CSR	24.137	23.548	22.936	22.561	22.173	21.771	21.355	20.924	20.665	20.404
Evaporación y pérdidas	34.194	33.360	32.492	28.765	28.271	27.758	27.228	26.678	26.348	26.015
Material bioestabilizado	16.091	15.699	15.290	15.229	14.967	0	0	0	0	0
Otras valorizaciones	8.850	9.671	10.428	13.552	14.494	27.795	29.423	30.945	31.818	33.399
Rechazo a instalación eliminación	54.309	51.948	49.587	47.288	45.300	45.611	42.579	39.602	35.172	32.743
BALANCE DE MASAS (t)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
FRACCIÓN RESTO	134.263	132.479	130.673	129.086	127.487	125.876	124.253	122.618	120.970	119.310
Recuperación de materiales	23.160	22.853	22.541	22.267	21.991	21.714	21.434	21.152	20.867	20.581
Material preparación CSR	20.139	19.872	19.601	19.363	19.123	18.881	18.638	18.393	18.146	17.897
Evaporación y pérdidas	25.678	25.337	24.991	24.688	24.382	24.074	23.763	23.451	23.136	22.818
Material bioestabilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras valorizaciones	34.925	36.394	40.789	40.789	40.789	40.789	40.789	40.789	40.789	40.789
Rechazo a instalación eliminación	30.360	28.024	22.751	21.979	21.202	20.419	19.630	18.834	18.033	17.226

Tabla 31. Balance de masas instalación de valorización fracción RESTO (1,5 turnos de trabajo)

2.3.2 Instalación valorización FORS

El balance de masas estimado de la instalación de valorización de FORS durante el periodo de la concesión se adjunta a continuación:

BALANCE DE MASAS (t)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FORS	26.267	27.885	29.502	30.302	31.102	31.901	32.700	33.499	34.037	34.575
ESTRUCTURANTE (ÁREA RV)	2.955	3.137	3.319	3.409	3.499	3.589	3.679	3.769	3.829	3.890
(a obtener ext o reciclada)	596	742	888	954	1.019	1.084	1.149	1.214	1.262	1.309
FORS + ESTRUCTURANTE	29.222	31.022	32.821	33.711	34.601	35.490	36.379	37.268	37.866	38.464
Recuperación de materiales	2.052	2.179	2.305	3.210	3.295	3.380	3.464	3.549	4.552	4.624
Material preparación CSR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evaporación y pérdidas	8.660	9.193	9.726	10.416	10.691	10.966	11.241	11.515	12.179	12.371
Producción biogás	2.134	2.266	2.397	2.462	2.527	2.592	2.657	2.722	2.765	2.809
Digestato	11.820	12.548	13.276	13.636	13.996	14.356	14.715	15.075	15.317	15.559
Otras valorizaciones	5.910	6.212	6.515	6.319	6.494	6.670	6.849	7.029	6.750	6.892
Compost	3.694	3.921	4.149	4.687	4.811	4.935	5.058	5.182	5.744	5.834
Rechazo a vertedero	6.772	7.251	7.729	6.616	6.783	6.948	7.110	7.271	5.875	5.933

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

BALANCE DE MASAS (t)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
FORS	35.113	35.650	36.188	36.725	37.263	37.800	38.337	38.874	39.412	39.949
ESTRUCTURANTE (ÁREA RV)	3.950	4.011	4.071	4.132	4.192	4.253	4.313	4.373	4.434	4.494
(a obtener ext. o reciclada)	1.357	1.404	1.452	1.499	1.546	1.594	1.641	1.688	1.735	1.782
FORS + ESTRUCTURANTE	39.063	39.661	40.259	40.857	41.455	42.053	42.650	43.248	43.845	44.443
Recuperación de materiales	4.696	4.768	4.840	4.912	4.984	5.056	5.128	5.199	5.271	5.343
Material preparación CSR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evaporación y pérdidas	12.564	12.756	12.948	13.141	13.333	13.525	13.718	13.910	14.102	14.294
Producción biogás	2.853	2.897	2.940	2.984	3.028	3.071	3.115	3.159	3.202	3.246
Digestato	15.801	16.043	16.285	16.526	16.768	17.010	17.252	17.494	17.735	17.977
Otras valorizaciones	7.037	7.183	7.332	7.399	7.467	7.534	7.601	7.668	7.735	7.802
Compost	5.925	6.016	6.107	6.197	6.288	6.379	6.469	6.560	6.651	6.741
Rechazo a vertedero	5.988	6.041	6.091	6.223	6.355	6.488	6.620	6.752	6.884	7.016

Tabla 32. Balance de masas instalación de valorización FORS (cantidades)

Los porcentajes resultantes son:

BALANCE DE MASAS (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Recuperación de materiales	7,02%	7,02%	7,02%	9,52%	9,52%	9,52%	9,52%	9,52%	12,02%	12,02%
Material preparación CSR	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Evaporación y pérdidas	29,63%	29,63%	29,63%	30,90%	30,90%	30,90%	30,90%	30,90%	32,16%	32,16%
Producción biogás	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%
Digestato	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%
Otras valorizaciones	20,22%	20,02%	19,85%	18,75%	18,77%	18,79%	18,83%	18,86%	17,83%	17,92%
Compost	12,64%	12,64%	12,64%	13,90%	13,90%	13,90%	13,90%	13,90%	15,17%	15,17%
Rechazo a vertedero	23,17%	23,37%	23,55%	19,63%	19,60%	19,58%	19,55%	19,51%	15,52%	15,42%

BALANCE DE MASAS (%)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Recuperación de materiales	12,02%	12,02%	12,02%	12,02%	12,02%	12,02%	12,02%	12,02%	12,02%	12,02%
Material preparación CSR	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Evaporación y pérdidas	32,16%	32,16%	32,16%	32,16%	32,16%	32,16%	32,16%	32,16%	32,16%	32,16%
Producción biogás	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%	7,30%
Digestato	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%	40,45%
Otras valorizaciones	18,01%	18,11%	18,21%	18,11%	18,01%	17,92%	17,82%	17,73%	17,64%	17,56%
Compost	15,17%	15,17%	15,17%	15,17%	15,17%	15,17%	15,17%	15,17%	15,17%	15,17%
Rechazo a vertedero	15,33%	15,23%	15,13%	15,23%	15,33%	15,43%	15,52%	15,61%	15,70%	15,79%

Tabla 33. Balance de masas instalación de valorización FORS (porcentajes)

El balance de masas resultante en la instalación de valorización de la FORS es el siguiente:

BALANCE DE MASAS (t)	Total (t)	Promedio (t/a)	Promedio (%)
FORS	687.081	34.354	34.354
ESTRUCTURANTE (ÁREA RV)	77.297	3.865	3.865
(a obtener ext. o reciclada)	25.915	1.296	1.296
FORS + ESTRUCTURANTE	764.377	38.219	38.219
Recuperación de materiales	82.808	4.140	10,83%
Material preparación CSR	0	0	0,00%

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

BALANCE DE MASAS (t)	Total (t)	Promedio (t/a)	Promedio (%)
Evaporación y pérdidas	241.250	12.063	31,56%
Producción biogás	55.825	2.791	7,30%
Digestato	309.186	15.459	40,45%
Otras valorizaciones	140.400	7.020	18,37%
Compost	111.349	5.567	14,57%
Rechazo a vertedero	132.745	6.637	17,37%

Tabla 34. Balance de masas global instalación de valorización FORS

El balance de masas desglosado en la instalación de valorización de la FORS por procesos es:

BALANCE DE MASAS (t)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ENTRADAS GLOBALES	26.267	27.885	29.502	30.302	31.102	31.901	32.700	33.499	34.037	34.575
Recuperación de materiales	1.313	1.394	1.475	2.273	2.333	2.393	2.453	2.512	3.404	3.457
Otras valorizaciones	3.940	4.183	4.425	4.167	4.276	4.386	4.496	4.606	4.255	4.322
Rechazo	3.940	4.183	4.425	4.167	4.276	4.386	4.496	4.606	4.255	4.322
A digestión anaerobia	17.074	18.125	19.176	19.696	20.216	20.736	21.255	21.774	22.124	22.474
Evaporación y pérdidas	3.119	3.311	3.503	3.598	3.693	3.788	3.883	3.978	4.042	4.106
Producción biogás	2.134	2.266	2.397	2.462	2.527	2.592	2.657	2.722	2.765	2.809
Digestato	11.820	12.548	13.276	13.636	13.996	14.356	14.715	15.075	15.317	15.559
Fracción vegetal (estruct)	2.955	3.137	3.319	3.409	3.499	3.589	3.679	3.769	3.829	3.890
Compostaje	14.775	15.685	16.595	17.045	17.495	17.944	18.394	18.843	19.146	19.448
Recuperación de materiales	739	784	830	937	962	987	1.012	1.036	1.149	1.167
Evaporación y pérdidas	5.541	5.882	6.223	6.818	6.998	7.178	7.358	7.537	8.137	8.266
Otras valorizaciones	1.970	2.029	2.090	2.153	2.217	2.284	2.352	2.423	2.496	2.570
Compost	3.694	3.921	4.149	4.687	4.811	4.935	5.058	5.182	5.744	5.834
Rechazo a vertedero	2.832	3.069	3.303	2.449	2.506	2.561	2.614	2.665	1.621	1.611
BALANCE DE MASAS (t)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
ENTRADAS GLOBALES	35.113	35.650	36.188	36.725	37.263	37.800	38.337	38.874	39.412	39.949
Recuperación de materiales	3.511	3.565	3.619	3.673	3.726	3.780	3.834	3.887	3.941	3.995
Otras valorizaciones	4.389	4.456	4.523	4.591	4.658	4.725	4.792	4.859	4.926	4.994
Rechazo	4.389	4.456	4.523	4.591	4.658	4.725	4.792	4.859	4.926	4.994
A digestión anaerobia	22.823	23.173	23.522	23.871	24.221	24.570	24.919	25.268	25.617	25.967
Evaporación y pérdidas	4.170	4.233	4.297	4.361	4.425	4.489	4.553	4.616	4.680	4.744
Producción biogás	2.853	2.897	2.940	2.984	3.028	3.071	3.115	3.159	3.202	3.246
Digestato	15.801	16.043	16.285	16.526	16.768	17.010	17.252	17.494	17.735	17.977
Fracción vegetal (estruct)	3.950	4.011	4.071	4.132	4.192	4.253	4.313	4.373	4.434	4.494
Compostaje	19.751	20.053	20.356	20.658	20.960	21.263	21.565	21.867	22.169	22.471
Recuperación de materiales	1.185	1.203	1.221	1.239	1.258	1.276	1.294	1.312	1.330	1.348
Evaporación y pérdidas	8.394	8.523	8.651	8.780	8.908	9.037	9.165	9.293	9.422	9.550
Otras valorizaciones	2.648	2.727	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809
Compost	5.925	6.016	6.107	6.197	6.288	6.379	6.469	6.560	6.651	6.741
Rechazo a vertedero	1.599	1.584	1.568	1.633	1.698	1.763	1.828	1.893	1.958	2.022

Tabla 35. Balance de masas por proceso instalación de valorización FORS

2.3.3 Área de tratamiento de restos vegetales

El balance de masas estimado de la instalación de valorización de restos vegetales y algas durante el periodo de la concesión se adjunta a continuación:

BALANCE DE MASAS (t)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ENTRADAS FV+ALGAS	7.147	6.794	6.482	6.352	6.231	6.118	6.012	5.914	5.994	6.075
PODA	3.146	3.193	3.241	3.274	3.306	3.339	3.373	3.406	3.423	3.441
ALGAS	4.001	3.601	3.241	3.079	2.925	2.778	2.639	2.508	2.570	2.634
Poda triturada	2.360	2.395	2.431	2.455	2.480	2.504	2.530	2.555	2.568	2.580
A compostaje	4.787	4.399	4.051	3.897	3.751	3.613	3.483	3.359	3.426	3.495
Evaporación y pérdidas	2.394	2.199	2.025	1.948	1.876	1.807	1.741	1.680	1.713	1.747
Rechazo a instalación eliminación	957	880	810	779	750	723	697	672	685	699
Compost vegetal	1.436	1.320	1.215	1.169	1.125	1.084	1.045	1.008	1.028	1.048

BALANCE DE MASAS (t)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
ENTRADAS FV+ALGAS	6.158	6.243	6.329	6.418	6.508	6.600	6.694	6.790	6.889	6.989
PODA	3.458	3.475	3.492	3.510	3.527	3.545	3.563	3.581	3.599	3.617
ALGAS	2.700	2.768	2.837	2.908	2.981	3.055	3.132	3.210	3.290	3.372
Poda triturada	2.593	2.606	2.619	2.632	2.646	2.659	2.672	2.685	2.699	2.712
A compostaje	3.565	3.637	3.710	3.785	3.863	3.941	4.022	4.105	4.190	4.276
Evaporación y pérdidas	1.782	1.818	1.855	1.893	1.931	1.971	2.011	2.052	2.095	2.138
Rechazo a instalación eliminación	713	727	742	757	773	788	804	821	838	855
Compost vegetal	1.069	1.091	1.113	1.136	1.159	1.182	1.207	1.231	1.257	1.283

Tabla 36. Balance de masas instalación de valorización restos vegetales (cantidades)

BALANCE DE MASAS (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Poda triturada (estructurante)	33,02%	35,25%	37,50%	38,65%	39,80%	40,94%	42,07%	43,20%	42,84%	42,48%
A compostaje	66,98%	64,75%	62,50%	61,35%	60,20%	59,06%	57,93%	56,80%	57,16%	57,52%
Evaporación y pérdidas	33,49%	32,37%	31,25%	30,67%	30,10%	29,53%	28,96%	28,40%	28,58%	28,76%
Rechazo a instalación eliminación	13,40%	12,95%	12,50%	12,27%	12,04%	11,81%	11,59%	11,36%	11,43%	11,50%
Compost vegetal	20,10%	19,42%	18,75%	18,40%	18,06%	17,72%	17,38%	17,04%	17,15%	17,26%
BALANCE DE MASAS (%)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Poda triturada (estructurante)	42,11%	41,75%	41,38%	41,02%	40,65%	40,28%	39,92%	39,55%	39,18%	38,81%
A compostaje	57,89%	58,25%	58,62%	58,98%	59,35%	59,72%	60,08%	60,45%	60,82%	61,19%
Evaporación y pérdidas	28,94%	29,13%	29,31%	29,49%	29,67%	29,86%	30,04%	30,23%	30,41%	30,59%
Rechazo a instalación eliminación	11,58%	11,65%	11,72%	11,80%	11,87%	11,94%	12,02%	12,09%	12,16%	12,24%
Compost vegetal	17,37%	17,48%	17,59%	17,69%	17,80%	17,91%	18,03%	18,14%	18,25%	18,36%

Tabla 37. Balance de masas área tratamiento restos vegetales (porcentajes)

El balance de masas resultante en la instalación de valorización de los restos vegetales es el siguiente:

BALANCE DE MASAS (t)	Total (t)	Promedio (t/a)	Promedio (%)
ENTRADAS FV+ALGAS	128.737	6.437	
PODA	68.509	3.425	
ALGAS	60.228	3.011	
Poda triturada	51.382	2.569	39,91%
A compostaje	77.355	3.868	60,09%
Evaporación y pérdidas	38.678	1.934	30,04%
Rechazo a instalación eliminación	15.471	774	12,02%
Compost vegetal	23.207	1.160	18,03%

Tabla 38. Balance de masas global instalación de área tratamiento restos vegetales

2.3.4 Instalación de valorización de residuos de construcción y demolición (RCDs)

El balance de masas estimado de la instalación de valorización de RCDs durante el periodo de la concesión se adjunta a continuación:

BALANCE DE MASAS (t)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
RCDs	18.170	18.442	18.719	18.906	19.095	19.286	19.479	19.674	19.772	19.871
Recuperación de materiales	13.627	13.832	14.039	14.180	14.321	14.465	14.609	14.755	14.829	14.903
Rechazo a instalación eliminación	1.817	1.844	1.872	1.891	1.910	1.929	1.948	1.967	1.977	1.987
Otras valorizaciones	2.725	2.766	2.808	2.836	2.864	2.893	2.922	2.951	2.966	2.981
BALANCE DE MASAS (t)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
RCDs	19.970	20.070	20.171	20.271	20.373	20.475	20.577	20.680	20.783	20.887
Recuperación de materiales	14.978	15.053	15.128	15.204	15.280	15.356	15.433	15.510	15.587	15.665
Rechazo a instalación eliminación	1.997	2.007	2.017	2.027	2.037	2.047	2.058	2.068	2.078	2.089
Otras valorizaciones	2.996	3.011	3.026	3.041	3.056	3.071	3.087	3.102	3.117	3.133

Tabla 39. Balance de masas instalación de valorización RCDs (cantidades)

BALANCE DE MASAS (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Recuperación de materiales	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%
Rechazo a instalación eliminación	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
Otras valorizaciones	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%
BALANCE DE MASAS (%)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Recuperación de materiales	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%
Rechazo a instalación eliminación	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
Otras valorizaciones	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%

Tabla 40. Balance de masas instalación de valorización RCDs (porcentajes)

El balance de masas resultante en la instalación de valorización de RCDs es el siguiente:

BALANCE DE MASAS (t)	Total (t)	Promedio (t/a)	Promedio (%)
ENTRADAS	395.672	19.784	
Recuperación de materiales	296.754	14.838	75,00%
Rechazo a instalación eliminación	39.567	1.978	10,00%
Otras valorizaciones	59.351	2.968	15,00%

Tabla 41. Balance de masas global instalación valorización RCDs

2.3.5 Instalación de valorización de voluminosos

El balance de masas estimado de la instalación de valorización de voluminosos durante el periodo de la concesión se adjunta a continuación:

BALANCE DE MASAS (t)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
RESIDUOS VOLUMINOSOS	10.937	11.101	11.267	11.323	11.380	11.437	11.494	11.552	11.580	11.609
Recuperación de materiales	3.281	3.330	3.380	3.397	3.414	3.431	3.448	3.465	3.474	3.483
Rechazo a instalación eliminación	2.187	2.220	2.253	2.265	2.276	2.287	2.299	2.310	2.316	2.322
Otras valorizaciones	5.468	5.550	5.634	5.662	5.690	5.718	5.747	5.776	5.790	5.805
BALANCE DE MASAS (t)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
RESIDUOS VOLUMINOSOS	11.638	11.668	11.697	11.726	11.755	11.785	11.814	11.844	11.873	11.903
Recuperación de materiales	3.492	3.500	3.509	3.518	3.527	3.535	3.544	3.553	3.562	3.571
Rechazo a instalación eliminación	2.328	2.334	2.339	2.345	2.351	2.357	2.363	2.369	2.375	2.381
Otras valorizaciones	5.819	5.834	5.848	5.863	5.878	5.892	5.907	5.922	5.937	5.951

Tabla 42. Balance de masas instalación de valorización voluminosos (cantidades)

BALANCE DE MASAS (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Recuperación de materiales	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Rechazo a instalación eliminación	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Otras valorizaciones	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
BALANCE DE MASAS (%)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Recuperación de materiales	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Rechazo a instalación eliminación	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Otras valorizaciones	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%

Tabla 43. Balance de masas instalación de valorización de voluminosos (porcentajes)

El balance de masas resultante en la instalación de valorización de RCDs es el siguiente:

BALANCE DE MASAS (t)	Total (t)	Promedio (t/a)	Promedio (%)
ENTRADAS	231.383	11.569	
Recuperación de materiales	69.415	3.471	30,00%
Rechazo a instalación eliminación	46.277	2.314	20,00%
Otras valorizaciones	115.692	5.785	50,00%

Tabla 44. Balance de masas global instalación valorización RCDs

2.3.6 Instalación valorización animales domésticos muertos

Para la instalación de incineración de animales domésticos muertos se establecen unas entradas constantes de 40 toneladas por año, durante todo el periodo de la concesión, con un rechazo de un 12,5% y unas pérdidas por evaporación del 87,5%.

2.3.7 Resumen global instalaciones de valorización

El resumen global de los rendimientos obtenidos en las instalaciones de valorización del CETRA a partir de los diferentes flujos de residuos entrantes estimados son los siguientes:

ENTRADAS POR FRACCIÓN (t/a)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FRACCIÓN RESTO	107.276	104.659	101.936	100.271	98.547	96.761	94.911	92.994	91.846	90.684
FORS	26.267	27.885	29.502	30.302	31.102	31.901	32.700	33.499	34.037	34.575
ENTRADAS FV+ALGAS	7.147	6.794	6.482	6.352	6.231	6.118	6.012	5.914	5.994	6.075
RESIDUOS VOLUMINOSOS	10.937	11.101	11.267	11.323	11.380	11.437	11.494	11.552	11.580	11.609
RCDs	18.170	18.442	18.719	18.906	19.095	19.286	19.479	19.674	19.772	19.871
ANIMALES DOMÉSTICOS	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
TOTALES	169.837	168.921	167.946	167.195	166.395	165.543	164.637	163.672	163.269	162.854
ENTRADAS POR FRACCIÓN (t/a)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
FRACCIÓN RESTO	89.509	88.319	87.115	86.057	84.991	83.917	82.836	81.745	80.647	79.540
FORS	35.113	35.650	36.188	36.725	37.263	37.800	38.337	38.874	39.412	39.949
ENTRADAS FV+ALGAS	6.158	6.243	6.329	6.418	6.508	6.600	6.694	6.790	6.889	6.989
RESIDUOS VOLUMINOSOS	11.638	11.668	11.697	11.726	11.755	11.785	11.814	11.844	11.873	11.903
RCDs	19.970	20.070	20.171	20.271	20.373	20.475	20.577	20.680	20.783	20.887
ANIMALES DOMÉSTICOS	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
TOTALES	162.428	161.990	161.540	161.238	160.930	160.617	160.298	159.974	159.644	159.308

Tabla 45. Balance de masas global instalaciones valorización CETRA (cantidades en t/a)

Según se aprecia en la tabla los totales residuos entrantes en las instalaciones de valorización generados en el ámbito del Plan Zonal 9 A4 disminuyen de 169.837 toneladas en el año 1 a 159.308 toneladas en el año 20 debido a las políticas de prevención de residuos previstas en el Plan Local y al aumento de los flujos de residuos recuperados en origen mediante las recogidas separadas de papel-cartón, vidrio, envases ligeros, textiles y otras fracciones minoritarias.

Los datos en función de los porcentajes entrantes a cada instalación de valorización en el transcurso de la concesión se adjuntan a continuación:

ENTRADAS POR FRACCIÓN (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FRACCIÓN RESTO	63,16%	61,96%	60,70%	59,97%	59,22%	58,45%	57,65%	56,82%	56,25%	55,68%
FORS	15,47%	16,51%	17,57%	18,12%	18,69%	19,27%	19,86%	20,47%	20,85%	21,23%
ENTRADAS FV+ALGAS	4,21%	4,02%	3,86%	3,80%	3,74%	3,70%	3,65%	3,61%	3,67%	3,73%
RESIDUOS VOLUMINOSOS	6,44%	6,57%	6,71%	6,77%	6,84%	6,91%	6,98%	7,06%	7,09%	7,13%
RCDs	10,70%	10,92%	11,15%	11,31%	11,48%	11,65%	11,83%	12,02%	12,11%	12,20%
ANIMALES DOMÉSTICOS	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
TOTALES	100,00%									

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

ENTRADAS POR FRACCIÓN (%)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
FRACCIÓN RESTO	55,11%	54,52%	53,93%	53,37%	52,81%	52,25%	51,68%	51,10%	50,52%	49,93%
FORS	21,62%	22,01%	22,40%	22,78%	23,15%	23,53%	23,92%	24,30%	24,69%	25,08%
ENTRADAS FV+ALGAS	3,79%	3,85%	3,92%	3,98%	4,04%	4,11%	4,18%	4,24%	4,31%	4,39%
RESIDUOS VOLUMINOSOS	7,17%	7,20%	7,24%	7,27%	7,30%	7,34%	7,37%	7,40%	7,44%	7,47%
RCDs	12,29%	12,39%	12,49%	12,57%	12,66%	12,75%	12,84%	12,93%	13,02%	13,11%
ANIMALES DOMÉSTICOS	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%	0,03%
TOTALES	100,00%									

Tabla 46. Balance de masas global instalaciones valorización CETRA (porcentajes)

El resumen total de entradas estimadas en el periodo de concesión sería:

ENTRADAS POR FRACCIÓN	Total (t)	Promedio (t/a)	Promedio (%)
FRACCIÓN RESTO	1.824.563	91.228	55,83%
FORS	687.081	34.354	21,02%
ENTRADAS FV+ALGAS	128.737	6.437	3,94%
RESIDUOS VOLUMINOSOS	231.383	11.569	7,08%
RCDs	395.672	19.784	12,11%
ANIMALES DOMÉSTICOS	800	40	0,02%
TOTALES	3.268.235	163.412	100,00%

Tabla 47. Resumen entradas estimadas totales en el periodo de la concesión

En la tabla se estiman las toneladas entrantes a cada instalación de valorización respecto a la totalidad de los residuos entrantes. En las proyecciones realizadas, en la instalación de valorización de la fracción RESTO se estima un porcentaje superior al 55% respecto a las entradas totales, frente a un 21% de la fracción FORS y un 12,11% de los residuos procedentes de construcción y demolición. La suma de las entradas de voluminosos y residuos vegetales alcanza el 11% respecto al total y las entradas a la instalación de animales domésticos no llegan al 0,02% respecto al total.

Los porcentajes globales de recuperación, valorización y eliminación en las instalaciones de valorización respecto a las toneladas entrantes al CETRA se presenta en la siguiente tabla:

BALANCE MASAS GLOBAL	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Recuperación de materiales	34.515	34.516	34.505	36.128	36.108	36.080	36.043	35.998	38.699	38.653
Material preparación CSR	16.091	15.699	15.290	15.041	14.782	14.514	14.237	13.949	13.777	13.603
Evaporación y pérdidas	33.289	32.926	32.560	30.623	30.430	30.229	30.020	29.801	30.231	30.188
Material bioestabilizado	10.728	10.466	10.194	10.152	9.978	0	0	0	0	0
Compost	3.694	3.921	4.149	4.687	4.811	4.935	5.058	5.182	5.744	5.834
Compost vegetal	1.436	1.320	1.215	1.169	1.125	1.084	1.045	1.008	1.028	1.048
Producción biogás	2.134	2.266	2.397	2.462	2.527	2.592	2.657	2.722	2.765	2.809
Otras valorizaciones	20.004	20.976	21.909	23.851	24.711	33.811	35.133	36.386	36.718	37.944
Rechazo a instalación eliminación	47.944	46.832	45.727	43.081	41.923	42.298	40.444	38.627	34.307	32.774
TOTAL	169.837	168.921	167.946	167.195	166.395	165.543	164.637	163.672	163.269	162.854

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

BALANCE MASAS GLOBAL	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Recuperación de materiales	38.606	38.556	38.504	38.478	38.451	38.423	38.394	38.364	38.332	38.300
Material preparación CSR	13.426	13.248	13.067	12.909	12.749	12.588	12.425	12.262	12.097	11.931
Evaporación y pérdidas	30.143	30.096	30.048	30.028	30.007	29.987	29.965	29.943	29.921	29.898
Material bioestabilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compost	5.925	6.016	6.107	6.197	6.288	6.379	6.469	6.560	6.651	6.741
Compost vegetal	1.069	1.091	1.113	1.136	1.159	1.182	1.207	1.231	1.257	1.283
Producción biogás	2.853	2.897	2.940	2.984	3.028	3.071	3.115	3.159	3.202	3.246
Otras valorizaciones	39.135	40.290	43.399	43.496	43.593	43.690	43.787	43.884	43.982	44.079
Rechazo a instalación eliminación	31.271	29.796	26.362	26.011	25.656	25.298	24.936	24.571	24.202	23.830
TOTAL	162.428	161.990	161.540	161.238	160.930	160.617	160.298	159.974	159.644	159.308
BALANCE MASAS GLOBAL (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Recuperación de materiales	20,32%	20,32%	20,32%	21,27%	21,26%	21,24%	21,22%	21,20%	22,79%	22,76%
Material preparación CSR	9,47%	9,24%	9,00%	8,86%	8,70%	8,55%	8,38%	8,21%	8,11%	8,01%
Evaporación y pérdidas	19,60%	19,39%	19,17%	18,03%	17,92%	17,80%	17,68%	17,55%	17,80%	17,77%
Material bioestabilizado	6,32%	6,16%	6,00%	5,98%	5,87%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Compost	2,17%	2,31%	2,44%	2,76%	2,83%	2,91%	2,98%	3,05%	3,38%	3,44%
Compost vegetal	0,85%	0,78%	0,72%	0,69%	0,66%	0,64%	0,62%	0,59%	0,61%	0,62%
Producción biogás	1,26%	1,33%	1,41%	1,45%	1,49%	1,53%	1,56%	1,60%	1,63%	1,65%
Otras valorizaciones	11,78%	12,35%	12,90%	14,04%	14,55%	19,91%	20,69%	21,42%	21,62%	22,34%
Rechazo a instalación eliminación	28,23%	27,57%	26,92%	25,37%	24,68%	24,91%	23,81%	22,74%	20,20%	19,30%
TOTAL	100,00%									
BALANCE MASAS GLOBAL (%)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Recuperación de materiales	22,73%	22,70%	22,67%	22,66%	22,64%	22,62%	22,61%	22,59%	22,57%	22,55%
Material preparación CSR	7,91%	7,80%	7,69%	7,60%	7,51%	7,41%	7,32%	7,22%	7,12%	7,02%
Evaporación y pérdidas	17,75%	17,72%	17,69%	17,68%	17,67%	17,66%	17,64%	17,63%	17,62%	17,60%
Material bioestabilizado	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Compost	3,49%	3,54%	3,60%	3,65%	3,70%	3,76%	3,81%	3,86%	3,92%	3,97%
Compost vegetal	0,63%	0,64%	0,66%	0,67%	0,68%	0,70%	0,71%	0,73%	0,74%	0,76%
Producción biogás	1,68%	1,71%	1,73%	1,76%	1,78%	1,81%	1,83%	1,86%	1,89%	1,91%
Otras valorizaciones	23,04%	23,72%	25,55%	25,61%	25,67%	25,72%	25,78%	25,84%	25,90%	25,95%
Rechazo a instalación eliminación	18,41%	17,54%	15,52%	15,32%	15,11%	14,90%	14,68%	14,47%	14,25%	14,03%
TOTAL	100,00%									

Tabla 48. Resumen rendimientos globales instalaciones de valorización (cantidades y porcentaje)

A continuación se muestra una tabla resumen para la totalidad del periodo de concesión:

BALANCE MASAS GLOBAL	Total (t)	Promedio (t/a)	Promedio (%)
Recuperación de materiales	745.654	37.283	22,82%
Material preparación CSR	273.684	13.684	8,37%
Evaporación y pérdidas	610.330	30.517	18,67%
Material bioestabilizado	51.517	2.576	1,58%
Compost	111.349	5.567	3,41%
Compost vegetal	23.207	1.160	0,71%
Producción biogás	55.825	2.791	1,71%
Otras valorizaciones	720.777	36.039	22,05%
Rechazo a instalación eliminación	675.891	33.795	20,68%
TOTAL	3.268.235	163.412	100,00%

Tabla 49. Resumen total rendimientos globales instalaciones de valorización

2.4 BALANCE DE MASAS INSTALACIONES DE ELIMINACIÓN

2.4.1 Instalación eliminación residuos no peligrosos

Los principales flujos entrantes a la instalación de eliminación de residuos no peligrosos del CETRA son el rechazo de las instalaciones de valorización del CETRA, el rechazo de los residuos procedentes de ecoparques no valorizables y considerados como residuos no peligrosos y los residuos procedentes de entradas directas de fracciones no valorizables generados en el ámbito del Plan Zonal conforme a la Autorización Ambiental Integrada en vigor. Adicionalmente, a las actuales instalaciones de eliminación de residuos no peligrosos entran rechazos procedentes de otras instalaciones de tratamiento mecánico biológico de otros planes zonales que no dispone de instalación de eliminación y, también los rechazos de la valorización realizada en el CETRA de residuos procedentes de otros planes zonales que no disponen de instalaciones de valorización.

Los residuos entrantes a la instalación de eliminación procedentes de las instalaciones de valorización a partir de las estimaciones realizadas en la prognosis serán:

ENTRADAS A INSTALACIÓN DE ELIMINACIÓN DE RNP	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FRACCIÓN RESTO	36.206	34.632	33.058	31.525	30.200	30.407	28.386	26.402	23.448	21.829
FORS	6.772	7.251	7.729	6.616	6.783	6.948	7.110	7.271	5.875	5.933
ENTRADAS FV+ALGAS	957	880	810	779	750	723	697	672	685	699
RESIDUOS VOLUMINOSOS	2.187	2.220	2.253	2.265	2.276	2.287	2.299	2.310	2.316	2.322
RCDs	1.817	1.844	1.872	1.891	1.910	1.929	1.948	1.967	1.977	1.987
Animales domésticos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTALES	47.944	46.832	45.727	43.081	41.923	42.298	40.444	38.627	34.307	32.774
% respecto entradas CETRA	28,23%	27,72%	27,23%	25,77%	25,20%	25,55%	24,57%	23,60%	21,01%	20,13%

ENTRADAS A INSTALACIÓN DE ELIMINACIÓN DE RNP	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
FRACCIÓN RESTO	20.240	18.683	15.167	14.653	14.135	13.612	13.086	12.556	12.022	11.484
FORS	5.988	6.041	6.091	6.223	6.355	6.488	6.620	6.752	6.884	7.016
ENTRADAS FV+ALGAS	713	727	742	757	773	788	804	821	838	855
RESIDUOS VOLUMINOSOS	2.328	2.334	2.339	2.345	2.351	2.357	2.363	2.369	2.375	2.381
RCDs	1.997	2.007	2.017	2.027	2.037	2.047	2.058	2.068	2.078	2.089
Animales domésticos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTALES	31.271	29.796	26.362	26.011	25.656	25.298	24.936	24.571	24.202	23.830
% respecto entradas CETRA	19,25%	18,39%	16,32%	16,13%	15,94%	15,75%	15,56%	15,36%	15,16%	14,96%

Tabla 50. Entradas estimadas a instalación de eliminación procedentes instalaciones de valorización

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

Los rechazos totales de las instalaciones de valorización son los siguientes:

ENTRADAS A INSTALACIÓN DE ELIMINACIÓN DE RNP	Total (t)	Promedio (t/a)	Promedio (%)
FRACCIÓN RESTO	441.731	22.087	65,36%
FORS	132.745	6.637	19,64%
ENTRADAS FV+ALGAS	15.471	774	2,29%
RESIDUOS VOLUMINOSOS	46.277	2.314	6,85%
RCDs	39.567	1.978	5,85%
Animales domésticos	100	5	0,01%
TOTALES	675.891	33.795	100,00%
% respecto entradas CETRA		20,68%	

Tabla 51. Resumen entradas estimadas a instalación de eliminación procedentes instalaciones de valorización

El valor promedio es de 33.795 toneladas anuales si se consideran otras valorizaciones y 49.033 t/a en el caso más desfavorable de no obtener dichas valorizaciones. En ambas hipótesis, se deberán sumar las toneladas entrantes de otras recogidas municipales de fracciones no valorizables o entradas particulares.

ENTRADAS A INSTALACIÓN DE ELIMINACIÓN DE RNP	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Rechazos valorización	47.958,23	46.845,97	45.740,75	43.094,56	41.936,99	42.312,24	40.458,19	38.640,63	34.320,86	32.788,21
Entradas directas PZ PZ9A4	37.493,47	35.809,53	34.204,06	32.673,31	31.213,72	29.821,89	28.494,58	27.228,72	26.021,39	24.869,80
TOTALES	85.451,70	82.655,50	79.944,81	75.767,88	73.150,71	72.134,13	68.952,77	65.869,35	60.342,25	57.658,01

ENTRADAS A INSTALACIÓN DE ELIMINACIÓN DE RNP	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Rechazos valorización	31.284,47	29.810,12	26.375,64	26.024,36	25.669,67	25.311,51	24.949,84	24.584,62	24.215,79	23.843,31
Entradas directas PZ PZ9A4	23.771,31	22.723,39	21.723,65	20.769,81	19.859,68	18.991,21	18.162,43	17.371,46	16.616,53	15.895,94
TOTALES	55.055,78	52.533,51	48.099,29	46.794,17	45.529,35	44.302,72	43.112,27	41.956,08	40.832,32	39.739,24

Tabla 52. Resumen entradas estimadas a instalación de eliminación en el ámbito del PZ9 A4

Se podrían plantear en el presente proyecto de gestión dos alternativas respecto a la instalación de eliminación de residuos no peligrosos:

- Alternativa 1 **finalización vida útil instalación de eliminación en 2027**
- Alternativa 2 **ejecución ampliación de la instalación de eliminación**

La alternativa 1 de finalización de la vida útil de la instalación de eliminación de residuos no peligrosos es asumir la actual situación derivada de la Resolución de 21 de febrero de 2018, de la Dirección General del Cambio Climático y Calidad Ambiental, en la que se anula la modificación sustancial resuelta de 21 de marzo de 2012, en ejecución de sentencia, de ampliación de la 5ª celda del vertedero de residuos no peligrosos.

Por tanto, se establece a partir de 2028 un canon fijo por tonelada de rechazo al que se le suma un canon de transporte de los rechazos hasta la instalación de eliminación a definir por el Organismo correspondiente para la gestión de los rechazos de las instalaciones de valorización y los generados en el ámbito del Plan Zonal 9 Área de Gestión A4 no destinados a las instalaciones de valorización.

La alternativa 2 se basaría en la autorización administrativa de la ampliación de la instalación de eliminación de residuos no peligrosos mediante una quinta celda, con capacidad suficiente para toda la vida útil del proyecto de gestión. **Se descarta esta alternativa en el presente proyecto de gestión, al no disponer de autorización administrativa.**

No se prevé en el proyecto de gestión que se produzcan entradas de residuos inertes en la instalación de eliminación de inertes, siendo la mayor parte de los residuos procedentes de construcción y demolición recuperados y/o valorizados, y los rechazos enviados a la instalación de eliminación de residuos no peligrosos.

2.4.2 Instalación eliminación residuos inertes

No se prevé en el proyecto de gestión que se produzcan entradas de residuos inertes en la instalación de eliminación de inertes, siendo la mayor parte de los residuos procedentes de construcción y demolición recuperados y/o valorizados, y los rechazos enviados a la instalación de eliminación de residuos no peligrosos.

2.5 BALANCE ENERGÉTICO

La producción de energía en las instalaciones del CETRA tendrá lugar a partir del biogás generado en el proceso de digestión anaerobia de la FORS y del biogás captado en la red de desgasificación de las instalaciones de eliminación de residuos no peligrosos, clausuradas y en explotación en la actualidad.

El biogás se dirige a los motores de cogeneración de la instalación para su aprovechamiento para la producción de electricidad.

El rendimiento de los dos motores de 1.063 kW de potencia unitaria y el motor de 1.416 kW de potencia unitaria al 75% de carga para una caudal total de biogás de 1.030 Nm³/h es de un 39,6%.

Para el cálculo de la energía generable se considerará que los motores tienen una disponibilidad anual media de 5.840h /año, equivalente al 75% de las 8.760 horas anuales o a 16 horas/día. El resto del tiempo corresponde a las horas de paro por paradas programadas para mantenimiento y los posibles paros por causas no programadas de funcionamiento.

Por tanto, y considerando para los motores existentes de 1.063 kW de potencia unitaria un funcionamiento al 75% de su capacidad, equivalente a 2.662 kW de potencia resulta:

Energía generada = 2.662 kW x 6.570 h/año = 17.489.340 kWh/año

Según la especificación técnica de los motores, el autoconsumo propio de este tipo de equipos es de un 6% de la energía generada, que representa 1.049.360 kWh/año, pudiendo exportar a la red en el punto de conexión existente, con una limitación actual de 2,8 MW, la energía no autoconsumida de 16.439.980 MWh-año.

Para la evaporación de lixiviados en la Planta de Deshidratación Atmosférica se aprovechará el calor residual disponible en los motores de cogeneración procedente de los circuitos de refrigeración de alta temperatura y de enfriamiento de los gases de escape hasta 180°C.

El consumo total estimado en las instalaciones del CETRA se prevé próximo a los 10 GWh/año.

3 ORGANIGRAMA GENERAL DEL PERSONAL ASIGNADO AL PROYECTO DE GESTIÓN

Para un correcto funcionamiento de las instalaciones de valorización y eliminación del Centro de Tratamiento de Residuos de Alicante se garantizará y se aportará durante la fase de explotación los medios necesarios, incluyendo personal con conocimiento y capacidad suficiente para gestionar las diversas líneas de proceso, y los distintos equipos e instalaciones e infraestructuras auxiliares, así como los medios materiales necesarios para el adecuado tratamiento que se realizará en cada una de las instalaciones.

3.1 ORGANIZACIÓN Y ORGANIGRAMA DE EXPLOTACIÓN

Los medios humanos adscritos a la explotación de las instalaciones de valorización y eliminación estarán dirigidos por un Director Gerente que será el responsable de gestionar las instalaciones del CETRA, cuya organización bajo la constante supervisión, control y vigilancia del Jefe de Planta o Jefe de producción se compone de personal común a las instalaciones y personal adscrito a cada una de las instalaciones de valorización y eliminación o áreas de proceso, según organigrama siguiente:

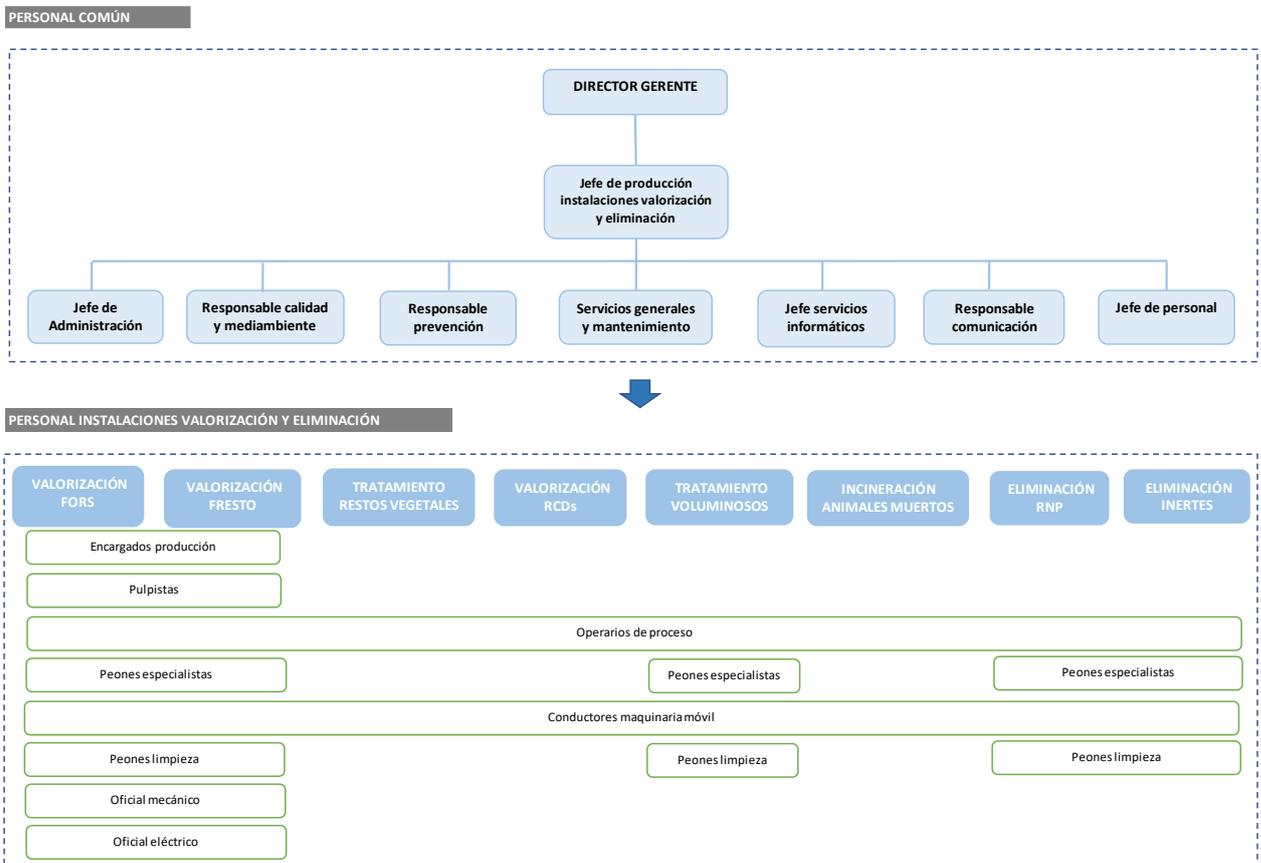


Ilustración 9. Organigrama general propuesto

Se prevé personal común al conjunto de las instalaciones de valorización y eliminación, incluido el personal de servicios generales y de mantenimiento y personal para cada una de las instalaciones de valorización y eliminación.

3.2 PERSONAL COMÚN

El personal común previsto en las instalaciones de valorización y eliminación es:

PERSONAL COMÚN	
Categoría	Puestos
Director gerente	1
Jefe de producción CETRA	1
Jefe de administración	1
Responsable de calidad y medioambiente	1
Responsable PRL	1
Jefe servicios informáticos	1
Responsable de comunicación	1
Responsable comercialización subproductos	1
Auxiliar administrativo	1
Técnico laboratorio	1
Técnico informático	1
Técnico gestiones administrativas, comercialización	1
Operarios control de acceso	2
Jefe de mantenimiento	1
Peones de mantenimiento	2
Peones de limpieza	2
Subtotal	19
SERVICIOS GENERALES	
DESGASIFICACIÓN Y COGENERACIÓN	
Operador de proceso	1
Peón especialista	1
TRATAMIENTO DE AIRES	
Operador de proceso	1
Peón especialista	0,5
TRATAMIENTO LIXIVIADOS	
Operador de proceso	1
Peón especialista	0,5
Subtotal	5
TOTAL	29

Tabla 53. Personal común estimado

Al personal común, se le adiciona el personal correspondiente a servicios generales de desgasificación y cogeneración y tratamiento de lixiviados. En todos los casos se prevé un turno de trabajo de 298 días-año, a excepción del personal de control de accesos, que operan las 24 horas de los 365 días del año y el personal de mantenimiento, limpieza y servicios generales disponible 365 días-año.

A continuación se realiza una breve descripción de los principales puestos de trabajos del personal común:

Director Gerente

El perfil del candidato para cubrir este puesto será el de un titulado superior con experiencia contrastada para hacer frente a las responsabilidades que entraña un servicio de tal envergadura y características. Se ocupará de la organización de los trabajadores del CETRA, supervisando todas las tareas de explotación, siendo el responsable último de la totalidad de la gestión del servicio y de toda aquella actividad relacionada con el mismo. Entre sus funciones se encuentran las siguientes:

- Responder ante el Ayuntamiento de Alicante de la buena marcha de las instalaciones y del servicio prestado.
- Representar ante terceros y en general ante toda clase de organismos. Estará facultado para entablar las acciones y reclamaciones que estime oportunas, así como transigir o desistir de las mismas.
- Elaborar dentro del primer trimestre de cada año la Memoria del Ejercicio anterior, que deberá contener un resumen de la actuación del concesionario en dicho ejercicio y detalle de cuentas e inventarios.
- Planificar las inversiones, auditorías, gestiones con organismos públicos, previsión de fondos de inversión, control y fiscalización y planificación financiera.

Jefe de explotación de las instalaciones de valorización y eliminación

Desarrolla las funciones específicas de la gestión técnica de las Instalaciones, como coordinar, organizar y supervisar el desempeño de las tareas del personal a su cargo, y velar por el correcto funcionamiento de la operatividad de la instalación atendiendo a normativa vigente. Se requiere una formación de titulado técnico medio o superior. Entre sus funciones destacan las siguientes:

- Realizar la planificación y control de todos los trabajos de mantenimiento y explotación de todas las instalaciones objeto del proyecto de gestión.
- Supervisión del sistema de control global y específico de los procesos.
- Velará por la seguridad y la salud de los peones y operarios
- Supervisará las tareas de responsable de calidad y velará por la correcta gestión medioambiental de las instalaciones y aplicación del sistema integrado de gestión.
- Adoptará cuantas determinaciones estime oportunas para la buena marcha del servicio a su cargo, en consonancia con las mejores técnicas disponibles.
- Atención a los Servicios Técnicos Municipales.

Jefe de administración

Será responsable del correcto funcionamiento de la administración. Desarrollará las funciones específicas de la gestión administrativa del Servicio (planificación de las inversiones, auditoría interna, contabilidad, gestiones con organismos públicos), gestión de personal y aprovisionamiento.

Entre las funciones específicas se pueden citar las siguientes:

- **Contabilidad:**
 - fiscalización y control de gastos e ingresos, o custodia de los comprobantes de gastos e ingresos,
 - desarrollo de las cuentas corrientes de tesorería, reservas, créditos, proveedores
 - vencimientos de pagos,
 - desarrollo histórico de la cuenta de amortización,
 - determinación de la cuenta de pérdidas y ganancias,
 - formación de Balances e Inventarios,
 - control y fiscalización de los bienes patrimoniales.
- **Control de gestión:**
 - definición de las estadísticas utilizadas por los demás servicios,
 - preparación del presupuesto anual basado en previsiones de facturación,
 - previsión de fondos de inversión,
 - previsiones dedicadas a explotación e inversión,
 - planificación financiera.
- **Administración:**
 - confección y tramitación de nóminas.
 - aplicación de las normas sobre retribuciones del personal.
 - gestión y aplicación de la normativa vigente en materia de Seguridad Social,
 - reposición de material de oficina, alquileres y seguros.
- **Almacén:**
 - entradas y salidas de almacén y previsiones de stocks,
 - fiscalización y control,
 - desarrollo histórico.

El personal administrativo también será el encargado de confeccionar los informes y estadillos que, convenientemente revisados por los encargados, que serán presentados al Jefe de explotación para su tramitación ante la autoridad competente. Dispondrá de personal auxiliar administrativos, técnicos especialistas (informático, gestiones administrativas, comercialización...).

Responsable de calidad y medio ambiente

Desarrolla las tareas de supervisión y control del cumplimiento de los procedimientos ambientales de las instalaciones proporcionando apoyo técnico al personal de dirección de las instalaciones.

Se requiere un titulado medio o superior, con experiencia en educación ambiental. Entre sus funciones específicas se pueden citar las siguientes:

- Cumplimiento de las medidas de control medio ambiental y el plan de vigilancia ambiental.
- Cumplimiento de normativa y legislación vigente en materia de medio ambiente.
- Implantación de sistemas de calidad y medio ambiente.
- Propuesta de acciones preventivas o correctoras determinadas mediante el examen de los informes de no conformidades registrados en las auditorias.
- Atención de las visitas concertadas a las instalaciones de valorización y eliminación (escuelas, organismos públicos, etc.).
- Coordinación de las campañas de concienciación.

Responsable de seguridad y salud

Deberá garantizar que todos los procesos desarrollados se lleven a cabo bajo extremas medidas de seguridad, garantizando el cumplimiento de la legislación vigente a este respecto y proporcionando al conjunto de trabajadores que desempeñen sus labores en el emplazamiento los medios de protección individual y colectiva necesarios, así como la formación y vías de comunicación que sean necesarios en cada caso. Velará por el cumplimiento de la normativa relacionada con la COVID-19.

Responsable de comunicación

El responsable de comunicación y de relaciones institucionales deberá generar contenidos, dirigir las campañas formativas e informativas, controlar y administrar las relaciones y comunicaciones con la sociedad, directamente o a través de los medios de comunicación. Entre sus funciones se incluye la gestión de temas medioambientales, seguimiento del contexto social, mantenimiento de la reputación corporativa de la concesión en consonancia con los Servicios Técnicos municipales, supervisando la imagen de marca e identidad.

Basculista - Control de entrada

En el control de accesos y báscula, puesto de trabajo común a las instalaciones de valorización y eliminación, se requiere un operario de forma permanente (24 h/día) para cada acceso. Realizará las labores propias de vigilancia de las instalaciones y de las operaciones de admisión, pesaje y control de entradas. Entre sus tareas se incluye:

- Abrir, cerrar y vigilancia de los accesos a las instalaciones.
- Registrar los datos de entrada y salida de los residuos en la Plataforma de Información.
- Atender a los usuarios y aclarar dudas sobre el funcionamiento de las instalaciones.

Técnico de laboratorio.

Dependerá del Responsable de Calidad y Medio Ambiente y será el responsable de la realización del conjunto de determinaciones analíticas requeridas en los procesos llevados a cabo en las instalaciones de valorización y eliminación, especialmente del compost y del material apto para valorización energética como CSR, garantizando en todo momento la representatividad y validez del conjunto de resultados obtenidos.

Jefes de mantenimiento (mecánico/eléctrico)

Realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y se encargará de la conservación de las instalaciones. Desarrollará y supervisará las actividades que le corresponden en las instalaciones, verificando el cumplimiento por parte del personal de dichas instalaciones de las normas de seguridad y salud, aseo y disciplina.

Peón de mantenimiento electro-mecánico

Dependerá directamente del jefe de mantenimiento y de los oficiales de mantenimiento de las instalaciones de valorización. Sus obligaciones y responsabilidades serán las de asistir a sus superiores en el mantenimiento electromecánico de las instalaciones, maquinaria móvil y obra civil para garantizar su buen funcionamiento.

3.3 PERSONAL DE LAS INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN

En las instalaciones de valorización se prevén los siguientes medios humanos:

INSTALACIONES VALORIZACIÓN	PUESTOS	I.V.FORS	I.V.FRESTO	RVERDE	RCDs	VOLUMINOSOS	INCIN A.M.
Encargado de producción	1	0,25	0,75				
Pulpista	1	0,25	0,75				
Operador de proceso	8,5	2,25	2,75	0,5	0,5	1	0,5
Peón especialista	8	2	4			2	
Peón triaje	12	3	6		1	2	
Conductor maquinaria móvil	9,5	1,5	4,5	1	1	1,5	
Peón de limpieza	1,5	0,25	0,75			0,5	
Oficial mecánico	1	0,25	0,75				
Oficial eléctrico	1	0,25	0,75				
Subtotal	43,5	11	21	1,5	2,5	7	0,5

Tabla 54. Medios humanos instalaciones de valorización

Se prevé el funcionamiento de todas las instalaciones de valorización a un turno, con la salvedad de los procesos biológicos de digestión anaerobia y compostaje en la FORS y el proceso de bioestabilización.

A continuación se realiza una breve descripción de los principales puestos de trabajos del personal común:

Encargado de producción

Dependerá directamente del Jefe de Explotación debiendo ajustarse siempre a sus directrices, para lo cual deberán mantener diariamente una reunión para distribuir los trabajos a realizar durante el turno y poder coordinar con el turno siguiente.

Su misión será la distribución del personal, según el turno establecido para cubrir las necesidades del servicio, la puesta en marcha de la instalación y el control del correcto funcionamiento de la misma, siempre bajo el conocimiento y la supervisión del Jefe de Explotación.

Entre sus responsabilidades están:

- cumplimiento por parte del personal de todas las normas de seguridad y salud, de aseo y de disciplina,
- control del mantenimiento electromecánico de las instalaciones, maquinaria móvil y obra civil para garantizar su buen funcionamiento,
- control de calidad del proceso de selección y embalado de materiales,
- controlar cualquier persona o material que entre o salga de las instalaciones, exigiendo la documentación correspondiente,
- limpieza general de las instalaciones,
- coordinar a los jefes de turno,
- confeccionar diariamente los partes de producción, personal, control de calidad y entregarlas al Jefe de explotación para su proceso posterior,
- organizar, dirigir, vigilar el servicio y distribuir el trabajo, con plenas facultades para encomendarle a cada empleado las funciones que considere convenientes en cada caso, de acuerdo con su situación laboral.

Pulpistas

Dentro de sus funciones, controlará la descarga y ejecutará la alimentación a las líneas de tratamiento de la fracción FORS y fracción RESTO.

Operador de proceso

Responsable técnico de un proceso específico, reportando al Jefe Técnico de las instalaciones, con la misión esencial de velar por el cumplimiento de los parámetros de proceso.

Conductor de maquinaria móvil

Realiza el manejo de vehículos de transporte, transporta el rechazo hasta el depósito de rechazos, así como otros trabajos similares, como por ejemplo el movimiento de contenedores en planta, manejo de la carretilla elevadora, etc. Interviene directamente en la realización de un adecuado mantenimiento preventivo de los vehículos de transporte.

Incluye al operador de pala, que depende directamente del encargado y sus obligaciones y responsabilidades serán:

- Limpieza al final de la jornada o según necesidades de los viales de paso.
- Realizar el mantenimiento preventivo de la pala con la frecuencia establecida.
- Desempeño de las labores propias de carga y movimiento en su área.

Incluye el manejo de carretillas elevadoras para manejo de las balas de subproductos y transporte hasta el lugar de almacenamiento, así como el mantenimiento y buen funcionamiento de las carretillas.

Peón de triaje

Son los que desarrollan directamente la labor de triaje de los distintos materiales a recuperar. Son responsables de la limpieza y el decoro de sus respectivas áreas de trabajo. Las funciones características de cada uno de los operadores son:

- Peón de triaje primario: se encargará de retirar los voluminosos que se encuentran en la mezcla al principio de la planta.
- Peón de triaje secundario: se encargará de retirar de la cinta transportadora, los distintos materiales seleccionados.

Oficial de mantenimiento (mecánico/eléctrico)

Realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y se encargará de la conservación de las instalaciones. Desarrollará y supervisará las actividades que le corresponden en las instalaciones, verificando el cumplimiento por parte del personal de dichas instalaciones de las normas de seguridad y salud, aseo y disciplina.

Peones especialistas

Dependerá directamente del encargado y sus obligaciones y responsabilidades serán en función de su especialidad la limpieza, al final de cada jornada o según necesidades, de los equipos correspondientes, por ejemplo, prensas, separador balístico, separadores ópticos, trómeles, etc.

Ejecutará las labores de mantenimiento preventivo de la instalación que le fueran encomendadas.

Peón limpieza

Dependerá directamente del encargado y sus obligaciones y responsabilidades serán las de mantener el grado de limpieza adecuado en toda la instalación, al margen de los cuidados de limpieza que cada uno de los demás operarios deben cumplir en sus respectivos puestos de trabajo.

Ejecutará las labores de mantenimiento preventivo de la instalación que le fueran encomendadas.

Peón de mantenimiento electro-mecánico

Dependerá directamente del oficial de mantenimiento y sus obligaciones y responsabilidades serán las de asistir al oficial de mantenimiento en el mantenimiento electromecánico de las instalaciones, maquinaria móvil y obra civil para garantizar su buen funcionamiento.

Peón de operación

Será el encargado de ejecutar el resto de labores de operación, dentro de su área operacional.

3.4 PERSONAL DE LAS INSTALACIONES DE ELIMINACIÓN

En las instalaciones de eliminación se prevén los siguientes medios humanos:

INSTALACIÓN DE ELIMINACIÓN	
Categoría	Puestos
Encargado	1
Peón especialista	2
Conductor maquinaria móvil	2
Peón de limpieza	0,5
TOTAL	5,5

Tabla 55. Medios humanos instalaciones de valorización

El encargado de las instalaciones de eliminación, uno por turno, dependerá del jefe técnico de las instalaciones y supervisará los trabajos de depósito de residuos en los vasos de vertido, coordinando a los distintos operarios. Se prevé peones especialistas para la gestión de las redes de desgasificación y drenaje de pluviales y lixiviados y conductores de maquinaria móvil para la disposición en el frente de vertido del rechazo de las instalaciones de valorización o externo y su extendido y compactación.

4 PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1 PLANTEAMIENTO GENERAL

El proyecto de explotación de las instalaciones de valorización y eliminación se realiza a partir de la estimación de evolución de los flujos de residuos generados en el ámbito del Plan Zonal 9 Área de Gestión A4 y de las instalaciones definidas en el Anteproyecto del presente Proyecto de Gestión.

4.1.1 Capacidad de tratamiento de las instalaciones.

En el apartado 1.6 del presente documento se definen la capacidades totales, promedio y nominales empleadas para la determinación de los cánones de las instalaciones de valorización, sin considerar las entradas de otros Planes Zonales o de particulares.

A continuación se adjunta las cantidades estimadas en el año 2030 y el porcentaje de entradas a cada instalación respecto a la totalidad de los residuos entrantes:

INSTALACIÓN	Entradas (t/a)	Repercusión (%)
FRACCIÓN RESTO	93.000	55,84%
FORS	33.500	20,11%
ENTRADAS FV+ALGAS	6.500	3,90%
RESIDUOS VOLUMINOSOS	12.000	7,21%
RCDs	20.000	12,01%
ANIMALES DOMÉSTICOS	50	0,03%
TOTALES	166.550	100,00%

Tabla 56. Estimación toneladas entrantes por flujo de residuo para la determinación de cánones

4.1.2 Horario de funcionamiento

4.1.2.1 Control de accesos. Recepción de residuos y materias auxiliares

Las instalaciones de control de accesos a las instalaciones de Valorización y Eliminación e infraestructuras auxiliares estarán disponibles las 24 horas al día, 365 días al año.

La recepción de los residuos podrá realizarse en cualquier momento del día.

Para el funcionamiento de los procesos previstos serán necesarias una serie de materias primas auxiliares (reactivos, combustible, aditivos, etc..) que tendrán que respetar los horarios de acceso establecidos.

4.1.2.2 Instalaciones de valorización

La admisión de residuos en las instalaciones de valorización será atendida de forma ininterrumpida.

Las instalaciones de valorización de las fracciones FORS y RESTO trabajarán en un único turno de mañana en el proceso de clasificación y pretratamiento, durante cinco días a la semana, dejando las tareas de mantenimiento para el turno de tarde. En caso de puntas o de recepción de toneladas externas se podrá utilizar una de las líneas en el turno de tarde, o en caso de necesidad las dos líneas.

Los procesos de tratamiento biológico mediante digestión anaerobia de la FORS y compostaje o bioestabilización de la FORS o MOR funcionan de forma ininterrumpida, con procesos de carga y descarga en función de los turnos de trabajo.

Los reactores de compostaje o bioestabilización funcionan entre 10 y 14 horas día, y las operaciones de afino del material compostaje o bioestabilizado se realizarán preferentemente en un turno de trabajo por día.

La recepción y tratamiento de los restos vegetales será de forma ininterrumpida, realizándose las operaciones de clasificación y trituración en un turno de mañana.

El Centro de Tratamiento de residuos voluminosos y clasificación de los aparatos eléctricos y electrónicos funcionará en un único turno de trabajo, al igual que la línea de tratamiento de RCDs.

La línea de tratamiento de animales domésticos muertos se pondrá en funcionamiento cuando la cantidad de residuo almacenada justifique la puesta en funcionamiento de horno.

4.1.2.3 Instalaciones de eliminación

Las instalaciones de eliminación estarán disponibles las 24 horas al día, 365 días al año, para la recepción de los residuos de las fracciones no valorizables procedentes de la recogida municipal o de particulares generados en el ámbito del Plan Zonal y, en caso de orden administrativa, de residuos procedentes de otras instalaciones o planes zonales.

Las instalaciones de eliminación funcionarán de forma coordinada con las instalaciones de valorización para la recepción de los residuos no valorizables, si bien los turnos de trabajos no son iguales.

4.1.2.4 Infraestructuras auxiliares

Las instalaciones de tratamiento de aires, de tratamiento de efluente y de cogeneración y desgasificación funcionan de forma ininterrumpida. Estas instalaciones dispondrán de atención de personal en turnos de mañana y tarde, con posibilidad de vigilancia y presencia nocturna en caso de anomalías o incidencias del servicio.

4.2 MEDIOS HUMANOS

En base a las necesidades de personal así como la correcta gestión de la instalaciones e infraestructuras auxiliares se adjunta en la siguiente tabla la plantilla considerada, a partir de la asimilación de los puestos al actual Convenio Colectivo de los servicios de limpieza viaria, recogida de residuos domésticos y valorización y eliminación de residuos domésticos o no peligrosos (para los años 2020-2023) de la actual empresa adjudicataria del Servicio respecto a las tablas salariales y horas de trabajo anual.

PERSONAL COMÚN						
Categoría	Puestos	Horas día	Días año	Horas anuales	Horas convenio	Plantilla equivalente
Director gerente	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Jefe de producción CETRA	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Jefe de administración	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Responsable de calidad y medioambiente	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Responsable PRL	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Jefe servicios informáticos	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Responsable de comunicación	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Responsable comercialización subproductos	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Auxiliar administrativo	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Técnico laboratorio	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Técnico informático	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Técnico gestiones administrativas, comercialización	1	6,25	260	1.625	1.544	1,00
Operarios control de acceso	2	24	365	17.520	1.544	11,35
Jefe de mantenimiento	1	6,25	298	1.863	1.544	1,21
Peones de mantenimiento	2	6,25	298	3.725	1.544	2,41
Peones de limpieza	2	6,25	298	3.725	1.544	2,41
TOTAL COMUNES	19,00					29,38
SERVICIOS GENERALES						
Categoría	Puestos	Horas día	Días año	Horas anuales	Horas convenio	Plantilla equivalente
DESGASIFICACIÓN Y COGENERACIÓN						
Operador de proceso	1	6,25	298	1.863	1.544	1,21
Peón especialista	1	6,25	298	1.863	1.544	1,21
TRATAMIENTO DE AIRES						
Operador de proceso	1	6,25	298	1.863	1.544	1,21
Peón especialista	0,5	6,25	298	931	1.544	0,60
TRATAMIENTO LIXIVIADOS						
Operador de proceso	1	6,25	298	1.863	1.544	1,21
Peón especialista	0,5	6,25	298	931	1.544	0,60
TOTAL	5,00					6,03

Tabla 57. Plantilla equivalente común y servicios generales

La plantilla equivalente por centro de trabajo de las instalaciones de valorización y eliminación se resumen en la tabla siguiente:

PERSONAL INSTALACIONES V+E	PUESTOS	FORS	FRESTO	RV	RCDs	VOL	A.D.M.	ELIMIN.
Encargado	2,41	0,30	0,90					1,21
Pulpista	1,21	0,30	0,90					
Operador de proceso	8,75	2,71	3,32	0,60	0,60	1,21	0,30	
Peón especialista	13,27	3,62	4,83			2,41		2,41
Peón triaje	14,48	3,62	7,24		1,21	2,41		
Conductor maquinaria móvil	13,87	1,81	5,43	1,21	1,21	1,81		2,41
Peón de limpieza	2,41	0,30	0,90			0,60		0,60
Oficial mecánico	1,27	0,37	0,90					
Oficial eléctrico	1,27	0,37	0,90					
Subtotal	58,95	13,41	25,34	1,81	3,02	8,45	0,30	6,64
TOTAL PERSONAL	94,36	20,49	44,81	2,87	5,14	10,22	0,66	10,18

Tabla 58. Plantilla equivalente instalaciones de valorización y eliminación

4.3 MAQUINARIA

En este apartado se lista la maquinaria de las distintas instalaciones de valorización y áreas de proceso detallada en el anteproyecto y se detallan los equipos móviles por instalación contemplados.

4.3.1 Equipos electromecánicos

4.3.1.1 Instalación de valorización de las fracciones FORS y RESTO

La maquinaria prevista y sus potencias para las instalaciones de valorización de las fracciones FORS y RESTO se desglosa a continuación para cada uno de los principales procesos:

CLASIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS	
FOSOS RECEPCIÓN		200,00
PG 001	PUENTE GRÚA Y PULPO ELECTROHIDRÁULICO ALIMENTACIÓN FRACCIÓN RESTO	130,00
PG 002	PUENTE GRÚA Y PULPO ELECTROHIDRÁULICO LÍNEA FORS	70,00
ALIMENTACIÓN Y CLASIFICACIÓN VOLUMINOSOS		467,00
AL-1010	ALIMENTADOR DE CABECERA LÍNEA RESTO CON TOLVA DE LLENADO	15,00
AL-1015	ALIMENTADOR DE CABECERA LÍNEA RESTO CON TOLVA DE LLENADO	15,00
AL-110	ALIMENTADOR DE CABECERA LÍNEA FORS CON TOLVA DE LLENADO	15,00
CT-1020	CINTA DE TRIAJE PRIMARIO DE RESTO	3,00
CT-1025	CINTA DE TRIAJE PRIMARIO DE RESTO	3,00
CT-120	CINTA DE TRIAJE PRIMARIO DE FORS	3,00
CAB-01	CABINA DE TRIAJE PRIMARIO / VOLUMINOSOS	8,00
CT-1030	CINTA REVERSIBLE BY-PASS ABREBOLSAS-TRITURADOR FRACCIÓN RESTO	3,00

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

CLASIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	
CT-1035	CINTA REVERSIBLE BY-PASS ABREBOLSAS-TRITURADOR FRACCIÓN RESTO	3,00
CT-130	CINTA REVERSIBLE BY-PASS ABREBOLSAS-TRITURADOR FORS	3,00
TT-1040	ABREBOLSAS TIPO TRITURADOR EN CABECERA FRACCIÓN RESTO	132,00
TT-1045	ABREBOLSAS TIPO TRITURADOR EN CABECERA FRACCIÓN RESTO	132,00
TT-140	ABREBOLSAS TIPO TRITURADOR EN CABECERA FORS	132,00
CLASIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE VALORIZABLES		994,86
CT-1050	CINTA ALIMENTACIÓN TROMEL DOBLE CUERPO CLASIFICACIÓN FRACCIÓN RESTO	5,50
CT-1055	CINTA ALIMENTACIÓN TROMEL DOBLE CUERPO CLASIFICACIÓN FRACCIÓN RESTO	5,50
CT-150	CINTA ALIMENTACIÓN A TROMEL DE FORS	5,50
TR-1060	TROMEL DE DOBLE CUERPO FRACCIÓN RESTO	30,00
TR-1065	TROMEL DE DOBLE CUERPO FRACCIÓN RESTO	30,00
TR-160	TROMEL DE FORS	22,00
CT-1070	CINTA DE RECOGIDA DE REBOSE TROMEL Y TRIAJE DE VOLUMINOSOS	4,00
CT-1080	CINTA TRANSPORTE DE RECHAZOS	4,00
CT-1090	CINTA TRANSPORTE DE RECHAZOS	4,00
CT-1100	CINTA TRANSPORTE DE RECHAZOS	3,00
CT-1110	CINTA REVERSIBLE ALIMENTACIÓN RECHAZO A COMPACTACIÓN	3,00
PT-1120	PRENSA Y RETRACTILADORA	30,00
PT-1130	PRENSA Y RETRACTILADORA	30,00
CT-170	CINTA REVERSIBLE RECOGIDA REBOSE TROMEL DE FORS (A TRIAJE MANUAL O BALÍSTICOS)	3,00
CT-200	CINTA RECOGIDA DE HUNDIDO DE TROMEL DE FORS. CON MAGNÉTICO EN CABECERA	3,00
CT-220	CINTA TRANSPORTADORA DE HUNDIDO DE TROMEL DE FORS <80mm A CRIBA	2,20
CR-230	CRIBA DE MALLA ELÁSTICA (CRIBADO INTERMEDIO -50mm- DE FINOS <80mm)	15,00
SI-240	SEPARADOR INDUCTIVO. ANCHURA 1500 mm	8,00
CT-250	CINTA TRANSPORTADORA DE FINOS DE FORS A TRATAMIENTO BIOLÓGICO	3,00
CT-260	CINTA TRANSPORTADORA DE FINOS DE FORS A TRATAMIENTO BIOLÓGICO	3,00
CT-270	CINTA REVERSIBLE FINOS DE FORS (A DIGESTIÓN ANAEROBIA O COMPOSTAJE)	2,20
CT-280	CINTA TRANSPORTADORA ALIMENTACIÓN DOSIFICADOR A DIGESTIÓN ANAEROBIA	5,50
CT-2010	CINTA REVERSIBLE RECOGIDA DE HUNDIDO SEGUNDO CUERPO TROMEL RESTO	3,00
CT-2015	CINTA REVERSIBLE RECOGIDA DE HUNDIDO SEGUNDO CUERPO TROMEL RESTO	3,00
CT-2100	CINTA TRANSPORTADORA A SEPARADOR BALÍSTICO	3,00
CT-2110	CINTA TRANSPORTADORA A SEPARADOR BALÍSTICO	5,50
CT-2200	CINTA TRANSPORTADORA A SEPARADOR BALÍSTICO	3,00
CT-2210	CINTA TRANSPORTADORA A SEPARADOR BALÍSTICO	5,50
CT-3010	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA PLANARES DE SEPARADORES BALÍSTICOS	7,50
CT-3030	CINTA TRANSPORTADORA CONTROL DE CALIDAD DE PAPEL CARTÓN	2,20
CT-3040	CINTA TRANSPORTADORA NO SELECCIONADO PLANARES	3,00
CT-3050	CINTA TRANSPORTADORA NO SELECCIONADO PLANARES	5,50
CT-3060	CINTA TRANSPORTADORA NO SELECCIONADO PLANARES A ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA	7,50
ET-3070	ESTACIÓN DE COMPACTACIÓN Y TRANSFERENCIA	30,00
CT-4010	CINTA RECOGIDA RODANTES DE SEPARADORES BALÍSTICOS CON CAPTACIÓN DE LIGEROS	3,00
CT-4020	CINTA TRANSPORTADORA DE RODANTES CON SEPARADOR MAGNÉTICO EN CABECERA	3,00
CT-4050	CINTA TRANSPORTADORA RODANTES	7,50

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

CLASIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	
CT-4080	CINTA TRANSPORTADORA PET SELECCIONADO	2,20
CT-4090	CINTA TRANSPORTADORA CONTROL DE CALIDAD DE PET	2,20
CT-4110	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA PEAD SELECCIONADO	2,20
CT-4120	CINTA TRANSPORTADORA CONTROL DE CALIDAD PEAD	2,20
CT-4200	CINTA TRANSPORTADORA RODANTES ENTRE SEPARADORES ÓPTICOS	3,00
CT-4220	CINTA TRANSPORTADORA CONTROL DE CALIDAD BRICK	2,20
CT-4310	CINTA TRANSPORTADORA CONTROL DE CALIDAD PP	2,20
CT-4400	CINTA TRANSPORTADORA RECIRCULADO A CABECERA I	3,00
CT-4410	CINTA TRANSPORTADORA RECIRCULADO A CABECERA II	7,50
CT-4420	CINTA TRANSPORTADORA RECIRCULADO A CABECERA III	3,00
CT-4510	CINTA TRANSPORTADORA RECIRCULADO DE VALORIZABLES	2,20
CT-4530	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA DE ALUMINIO DE RODANTES	2,20
CT-4540	CINTA TRANSPORTADORA DE ALUMINIO	3,00
CT-4550	CINTA TRANSPORTADORA CONTROL DE CALIDAD ALUMINIO	2,20
CT-4600	CINTA TRANSPORTADORA RECHAZO DE RODANTES	5,50
CT-4610	CINTA TRANSPORTADORA RECHAZO DE RODANTES	3,00
AL-2010	ALIMENTADOR DE SUBPRODUCTOS A PRENSA	7,50
AL-2030	ALIMENTADOR DE SUBPRODUCTOS A PRENSA	7,50
AL-500	ALIMENTADOR DE SUBPRODUCTOS A PRENSA	9,20
BU-1010	BUNKER DE SUBPRODUCTOS	1,50
BU-1020	BUNKER DE SUBPRODUCTOS	1,50
BU-1030	BUNKER DE SUBPRODUCTOS	1,50
BU-1040	BUNKER DE SUBPRODUCTOS	1,50
BU-1050	BUNKER DE SUBPRODUCTOS	1,50
BU-1060	BUNKER DE SUBPRODUCTOS	1,50
CA-3020	CINTA ACELERADORA LÍNEA DE PLANARES	7,50
EH-3025	CAJA DE EXPANSIÓN PARA ÓPTICO CON RODILLO MOTORIZADO	0,37
SO-3025	SEPARADOR ÓPTICO. NIR 2800	2,00
CA-4060	CINTA ACELERADORA LÍNEA DE RODANTES	7,50
EH-4065	CAJA DE EXPANSIÓN PARA ÓPTICO CON RODILLO MOTORIZADO	0,37
SO-4065	SEPARADOR ÓPTICO. NIR 2800	2,00
CA-4070	CINTA ACELERADORA LÍNEA DE RODANTES	7,50
EH-4075	CAJA DE EXPANSIÓN PARA ÓPTICO CON RODILLO MOTORIZADO	0,37
SO-4075	SEPARADOR ÓPTICO. NIR 2000	2,00
CA-4100	CINTA ACELERADORA LÍNEA DE RODANTES	4,00
EH-4105	CAJA DE EXPANSIÓN PARA ÓPTICO CON RODILLO MOTORIZADO	0,37
SO-4105	SEPARADOR ÓPTICO. NIR 1400	2,00
CA-4210	CINTA ACELERADORA LÍNEA DE RODANTES	4,00
EH-4215	CAJA DE EXPANSIÓN PARA ÓPTICO CON RODILLO MOTORIZADO	0,37
SO-4215	SEPARADOR ÓPTICO. NIR 1400	2,00
CA-4300	CINTA ACELERADORA LÍNEA DE RODANTES	4,00
EH-4305	CAJA DE EXPANSIÓN PARA ÓPTICO CON RODILLO MOTORIZADO	0,37
SO-4305	SEPARADOR ÓPTICO. NIR 1000	2,00

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

CLASIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS	
CA-4500	CINTA ACELERADORA LÍNEA DE RODANTES	4,00
EH-4505	CAJA DE EXPANSIÓN PARA ÓPTICO CON RODILLO MOTORIZADO	0,37
SO-4505	SEPARADOR ÓPTICO. NIR 1400	2,00
CA-5230	CINTA ACELERADORA LÍNEA DE MONODOSIS	7,50
EH-5235	CAJA DE EXPANSIÓN PARA ÓPTICO CON RODILLO MOTORIZADO	0,37
SO-5235	SEPARADOR ÓPTICO. NIR 2800	2,00
CT-5010	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA CRIBADO DE FINO DE TROMEL FRACCIÓN RESTO	2,20
CT-5015	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA CRIBADO DE FINO DE TROMEL FRACCIÓN RESTO	2,20
CT-5020	CINTA TRANSPORTADORA DE FINOS DE TROMELES FRACCIÓN RESTO	3,00
CT-5110	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA CRIBADO DE FINOS DE SEPARADORES BALÍSTICOS	4,00
CT-5120	CINTA TRANSPORTADORA DE FINOS DE SEPARADORES BALÍSTICOS	3,00
CT-5200	CINTA TRANSPORTADORA ALIMENTACIÓN TROMEL MONODOSIS	4,00
CT-5250	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA DE ALUMINIO DE MONODOSIS	2,20
CT-5260	CINTA TRANSPORTADORA MOR A BIOESTABILIZACIÓN	4,00
CT-5270	CINTA TRANSPORTADORA MOR A BIOESTABILIZACIÓN	5,50
CT-5280	CINTA TRANSPORTADORA MOR A BIOESTABILIZACIÓN	5,50
CT-5290	CINTA TRANSPORTADORA MOR A BIOESTABILIZACIÓN	5,50
CT-5300	CINTA TRANSPORTADORA MOR A BIOESTABILIZACIÓN	4,00
CT-5310	CINTA TRANSPORTADORA MOR A BIOESTABILIZACIÓN	2,20
CT-5320	CINTA REVERSIBLE ALIMENTACIÓN REACTOR O TRINCHERAS	2,20
CT-6010	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA DE FÉRRICOS A PRENSA	4,00
CT-6020	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA DE FÉRRICOS A PRENSA	4,00
CT-290	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA DIGESTO A COMPOSTAJE	3,00
CT-300	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA DIGESTO A COMPOSTAJE	5,50
CT-510	CINTA TRANSPORTADORA FRACCIÓN VEGETAL TRITURADA	5,50
CT-520	CINTA TRANSPORTADORA FRACCIÓN VEGETAL Y FORS O DIGESTO	3,00
CT-530	CINTA REVERSIBLE FV Y FORS-DIGESTO A BUNKER ACUMULACIÓN O TROMEL MEZCLADOR	2,20
BU-540	BUNKER DE ACUMULACIÓN DE FORS Y FRACCIÓN VEGETAL	5,50
CT-550	CINTA TRANSPORTADORA DESDE BUNKER ACUMULACIÓN A TROMEL MEZCLADOR	2,20
CT-560	CINTA TRANSPORTADORA DESDE BUNKER ACUMULACIÓN A TROMEL MEZCLADOR	3,00
TR-570	TROMEL MEZCLADOR	9,20
CT-580	CINTA TRANSPORTADORA DESDE TROMEL MEZCLADOR A REACTOR FORS	2,20
CT-590	CINTA TRANSPORTADORA ALIMENTACIÓN A REACTOR DE FORS	4,00
PB-4085	PERFORADOR BOTELLAS PET	2,50
PR-2020	PRENSA MULTIPRODUCTO	45,00
PR-2040	PRENSA MULTIPRODUCTO	45,00
PR-6030	PRENSA DE METALES	22,00
SB-2120	SEPARADOR BALÍSTICO STT-5000	11,00
SB-2220	SEPARADOR BALÍSTICO STT-5000	11,00
SI-4520	SEPARADOR INDUCTIVO. ANCHURA 1800 mm	8,00
SI-5240	SEPARADOR INDUCTIVO. ANCHURA 1800 mm	8,00
SM-210	SEPARADOR MAGNÉTICO	8,50
SM-3015	SEPARADOR MAGNÉTICO	8,50

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

CLASIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	
SM-4030	SEPARADOR MAGNÉTICO	8,50
SM-5210	SEPARADOR MAGNÉTICO	8,50
TR-5220	TROMEL DE FINO (MONODOSIS) PARA LÍNEAS FRACCIÓN RESTO	22,00
CAB-02	CABINA DE TRIAJE REBOSE TROMELES SECUNDARIOS FRESTO Y RESTO	6,00
CAB-03	CABINA DE CONTROL DE CALIDAD DE SUBPRODUCTOS	8,00
ASP	SISTEMA NEUMÁTICO DE ASPIRACIÓN DE LIGEROS EN RODANTES	45,00
AIR	INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO PARA SEPARADORES ÓPTICOS	165,00
ÁREA CLASIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN VALORIZABLES FRACCIÓN RESTO Y FORS		1.661,86

Tabla 59. Maquinaria clasificación y recuperación de materiales valorización fracciones FORS y RESTO

DIGESTIÓN ANEROBIA		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	
DU-01	UNIDAD DE DOSIFICACIÓN	300,00
SC-001	TRANSPORTADORES DE TORNILLO	
DS-101	TORNILLOS DOSIFICADORES	
FP-101	BOMBA DE ALIMENTACIÓN	
HFP-101	GRUPO HIDRÁULICOS	
FE-101	DIGESTOR EXISTENTE	
FP-102	BOMBA DE EXTRACCIÓN	
ES-101/02	TORNILLOS DE EXTRACCIÓN	
ÁREA DIGESTIÓN ANAEROBIA FORS		300,00

Tabla 60. Maquinaria digestión anaerobia FORS

TRATAMIENTO BIOLÓGICO		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECANICOS	
COMPOSTAJE EN REACTOR FORS MCC1		176,20
01BC103	PUENTE GRÚA	90,00
01NT101	CINTA DE CARGA L=85 m ; A= 750 mm	22,00
01TP102	TRIPPER	5,20
01AF104	ASPIRACION FORZADA (VENTILADORES PROCESO)	37,00
01NT105	CINTA DE DESCARGA L=88 m ; A= 800 mm	22,00
ALIMENTACIÓN		7,00
BIOESTABILIZACIÓN REACTOR MOR		176,20
02BC103	PUENTE GRÚA	90,00
02NT101	CINTA DE CARGA L=85 m ; A= 750 mm	22,00
02TP102	TRIPPER	5,20
02AF104	ASPIRACION FORZADA (VENTILADORES PROCESO)	37,00
02NT105	CINTA DE DESCARGA L=206 m ; A= 800 mm	22,00
BIOESTABILIZACIÓN EN TRINCHERA ZONA SOLERA VENTILADA		139,00
CT-5350	CINTA TRANSPORTADORA ALIMENTACIÓN A ÁREA BIOESTABILIZACIÓN EN TRINCHERA	5,50
CT-5360	CINTA TRANSPORTADORA MOR A ZONA BIOESTABILIZACIÓN EN TRINCHERA	7,50
CT-5370	TRIPPER DE REPARTO	5,00
VENT-1/22	VENTILADORES SOLERA VENTILADA	121,00

Tabla 61. Maquinaria tratamiento biológico fracciones FORS y RESTO

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

AFINO FORS		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECAICOS	
03NT101	CINTA TRANSPORTADORA MATERIAL COMPOSTADO A TROMEL	5,50
03NT102	CINTA TRANSPORTADORA MATERIAL COMPOSTADO A TROMEL	3,00
03VG103	TROMEL	15,00
03NT104	CINTA TRANSPORTADORA HUNDIDO TROMEL	3,00
03NT105	CINTA TRANSPORTADORA HUNDIDO A CRIBA VIBRANTE	4,00
03FF106	CRIBA VIBRANTE	15,00
03NT107	CINTA TRANSPORTADORA HUNDIDO CRIBA	3,00
03NT108	CINTA TRANSPORTADORA REBOSE CRIBA	3,00
03MD109	MESA DENSIMÉTRICA	36,60
03NT110	CINTA TRANSPORTADORA COMPOST	5,50
03BP111	BY-PASS	
03NT112	CINTA TRANSPORTADORA RECHAZO DENSIMÉTRICA	3,00
03NT113	CINTA TRANSPORTADORA RECHAZO	4,00
03NT114	CINTA TRANSPORTADORA RECHAZO	4,00
03BP115	BY-PASS	
03NT116	CINTA TRANSPORTADORA REBOSE TROMEL	4,00
03TA117	SEPARADOR POR CORRIENTES DE AIRE	4,00
03CY118	CICLÓN	4,75
03VT118	VENTILADOR CICLÓN	22,00
03NT119	CINTA TRANSPORTADORA RECUPERACIÓN ESTRUCTURANTE	4,00
03BP120	BY-PASS	
PLANTA DE AFINO FORS		143,35

Tabla 62. Maquinaria afino FORS

AFINO MOR		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECAICOS	
04NT101	CINTA TRANSPORTADORA MATERIAL BIOESTABILIZADO A TROMEL	7,50
04VG102	TROMEL DE AFINO	15,00
04NT103	CINTA TRANSPORTADORA HUNDIDO TROMEL	3,00
04NT104	CINTA TRANSPORTADORA HUNDIDO TROMEL	3,00
04NT105	CINTA TRANSPORTADORA HUNDIDO TROMEL A CRIBA VIBRANTE	4,00
04FF106	CRIBA VIBRANTE	15,00
04NT107	CINTA TRANSPORTADORA BIOESTABILIZADO A EXPEDICIÓN	3,00
04NT108	CINTA TRANSPORTADORA BIOESTABILIZADO A EXPEDICIÓN	4,00
04BP109	CINTA TRANSPORTADORA BIOESTABILIZADO A EXPEDICIÓN	
04NT110	BY-PASS	4,00
04TA111	SEPARADOR POR CORRIENTES DE AIRE	4,00
04CY112	CICLÓN	4,75
04VT112	VENTILADOR CICLÓN	22,00
04NT113	CINTA TRANSPORTADORA PESADOS	4,00
04NT114	CINTA TRANSPORTADORA RECUPERACIÓN VALORIZABLES	5,50
04MG115	SEPARADOR MAGNÉTICO	6,60
04BP116	BY-PASS	
04SA117	SEPARADOR INDUCTIVO	8,00

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

AFINO MOR		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECAVICOS	
04NT118	CINTA TRANSPORTADORA RECHAZO	4,00
04NT119	CINTA TRANSPORTADORA RECHAZO	3,00
04BP120	BY-PASS	
04NT121	CINTA TRANSPORTADORA RECOGIDA FRACCIÓN INTERMEDIA 15-35 mm	4,00
04CB122	CRIBA DE BARRAS	6,40
04NT123	CINTA TRANSPORTADORA RECUPERACIÓN VALORIZABLES	4,00
04NT124	CINTA TRANSPORTADORA RECUPERACIÓN VALORIZABLES	3,00
04PV125	CINTA ACELERADORA	0,90
04SO126	SEPARADOR ÓPTICO DE VIDRIO	1,20
04NT127	CINTA TRANSPORTADORA NO SELECCIONADO A RECUPERACIÓN FÉRRICOS	3,00
04PV128	CINTA ACELERADORA	0,90
04SO129	SEPARADOR ÓPTICO DE VIDRIO	1,20
04NT130	CINTA TRANSPORTADORA NO SELECCIONADO A RECUPERACIÓN FÉRRICOS	3,00
04NT131	CINTA TRANSPORTADORA NO SELECCIONADO A RECUPERACIÓN FÉRRICOS	4,00
04NT132	CINTA TRANSPORTADORA VIDRIO RECUPERADO	4,00
04NT133	CINTA TRANSPORTADORA VIDRIO RECUPERADO	3,00
04AL201	ALIMENTADOR CARGA MATERIAL BIOESTABILIZADO DESDE MESETA O TRINCHERA	7,50
04NT202	CINTA ALIMENTACIÓN A PROCESO DE AFINO	3,00
PLANTA DE AFINO MOR		169,45

Tabla 63. Maquinaria afino MOR

En las instalaciones de valorización de la fracción RESTO y FORS se prevé una potencia en los nuevos equipos para la captación y tratamiento de aires de 909,44 kW:

INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN Y DESODORIZACIÓN		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECAVICOS	
VENTILADORES CAPTACIÓN DE AIRES		403,00
EQUIPOS TRATAMIENTO DE AIRES		506,44
VB-10.1	VENTILADOR CENTRÍFUGO A TRATAMIENTO ÁCIDO	132,00
VB-10.2	VENTILADOR CENTRÍFUGO A TRATAMIENTO ÁCIDO	132,00
VB-10.3	VENTILADOR CENTRÍFUGO A TRATAMIENTO ÁCIDO	75,00
BR-101	BOMBA RECIRCULACIÓN TRATAMIENTO ÁCIDO SCRUBBER 1	15,00
BR-102	BOMBA RECIRCULACIÓN TRATAMIENTO ÁCIDO SCRUBBER 2	15,00
BD-103/104	BOMBAS DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS	0,24
BE-105	BOMBA EVACUACIÓN Y TRASIEGO ALMACENAMIENTO EFLUENTES	2,20
VB-106	VENTILADOR DEL SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN 1	60,00
VB-107	VENTILADOR DEL SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN 2	60,00
BH-108	BOMBA DE RIEGO DEL SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN 1	7,50
BH-109	BOMBA DE RIEGO DEL SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN 2	7,50
TOTAL POTENCIA EQUIPOS EXTRACCIÓN Y DESODORIZACIÓN		909,44

Tabla 64. Equipos captación y tratamiento de aires en instalación de valorización fracciones FORS y fracción RESTO

En la tabla siguiente se adjunta un resumen de la potencia total instalada prevista en el anteproyecto para las instalaciones de valorización de las fracciones FORS y RESTO:

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

PRINCIPALES CONSUMIDORES ELÉCTRICOS		
CUADRO	ZONA	POTENCIA TOTAL
EDIFICIO DE SERVICIOS		
C1-1	EDIFICIO DE SERVICIOS	50,00 kW
C1-2	EDIFICIO VESTUARIOS (NUEVO)	50,00 kW
	Subtotal	100,00 kW
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN. CLASIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES		
C1-3	FOSOS RECEPCIÓN	200,00 kW
C1-4	ALIMENTACIÓN Y CLASIFICACIÓN VOLUMINOSOS	467,00 kW
C1-5	CLASIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE VALORIZABLES	994,86 kW
C1-6	ALMACENES - EQUIPAMIENTOS ALMACENES	100,00 kW
C1-7	ALUMBRADO Y FUERZA CLASIFICACIÓN	60,00 kW
C1-8	ALUMBRADO Y FUERZA RECEPCIÓN	30,00 kW
C1-9	SALA CUADROS Y CLIMATIZACIÓN CABINAS	25,00 kW
	Subtotal	1.876,86 kW
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN. DIGESTIÓN ANAEROBIA FORS		
C1-10	ÁREA DIGESTIÓN ANAEROBIA FORS	300,00 kW
	Subtotal	300,00 kW
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN. TRATAMIENTO BIOLÓGICO Y AFINO		
C2-1A	COMPOSTAJE REACTOR FORS PG1	90,00 kW
C2-1B	COMPOSTAJE REACTOR FORS MCC1	86,20 kW
C2-2A	COMPOSTAJE REACTOR MOR PG2	90,00 kW
C2-2B	COMPOSTAJE REACTOR MOR MCC2	93,20 kW
C2-3	BIOESTABILIZACIÓN EN TRINCHERA	139,00 kW
C2-4	AFINO FORS	143,35 kW
C2-5	AFINO MOR	169,45 kW
C2-6	ASPIRACIÓN DE POLVO Y FILTROS DE MANGAS	50,60 kW
C2-7	SALA CUADROS Y CLIMATIZACIÓN CABINAS	25,00 kW
C2-8	ALUMBRADO Y FUERZA COMPOSTAJE	60,00 kW
C2-9	ALUMBRADO Y FUERZA AFINO	30,00 kW
	Subtotal	976,80 kW
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN. CAPTACIÓN Y DESODORIZACIÓN		
C2-10	VENTILADORES CAPTACIÓN DE AIRES	403,00 kW
C2-11	EQUIPOS TRATAMIENTO DE AIRES	506,44 kW
C2-12	EQUIPOS TRATAMIENTO DE AIRES BIOFILTRO EXISTENTE	250,00 kW
	Subtotal	1.159,44 kW
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN. INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES		
C1-9	ALUMBRADO EXTERIOR	25,00 kW
C1-11	GRUPOS PRESIÓN PCI - AP	150,00 kW
C1-12	PASARELA DE VISITAS	100,00 kW
C2-13	BOMBAS PROCESO Y BALANCE DE AGUAS	75,00 kW
C1-13	RCDs	150,00 kW
	Subtotal	500,00 kW
TOTAL		4.913,10 kW

Tabla 65. Potencia total instalación de valorización fracciones FORS y fracción RESTO

4.3.1.2 Instalación de valorización restos vegetales y algas

En esta instalación se prevé únicamente como maquinaria la disposición de un tromel de cribado y una trituradora para desfibrado, además de los equipos de riego de las mesetas.

Se estima una potencia de 50 kW.

4.3.1.3 Instalación de valorización de residuos voluminosos

La maquinaria prevista en el Centro de Tratamiento de residuos voluminosos y aparatos eléctricos y electrónicos se desglosa a continuación:

CENTRO DE TRATAMIENTO DE VOLUMINOSOS		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	
VOL.01	TRITURADORA DE RESIDUOS VOLUMINOSOS CON CINTA DE DESCARGA	
VOL.02	SEPARADOR DE METALES DE DOBLE EFECTO (FÉRRICOS Y NO FÉRRICOS)	
VOL.03	EQUIPO DE ASPIRACIÓN DE POLVO EN TRITURADOR	
VOL.04	CINTA DE RECHAZOS DE SEPARADOR DE METALES A CINTA REVERSIBLE	
VOL.05	CINTA REVERSIBLE DE DISTRIBUCIÓN DE RECHAZOS EN CONTENEDOR	
VOL.06	MESA DE RODILLOS MOTORIZADA	
VOL.07	MESA DE RODILLOS ESTÁTICA	
VOL.08	DESTORNILLADOR NEUMÁTICO	
VOL.09	COMPRESOR NEUMÁTICO, MANGUERA Y ACCESORIOS	
VOL.10	MESA ELEVADORA DE DESMONTAJE	
VOL.11	CIZALLA HIDRÁULICA	
VOL.12	MANIPULADOR	
TOTAL		275,00

Tabla 66. Potencia total instalación de valorización voluminosos

4.3.1.4 Instalación de valorización de residuos de construcción y demolición

La maquinaria prevista para la línea de tratamiento de los residuos de construcción y demolición se desglosa a continuación:

LÍNEA TRATAMIENTO RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		Potencia (kW)
TAG	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	
RCD.01	PRECRIBADORA MOVIL	
RCD.02	EQUIPO NEUMATICO DE LIMPIEZA	
RCD.03	CINTA TRANSPORTADORA DE TRIAJE	
RCD.04	CABINA DE TRIAJE 4 TOLVINES Y PLATAFORMA Y ESTRUCTURA SOPORTE	
RCD.05	SEPARADOR MAGNÉTICO SF-800, ESTRUCTURA SOPORTE Y TOLVA	
RCD.06	CINTA TRANSPORTADORA A CRIBA	
RCD.07	CRIBA VIBRANTE CV362 CON PASARELAS, ESTRUCTURA SOPORTE Y TOLVAS	
RCD.08	CINTA TRANSPORTADORA ÁRIDO GRUESO	
RCD.09	CINTA TRANSPORTADORA ÁRIDO FINO	
TOTAL		150,00

Tabla 67. Potencia total instalación valorización residuos de construcción y demolición

4.3.2 Maquinaria móvil

Se estima la siguiente maquinaria móvil común a las instalaciones de valorización y eliminación y propia de cada una de éstas:

Descripción	Función	Uds
COMUNES		
Vehículos gerencia	Gestión	1
Vehículo ligero	Gestión Jefe Planta y Administración	3
Vehículos multiusos	Gestión producción y mantenimiento	2
Barredora industrial	Mantenimiento y limpieza	1
Plataforma elevadora	Mantenimiento y limpieza	1
Camión con grúa	Mantenimiento y limpieza	1
Furgoneta hidro limpiadora	Mantenimiento y limpieza	1
I.V.FORS		
Camión portacontenedores	Transporte rechazo clasificación	2
Carretilla elevadora	Recuperación subproductos	1
Camión portacontenedores	Producción compost	1
Camión portacontenedores	Recuperación estructurante	1
Camión portacontenedores	Rechazo afino	1
I.V.RESTO		
Camión basculante	Transporte rechazo	2
Carretilla elevadora	Recuperación subproductos	2
Camión volquete	Transporte interno materiales	1
Pala cargadora	Gestión bioestabilizado	1
Volteadora	Gestión bioestabilizado	1
Camión portacontenedores	Rechazo bioestabilizado	1
Camión portacontenedores	Recuperación de materiales	1
I.V. RESTOS VEGETALES		
Trituradora	Trituración fracción vegetal	1
Pala cargadora	Alimentación entradas y salidas	1
Camión volquete	Transporte material triturado y rechazo	1
I.V. RCDs		
Pala cargadora	Alimentación a proceso	1
Camión volquete	Transporte material valorizado	1
I.V. Animales domésticos		
Carretilla elevadora	Carga y alimentación a horno	1
I.ELIMINACIÓN		
Pala de cadenas	Compactación de residuos	1
Bulldozer	Conformación frente y compactación	1
Pala cargadora	Cubrición residuo	1
Camión bañera	Transporte material cubrición	1
Retroexcavadora	Trabajos auxiliares	1
Grupo electrógeno	Iluminación frente vertido	1

Tabla 68. Necesidades maquinaria móvil

4.4 CONSUMOS

A continuación se adjunta la estimación de los consumos de energía eléctrica, agua y otros consumibles necesarios (aditivos, reactivos, ...) necesarios para el funcionamiento de infraestructuras auxiliares como el área de tratamiento de efluentes o las instalaciones de desodorización de las instalaciones de valorización y eliminación del CETRA.

4.4.1 Energía eléctrica

Se adjunta tabla donde se resume la potencia instalada (kW) y el consumo eléctrico anual estimado (kWh/año), para el cual se ha tenido en cuenta el coeficiente de simultaneidad y las horas anuales de funcionamiento para los equipos e instalaciones de valorización y eliminación del CETRA:

ÁREA	Potencia instalada (kW)	Días	Horas	Simult.	Consumo eléctrico (kW/h)
SERVICIOS GENERALES	1.555				5.448.222
Edificio de oficinas, vestuarios	150	260	6,25	0,6	146.250
Tratamiento lixiviados	60	365	24	0,6	315.360
Tratamiento aires	870	365	24	0,6	4.570.512
Varios (PCI, bombeos, alumbrado exterior, pasarela visitas)	475	365	24	0,1	416.100
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN FORS	1.240				1.968.705
Clasificación y recuperación de materiales	415	298	6,25	0,6	464.282
Tratamiento biológico	476	298	14	0,6	1.191.523
Afino	143	298	6,25	0,6	159.803
Usos varios	206	298	6,25	0,4	153.098
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN FRACCIÓN RESTO	1.850				2.344.491
Clasificación y recuperación de materiales	1.246	298	6,25	0,6	1.392.846
Tratamiento biológico	183	365	14	0,6	561.078
Afino	207	298	6,25	0,6	230.764
Usos varios	215	298	6,25	0,4	159.803
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN RESTOS VEGETALES	50				55.875
Proceso tratamiento	50	298	6,25	0,6	55.875
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN VOLUMINOSOS	325				344.563
Proceso tratamiento	275	298	6,25	0,6	307.313
Usos varios	50	298	6,25	0,4	37.250
INSTALACIÓN VALORIZACIÓN RCDs	150				167.625
Proceso tratamiento	150	298	6,25	0,6	167.625
INSTALACIÓN TRATAMIENTO A.D.M.	45				20.953
Proceso tratamiento	30	298	3,125	0,6	16.763
Usos varios	15	298	3,125	0,3	4.191
	5.215				10.350.434

Tabla 69. Consumos eléctricos anuales

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

4.4.2 Combustible

A partir de la maquinaria móvil disponible, grado de utilización y consumo horario se prev:

Descripción	Función	Uds	Días/año	h/día	Uso %	h/año	Consumo horario (l/h)	Consumo total (l/a)
COMUNES								
Vehículos gerencia	Gestión	260	6,25	25,00%	406,25	6	2.438	260
Vehículo ligero	Gestión Jefe Planta y Admon.	260	6,25	25,00%	1.218,75	5	6.094	260
Vehículos multiusos	Gestión y mantenimiento	298	14	50,00%	4.172,00	8	33.376	298
Barredora industrial	Mantenimiento y limpieza	298	6,25	15,00%	279,38	8	2.235	298
Plataforma elevadora	Mantenimiento y limpieza	298	6,25	10,00%	186,25	6	1.118	298
Camión con grúa	Mantenimiento y limpieza	298	6,25	25,00%	465,63	10	4.656	298
Furgoneta hidro limpiadora	Mantenimiento y limpieza	298	6,25	15,00%	279,38	8	2.235	298
I.V.FORS								
Camión portacontenedores	Transporte rechazo clasificación	2	250	7	75,00%	2.625	10	26.250
Carretilla elevadora	Recuperación subproductos	1	250	7	50,00%	875	0,5	438
Camión portacontenedores	Producción compost	1	250	7	75,00%	1.313	10	13.125
Camión portacontenedores	Recuperación estructurante	1	250	7	50,00%	875	10	8.750
Camión portacontenedores	Rechazo afino	1	250	7	50,00%	875	10	8.750
I.V.RESTO								
Camión basculante	Transporte rechazo	2	298	6,25	75,00%	2.794	10	27.938
Carretilla elevadora	Recuperación subproductos	2	298	6,25	60,00%	2.235	0,5	1.118
Camión volquete	Transporte interno materiales	1	298	6,25	75,00%	1.397	9	12.572
Pala cargadora	Gestión bioestabilizado	1	298	6,25	25,00%	466	12	5.588
Volteadora	Gestión bioestabilizado	1	298	6,25	25,00%	466	5	2.328
Camión portacontenedores	Rechazo bioestabilizado	1	298	6,25	75,00%	1.397	10	13.969
Camión portacontenedores	Recuperación materiales	1	298	6,25	75,00%	1.397	10	13.969
I.V. RESTOS VEGETALES								
Trituradora	Trituración fracción vegetal	1	298	6,25	50,00%	931	8	7.450
Pala cargadora	Alimentación entradas y salidas	1	298	6,25	50,00%	931	12	11.175
Camión volquete	Transporte triturado y rechazo	1	298	6,25	50,00%	931	10	9.313
I.V. RCDs								
Pala cargadora	Alimentación a proceso	1	298	6,25	50,00%	931	12	11.175
Camión volquete	Transporte material valorizado	1	298	6,25	50,00%	931	10	9.313
I.V. Voluminosos								
Manipulador con pinza	Alimentación a proceso y selección	1	298	6,25	75,00%	1.397	9	12.572
Carretilla elevadora	Recuperación subproductos	1	298	6,25	25,00%	466	0,5	233
Camión portacontenedores	Recuperación materiales	1	298	6,25	100,00%	1.863	10	18.625
Camión portacontenedores	Transporte rechazo	1	298	6,25	50,00%	931	10	9.313
I.V. A.D.Muertos								
Carretilla elevadora	Carga y alimentación a horno	1	298	6,25	50,00%	931	0,5	466
I.ELIMINACIÓN								
Pala de cadenas	Compactación de residuos	1	298	6,25	75,00%	1.397	14	19.556
Bulldozer	Conformación frente y compact.	1	298	6,25	75,00%	1.397	15	20.953
Pala cargadora	Cubrición residuo	1	298	6,25	100,00%	1.863	12	22.350
Camión bañera	Transporte material cubrición	1	298	6,25	100,00%	1.863	10	18.625
Retroexcavadora	Trabajos auxiliares	1	298	6,25	75,00%	1.397	12	16.763
Grupo electrógeno	Iluminación frente vertido	1	298	6,25	25,00%	466	2,5	1.164

Tabla 70. Consumos combustibles estimado

4.4.3 Agua

Según el balance hídrico de las instalaciones de valorización y eliminación propuesta se prevé la reutilización de las aguas pluviales limpias de cubierta para su uso como agua industrial en baldeos y procesos, así como utilizar las aguas condensadas en los procesos biológicos para su recirculación a sus respectivos procesos. Se adjunta tabla con estimación del agua de red considerando unas necesidades para el personal común de 40 litros día y personal de cada instalación de 80 litros día, y estimando un porcentaje de necesidades de agua de red para parte de los procesos principales.

ÁREA	Consumo (m ³ /año)
COMUNES	15.098,00
Agua potable personal	440,00
Agua potable desodorización (50%)	9.100,00
Agua potable usos varios	1.825,00
Agua riego	3.733,00
I.V. FORS	2.642,00
Agua potable personal	460,00
Agua potable procesos (25%)	2.182,00
I.V. FRACCIÓN RESTO	2.285,00
Agua potable personal	860,00
Agua potable procesos (25%)	1.425,00
I.V. RESTOS VEGETALES	982,50
Agua potable personal	45,00
Agua potable proceso (50%)	937,50
I.V. VOLUMINOSOS	465,00
Agua potable personal	90,00
Agua potable usos varios	375,00
I.V. RCDs	435,00
Agua potable personal	135,00
Agua potable usos varios	300,00
I.V. Animales domésticos	82,50
Agua potable personal	7,50
Agua potable usos varios	75,00
I.ELIMINACIÓN	430,00
Agua potable personal	180,00
Agua potable usos varios	250,00

Tabla 71. Estimación necesidades agua de red

Se estiman unas necesidades anuales máximas de agua de red de 22.420 m³/año, equivalente a un caudal medio diario de 61,42 m³. Se valorará la minimización del consumo de agua de red y la reutilización de los flujos de agua en los procesos, garantizando en todo caso agua no potable apta para uso industrial.

4.4.4 Otros consumibles

En las instalaciones de valorización y eliminación se realizarán caracterizaciones y analíticas de seguimiento de los procesos cuyo coste se repercutirán por instalación en el estudio económico, así como costes de adquisición de consumibles, material fungible y recambios para las infraestructuras comunes y para las distintas instalaciones de valorización y eliminación.

Se valorarán para la instalación correspondiente los consumos en el proceso de digestión anaerobia de la FORS de polímero, antiespumante y cloruro de hierro:

- Polímero 24.290 kg/año
- Antiespumante 2.050 kg/año
- Cloruro de hierro 140.000 kg/año

Y se incluirán en las instalaciones comunes los consumibles de la planta de tratamiento de lixiviados y instalaciones de valorización energética y desodorización, como el ácido sulfúrico al 98% para los lavados ácidos:

- Ácido sulfúrico 98% lavados ácidos 657.000 kg/año

4.4.5 Disponibilidad de suministros

El abastecimiento de agua potable al CETRA se realizar mediante tubería en fundición dúctil de diámetros comprendidos entre 100 y 150 mm a un pozo regulador de 8 m³ de capacidad a cota 130 m, desde el que se bombea el agua mediante tubería de polietileno de 63 mm de diámetro al depósito existente de 400 m³ de capacidad.

El suministro eléctrico a las instalaciones de valorización y eliminación se produce actualmente en tres puntos de suministro:

- Planta de residuos domésticos (ES0021000013102276WR) con una potencia contratada de 780 kW un peaje de acceso a red 6.1.A.
- Área de tratamiento de residuos vegetales (ES0021000000652870MN) con una potencia contratada de 100 kW un peaje de acceso a red 3.1.A.
- Área de motores de cogeneración (ES0021000011843485NT) con una potencia contratada de 30 kW un peaje de acceso a red 3.1.A.

Para dar suministro a las nuevas necesidades eléctricas se prevé aumentar la potencia contratada en el punto de suministro de la Planta de Residuos domésticos para dar servicio a las instalaciones de valorización de las fracciones FORS y RESTO y en el punto de suministro del Área de tratamiento de residuos vegetales para dar servicio al Centro de Tratamiento de Voluminosos y aparatos eléctricos y electrónicos y al área de tratamiento de restos vegetales.

4.5 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN

En el **Sistema de Mantenimiento** se integran varios niveles de mantenimiento:

- Preventivo, **con sus extremos o límites externos: por abajo**, Mantenimiento a nivel de usuario; **por arriba**, Mantenimiento Predictivo.
- **Correctivo** que coincide con el antiguo concepto, hoy ya superado, de mantener es reparar.
- **Modificativo** en el que se intenta ir no a la corrección sino a la modificación de las causas que los producen.
- **Energético y Medio Ambiental** que intenta la reducción del consumo energético y de la agresión medio ambiental que generan los procesos.

El primero es una actividad programada, con unos objetivos concretos y unos procedimientos perfectamente preestablecidos. El segundo es una actividad puntual, en emergencia, no sujeta en general a procedimientos previos, aunque sí a una correcta práctica Técnica. Y la tendencia actual es realizar el máximo esfuerzo en el desarrollo de un eficaz mantenimiento preventivo, que garantiza la economía y eficacia del proceso, disminuyendo al máximo el mantenimiento correctivo.

Las instalaciones de valorización y eliminación del CETRA deberán mantenerse en buen estado de conservación y limpieza a efectos de garantizar la disponibilidad y el buen funcionamiento de los equipos para que la actividad se desarrolle en las condiciones debidas de seguridad y en cumplimiento de los condicionantes de las autorizaciones administrativas, con especial atención a cumplir que:

- Las distintas zonas de trabajo, almacenamiento, áreas de carga y de descarga, estarán señalizadas mediante líneas de pintura en el suelo y/o con señales normalizadas, indicadoras de las prohibiciones, advertencias, obligaciones o informaciones, situadas en lugares visibles, según el R.D. 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Todas las zonas, se mantendrán despejadas y en condiciones de accesibilidad en todo momento.
- Las medidas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, según lo establecido en el R.D. 486/1997 sobre condiciones generales de seguridad, orden, limpieza y mantenimiento, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos, material y locales de primeros auxilios.
- Se efectúen inspecciones periódicas y operaciones de mantenimiento indicadas por los fabricantes para asegurar el buen estado de las instalaciones de protección contra incendios, instalaciones eléctricas y maquinaria de proceso.

- Disponer de un Registro de Mantenimiento y Conservación a disposición de las administraciones competentes y de las entidades de control que deban intervenir reglamentariamente donde constarán las incidencias observadas así como las reparaciones o modificaciones que se efectúen.

4.5.1 Mantenimiento preventivo

Las operaciones o actividades de mantenimiento preventivo que se describen más adelante persiguen los siguientes objetivos básicos (que, en parte ya se han adelantado):

- ✓ Reducir las reparaciones de emergencia, permitiendo la ejecución programada de las reparaciones en las mejores condiciones y en los momentos convenientes, lo que se traduce en una reducción de costes.
- ✓ Reducir las paradas no programadas (por avería), y su duración, limitando el envejecimiento del material y mejorando su estado.
- ✓ Disminuir posibles fallos (o bajos rendimientos en el proceso), asegurando en todo momento el buen funcionamiento de sistemas, equipos, elementos, servicios generales.
- ✓ Asesorar o llevar la gestión de repuestos y almacenes, normalizando elementos, manteniendo los stocks necesarios, etc.
- ✓ Suprimir posibles causas de accidentes, señalando riesgos a la seguridad derivados del funcionamiento de equipos.
- ✓ Prolongar la vida útil de los equipos, reparándolos o adecuándolos, en una acción programada cuando sea necesario.

Un **Plan de Mantenimiento Preventivo** es un completo y complejo proceso analítico (normalmente informatizado, sobre el esquema de una Base de Datos) que, partiendo de las características y datos de cada equipo (**Fichas de Equipos**) y de los resúmenes de las informaciones pertinentes (del proveedor o de la experiencia) sobre el mantenimiento de los mismos, elabora unos **Programas Puntos de Inspección**, referidos a mantenimiento y cuya información permite emitir, en el momento oportuno, la correspondiente **Orden de Trabajo** para la ejecución de cada actividad de mantenimiento preventivo.

Para completar el ciclo, es necesario realizar el control y registro del mantenimiento ejecutado. Esto obliga a que el proceso analítico que elabora cada Programa controle y registre el cumplimiento de lo programado. La inclusión de esta operación final de seguimiento, alimentando la entrada, cierra el proceso que constituye el Plan.

Fichas de Equipos

De cada equipo, identificado por un número se elabora una ficha en base a las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes en lo relativo a la utilización y al mantenimiento, que incluirá:

- Número de registro. Nombre y ubicación
- Naturaleza, tipo y modelo.
- Capacidad o tamaño.
- Resumen de características.
- Archivo donde está documentación original.
- Información de mantenimiento.
- Aceites y lubricantes recomendados.
- Nombre y Dirección del Proveedor.

En el caso de unidades iguales, cuyo número de registro o código de identificación sólo difiera en el factor numérico, las fichas sucesivas se remiten a la de numeración más baja.

La ficha puede incluir cuanta información adicional se estime de interés. Por ejemplo: una lista de piezas de repuesto. Aunque, a veces, es mejor remitirse a la Documentación original, cuya localización sí debe constar en la ficha.

Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.)

Es igualmente una ficha por equipo, en cada una de las cuales se refleja sólo la información pertinente relativa al mantenimiento. Es decir:

- Identificación del equipo.
- Puntos de inspección o control.
- Actividad a realizar en cada punto y para cada actividad.
- Normas para la realización de esta actividad.
- Tiempo de ejecución previsto.
- Frecuencia.
- Materiales (si hay) necesarios y herramientas.
- Lubricantes.

Aunque sólo se trata de una transcripción parcial de la **Ficha de Equipos** a los **PPI** es una labor delicada, pues esta transcripción de actividades debe hacerse según la codificación (tipo de actividad) y las clasificaciones que se hayan previsto:

- Tipo de mantenimiento: mecánico, eléctrico, instrumental, etc.
- Estado de la maquinaria: marcha, parada, desmontada, etc.
- Programas periódicos de mantenimiento.

Con un **software** normal y accesible de gestión de Base de Datos, se elabora todo tipo de listados (**Programas**) imponiendo las condiciones de ámbito que se estimen convenientes. Estos Programas están concebidos como una “hoja de trabajo” y contempla las distintas operaciones a realizar en cada una de las unidades de maquinaria.

Lo normal es generar **Programas** con distintos ámbitos temporales, de semana, mes, semestre o año, y extendidos a distintas áreas de las instalaciones de valorización y eliminación del CETRA.

También puede imponerse una salida (una presentación del **Programa**) en la que las actividades están clasificadas (o limitadas) a un tipo de mantenimiento (mecánico, eléctrico instrumental, etc.) o a una situación de la máquina.

A) Mantenimiento preventivo mecánico

Tanto las operaciones de revisión como de mantenimiento, y dependiendo de su periodicidad, se dividen en: diarias, semanales, mensuales, semestrales y anuales.

Operaciones de revisión

- ❖ Diariamente:
 - Aspecto y limpieza exterior de los equipos.
 - Ruidos, vibraciones y temperatura de motores y máquinas rotativas.
- ❖ Semanalmente:
 - Nivel de aceite o grasa. Con esta operación se pretende tener el nivel óptimo de lubricación, evitando que por cualquier pérdida de aceite (por retenes, juntas, mirillas,...) los elementos internos puedan griparse o los engranajes picarse.
 - Engrase. Hay que añadir la grasa necesaria para que no haya en ningún momento ni excesos ni deficiencias.
 - Lubricación. Su objetivo es mantener la cualidad de la grasa, por cuanto con el uso ésta se desplaza de su superficie de contacto terminado por desaparecer la capa lubricante. Para evitar esto se añade grasa con aceite. La periodicidad de esta operación depende mucho del empleo, sobre todo en husillos de válvulas.

❖ Mensualmente:

- Se comprobará el correcto tensado de las correas de transmisión.
- Se inspeccionará la alineación de los platos de acoplamiento.
- Se comprobará el funcionamiento de válvulas y compuertas. Semestralmente:
- Se reapretará la tomillería de los equipos que por vibración pudieran aflojarse.
- Cambio de aceite o grasa. El aceite o grasa utilizado, será el recomendado por el constructor y su periodicidad en el cambio dependerá del tiempo que funciona el equipo y del tipo de aceite o grasa empleados (natural o sintético).
- Se evitará el arranque y paro frecuente de los motorreductores que lleven aceite, pues por efecto térmico, entra aire húmedo por el respiradero y va degradando el aceite. En casos así, deberían efectuarse análisis periódicos de la calidad y estado de estos aceites.
- Se comprobará la estabilidad de las bancadas, reapretando la tomillería si fuera necesario.

❖ Anualmente:

- Se reapretará la tornillería de los anclajes.
- Se vaciarán, limpiarán y repasarán los fosos de recepción.

Operaciones de mantenimiento

Todos los equipos requieren sustituciones en piezas con una periodicidad marcada por diferentes factores, independientemente del estado aparente de las mismas.

- ✓ Cambio de rodamientos: es aconsejable establecer una vida óptima de los rodamientos, pasada la cual se procederá a su sustitución. Así se evitarán futuras averías importantes.
- ✓ Cambio de retenes: igual que los rodamientos, los retenes se sustituirán siempre que se efectúe alguna reparación en el equipo y antes de su vida óptima.
- ✓ Cambio de piñones y coronas: en las revisiones generales de los reductores se estudiarán detalladamente piñones y coronas. Siempre se sustituirán juntos el piñón y su corona correspondiente.

B) Mantenimiento preventivo eléctrico

Operaciones de revisión

- ❖ Diariamente:
 - Comprobación de los automatismos de seguridad.
 - Anotación de consumos eléctricos.
- ❖ Semanalmente:
 - Inspección del funcionamiento de los finales de carrera.
 - Se comprobará la ventilación de los motores y de los cuadros eléctricos.
- ❖ Mensualmente:
 - Comprobar alarmas y paros de emergencia.
 - Se comprobará su buen funcionamiento mediante la provocación artificial de las condiciones de peligrosidad.
 - Comprobar pilotos de señalización.
 - Ajustar relés térmicos.
 - Limpieza y comprobación electro-válvulas.
- ❖ Semestralmente:
 - Inspección de funcionamiento de puntos de luz y tomas de corriente exteriores e interiores.
 - Comprobación de la carga eléctrica.
 - Se comprobará que los amperajes consumidos por los motores sean menores que los nominales de placa.
 - Comprobación de las medidas.
 - Se contrastarán los amperímetros y voltímetros.
 - Control de la estanqueidad de las cajas de bornes de motores.
 - Control del calentamiento de cables.
- ❖ Anualmente:
 - Se comprobarán los aislamientos de los motores y líneas eléctricas.
 - Se comprobarán las tomas de tierra.

Operaciones de mantenimiento

- ❖ Semestralmente:
 - Reapriete de conexiones motores, cuadro eléctricos, contadores,... para evitar calentamientos y destrucción de conexiones y terminales. Control de contactos, porque como consecuencia de su empleo se van deteriorando los contactos de contactores e interruptores, ocasionando chisporroteos y arcos y su destrucción final. Semestralmente se controlará el estado de los contactos.
- ❖ Anualmente:
 - Limpieza a fondo del exterior de los cuadros.
 - Limpieza interior de los cuadros, efectuando un soplado para eliminar la humedad y el polvo. Posteriormente se aplicarán productos antihumedad y de sellado.

4.5.2 Mantenimiento correctivo

Es el conjunto de actividades, y la racional organización de las mismas, que corrigen a la mayor brevedad posible las anomalías imprevistas que se presentan en el funcionamiento de la instalación.

Planteado el mantenimiento preventivo debe integrarse en el Plan General el mantenimiento correctivo mediante la planificación de los siguientes documentos:

- Partes de Trabajo
- Partes de Ejecución del Trabajo.

Elaborado al parte de trabajo, en razón del plazo del mismo, el Servicio de Mantenimiento correctivo inicia su ejecución, acopiando primero cuanta información, materiales, herramientas y colaboraciones puedan ser necesarias. Y en virtud de lo realizado, realiza las anotaciones pertinentes en el Parte de Trabajo que, con ellas, se convierte en Parte de Ejecución. Tanto en el Parte de Trabajo como en el de Ejecución, figura respectivamente la estimación del coste del trabajo a realizar y la valoración del trabajo realizado.

Los Partes de Trabajo y los de Ejecución se archivarán para su registro. Pero más importante que ello es el reflejo de sus datos en la Ficha de Reparación o Ficha Histórica del equipo, en la que figura: fecha, código y máquina, horómetro y una breve descripción de los trabajos realizados que permiten redefinir o complementar las Fichas de los equipos y los P.P.I. y así que las consecuencias y causas de las averías realimenten el Mantenimiento Preventivo.

4.5.3 Mantenimiento modificativo.

Es la reducción o eliminación futura de averías y anomalías por eliminación de las causas, es decir por la modificación de las condiciones de uso o diseño que constan como razón de la avería.

En el ámbito de la propia instalación, salvo puntuales modificaciones de usos detectados como impropios, no cabe demasiada acción. Pero, sí conviene una mentalización en la línea de que cada cual debe analizar las causas de las averías y proponer modificaciones en uso o diseño si con ello cree posible evitar averías futuras. A veces la observación más trivial - mala ubicación de un punto de engrase, inaccesible - dé lugar a modificaciones que, aunque mínimas, tienen una gran incidencia en la fiabilidad del equipo, gracias a la mejora en sus condiciones de mantenimiento.

4.5.4 Mantenimiento energético y medio ambiental.

Las preocupaciones vigentes en tomo a la escasez de recursos energéticos y a la protección medio ambiental han hecho que se ponga un énfasis especial en las acciones de mantenimiento (preventivo y correctivo) en tomo a la protección ambiental, las cuales se detallan en el Estudio de Impacto Ambiental del anteproyecto de las instalaciones de valorización y eliminación.

4.5.5 Conservación de las instalaciones

La conservación es el conjunto de acciones o actividades cuyos objetivos se resumen así:

- Limitar el envejecimiento de las instalaciones y equipos ocasionado por la acción destructora del tiempo, por las incidencias climáticas y por actos ajenos a la explotación.
- Cuidar el aspecto exterior de las instalaciones así como su aspecto estético y el del entorno en que se encuentran.

De acuerdo con estos objetivos serán tareas del Conservación.

- Revisión de la obra civil, edificios y aspecto exterior de las instalaciones.
- Limpieza de los elementos citados.
- Revisión y limpieza de los viales interiores y de los caminos de acceso al CETRA.
- Repintado de edificios, estructuras y equipos.
- Reparaciones de defectos en los edificios y en los sistemas de los mismos.
- Conservación de jardín, árboles y flores.
- Conservación de los elementos para el tratamiento de olores, en buenas condiciones de utilización.

La realización de estas tareas requiere un equipo mínimo y más acciones puntuales excepcionales de carácter anual perfectamente programadas al momento más adecuado:

- **MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FIJAS**

El mantenimiento rutinario de las instalaciones fijas lo llevará a cabo directamente el personal de la instalación, mientras que el específico y particular de aquellos equipos más sofisticados se realizará por servicios especializados.

- **MANTENIMIENTO INSTALACIONES MÓVILES**

Al igual que ocurre con las instalaciones fijas, el mantenimiento rutinario lo llevará a cabo directamente el personal de la explotación. Se procederá al lavado y limpieza de los equipos móviles y se revisará a diario los niveles de aceite y combustible para controlar su consumo.

- **MANTENIMIENTO DE LA OBRA CIVIL.**

Por dotación de personal y medios propios. Cuando el nivel de mantenimiento lo requiera se dispondrá de personal especializado.

Las principales labores de mantenimiento y limpieza en los equipos, maquinaria e instalaciones se listan a continuación:

ÁREA DE TRABAJO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN EQUIPOS, MAQUINARIA E INSTALACIONES
ZONA PULPISTA	Mantenimiento eléctrico y mecánico del puente grúa y el pulpo
	Mantenimiento de la cabina del pulpista
	Mantenimiento de las tolvas de alimentación
ZONA DE CLASIFICACIÓN	Mantenimiento mecánico y eléctrico de los alimentadores de placas, los trómeles, las cintas, los separadores férricos y de foucault, los overband, las prensas, los separadores balísticos, etc.
CABINAS DE TRIAJE	Mantenimiento de las instalaciones de acondicionamiento de las cabinas
	Mantenimiento de las escaleras, pasarelas de acceso y barandillas
TRITURADORES	Mantenimiento mecánico y eléctrico, de los trituradores, así como de las cuchillas y las cribas
MESAS DENSIMÉTRICAS	Mantenimiento mecánico y eléctrico
PUENTE DIGESTOR	Mantenimiento mecánico y eléctrico
TRATAMIENTO DE POLVO, VENTILADORES Y SCRUBBERS	Mantenimiento mecánico y eléctrico de las instalaciones de secado, ventiladores, tambores, ciclones, etc. Mantenimiento eléctrico y mecánico de las instalaciones de lavado del gas de secado, tuberías, conducciones, bombeos, valvulería, control y depósitos de producto
INSTALACIONES DE FUERZA Y ALUMBRADO	Mantenimiento eléctrico de las instalaciones de fuerza y alumbrado. Baterías de condensadores, líneas eléctricas, cuadros de protección y maniobra, sistemas de alumbrado en planta y viales, etc.
INSTALACIONES EN AT Y CTs	Mantenimiento de las instalaciones de AT y los CTs. Comprobación de los elementos de seguridad, pares de apriete, embornados aislamientos, etc.

Tabla 72. Servicios de mantenimiento equipos áreas de proceso e instalaciones eléctricas

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

ÁREA DE TRABAJO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN EQUIPOS, MAQUINARIA E INSTALACIONES
INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	Revisión y mantenimiento del estado de arquetas, pozos, arquetones y sumideros
	Redes de drenaje en fosos, secaderos, scrubbers, prensas, etc.
	Sumideros y canaletas de recogida de aguas de baldeo
	Mantenimiento de bombeos y valvulería de las redes de evacuación
	Mantenimiento de las conducciones por gravedad
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	Mantenimiento de los canalones y las bajantes de aguas pluviales
	Mantenimiento de las tuberías y valvulería de las redes de fontanería y baldeo
RED DE AIRE COMPRIMIDO	Mantenimiento de los equipos de bombeo y valvulería
	Mantenimiento de las tuberías y valvulería de las redes de aire comprimido
INFRAESTRUCTURAS DE SEGURIDAD	Mantenimiento de compresores, y valvulería
VIALES	Revisión del estado de escaleras metálicas, barandillas, rejillas antideslizantes, pasarelas, y plataformas elevadas
MAQUINARIA MÓVIL Y CAMIONES	Mantenimiento del estado de los viales, firmes y zonas de tránsito.
SERVICIOS EXTERNOS DE INSPECCIÓN O MANTENIMIENTO	Mantenimiento mecánico y eléctrico de la maquinaria móvil como las palas cargadoras, y carretillas elevadoras, y de los camiones de carga de contenedores
	Mantenimiento e inspecciones de la instalación de PCI por empresa homologada
	Mantenimiento e inspecciones de las instalaciones de climatización, y calefacción de ACS por empresa homologada para control de legionella
	Desinsectación, desratización y desinfección de las instalaciones por empresa acreditada
OTRAS	Certificaciones del estado de las instalaciones de AT y CTs por organismo de control
	Mantenimiento general de otros equipos o maquinaria de uso general o específico
	Mantenimiento de otras instalaciones (pararrayos, telecomunicaciones, etc.)
	Mantenimiento de la estructura y la obra civil
	Mantenimiento de la pintura o capas protectoras de paredes, estructuras o elementos

Tabla 73. Servicios de mantenimiento de instalaciones auxiliares

ÁREA DE TRABAJO	SERVICIO DE LIMPIEZA DE LA PLANTA
SOLERAS Y PAVIMENTOS	Barrido manual con cepillo o con barrederas móviles
	Baldeos con mangueras de la instalación para baldeo y riego
VIALES	Barrido y limpieza de viales con barrederas móviles
CUNETAS	Limpieza de cunetas y uso de herbicidas
FACHADAS	Limpieza de fachadas, paredes y estructuras con agua a presión
ASEOS Y VESTUARIOS	Limpieza y desinfección de vestuarios, aseos y salas comunes
INFRAESTRUCTURAS DE SEGURIDAD	Limpieza de barandillas, pasarelas, y escaleras metálicas, con agua a presión mediante el empleo de una kartcher
INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	Limpieza de obstáculos, piedras y ramas de las arquetas, sumideros, pozos y conductos de evacuación de aguas, bajantes, canalones, tejados, etc.
LIMPIEZA DE OTRAS INSTALACIONES Y EQUIPOS	Limpieza de cuadros eléctricos, CTs, maquinaria, tuberías, equipos y otros elementos de instalaciones y equipamiento

Tabla 74. Servicios de limpieza

4.5.6 Revisión de las instalaciones

En el Plan de Mantenimiento de las instalaciones de valorización contemplará acorde a normativa vigente de revisión y periodicidad de las instalaciones.

4.5.6.1 Instalación eléctrica en Baja Tensión

Por personal acreditado de organismo de control autorizado (instalaciones >100kW):

- Inspección inicial de toda la instalación eléctrica y toma de tierra.
- Cada dos años se efectuará una comprobación de toda la red de puesta a tierra, corrosión, conexiones e impedancia.
- Cada cinco años se efectuará una inspección de toda la red de baja tensión. Para garantizar el correcto estado de la instalación, de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, y el aislamiento entre fases de la línea.

Por personal acreditado de empresa instaladora:

- Cada año, después del periodo de tormentas eléctricas y en un periodo seco (verano) se comprobará la adecuada puesta a tierra de los elementos de la red de comunicación, enchufes y elementos metálicos importantes como estructuras.
- Además, en cajas de protección e instalaciones interiores cada año o dos años se comprobará el correcto estado de los interruptores de corte y los fusibles de protección.

El personal propio cada año realizará una acción de prueba sobre el interruptor diferencial, y los interruptores magneto térmicos, verificando su correcto funcionamiento.

4.5.6.2 Instalación eléctrica en Alta Tensión y Centros de Transformación:

Por personal acreditado de organismo de control autorizado (instalaciones >100kW):

- Inspección cada tres años de la instalación de Alta Tensión y los Centros de Transformación

Por personal acreditado de empresa instaladora:

- Revisión anual de la aparamenta de los Centros de Transformación, niveles de aceite, estado de aislantes, dieléctricos, conductores, bornes, elementos de protección y corte, e igualmente en los cuadros de la red de AT. Toma de medidas de funcionamiento, tensiones, intensidades, impedancias, etc.

4.5.6.3 Alumbrado

Por personal acreditado de organismo de control autorizado en instalación de alumbrado exterior (instalaciones >5kW):

- Inspección cada 5 años de toda la red de alumbrado exterior.
- Dado la importancia de una correcta visibilidad dentro y fuera del CETRA el funcionamiento de los focos de luz será revisado de forma con una frecuencia semanal por parte de los trabajadores sin detrimento de que en cuanto se detecte un fallo de iluminación será reparado.

4.5.6.4 Equipos a presión

Según la categoría de la instalación, los equipos a presión serán sometidos a inspecciones periódicas de acuerdo con la tabla adjunta, en la que se indican los plazos de las inspecciones periódicas, los agentes que deben realizarlas así como los niveles de inspección con el alcance y condiciones de las mismas, de acuerdo con los requisitos del reglamento de equipos a presión.

Nivel de inspección	Agente y periodicidad según tipo y categoría del equipo						
	Recipientes para gases y líquidos ⁽¹⁾			Sometidos a llama ⁽²⁾	Tuberías ⁽³⁾		
	I-2 y II-2	I-1, II-2, III-2 y IV-2	III-1 y IV-1	I, II, III y IV	I-2 y II-2	III-3	I-1, II-1 y III-1
A	Empresa instaladora Fabricante ⁽⁴⁾ Usuario ⁽⁴⁾ OC ⁽⁵⁾ 4 años	Empresa instaladora Fabricante ⁽⁴⁾ Usuario ⁽⁴⁾ OC ⁽⁵⁾ 3 años	Empresa instaladora Fabricante ⁽⁴⁾ Usuario ⁽⁴⁾ OC ⁽⁵⁾ 2 años	Empresa instaladora Fabricante ⁽⁴⁾ Usuario ⁽⁴⁾ OC ⁽⁵⁾ 1 año	-	-	-
B	OC 8 años	OC 6 años	OC 4 años	OC 3 años	OC 12 años	OC 6 años	OC 6 años
C	No obligatorio	OC 12 años	OC 12 años	OC 6 años	-	-	OC 12 años

Tabla 75. Inspecciones periódicas de equipos a presión

(1) Recipientes para gases y líquidos incluidos o asimilados, según lo indicado en artículo 4.1 del Real Decreto 709/2015.

(2) Equipos sometidos a la acción de una llama o aportación de calor incluidos en el cuadro 5 del anexo II del Real Decreto 709/2015 para la obtención de vapor o agua sobrecalentada, excluyendo las ollas a presión.

(3) Tuberías incluidas o asimiladas, según lo indicado en el Real Decreto 709/2015.

(4) Debe acreditar disponer de los medios técnicos y humanos que se determinan para las empresas instaladoras de la categoría correspondiente.

(5) OC = Organismo de Control. Nota: para aire comprimido con P.V < 5.000, las inspecciones de niveles B y C pueden realizarse por empresas instaladoras de equipos a presión.

4.5.6.5 Instalación contra incendios

Se deberá asegurar que las instalaciones de protección contra incendios estén siempre operativas y que siguen siendo adecuadas.

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

Para ellos se cumplirá con el programa de mantenimientos preventivo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre), a realizar por Empresas Mantenedoras Autorizadas:

EQUIPO/SISTAM	ANUALMENTE	CADA CINCO AÑOS
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.	Verificación integral de la instalación.	
	Limpieza del equipo de centrales y accesorios.	
	Verificación de uniones roscadas o soldadas.	
	Limpieza y reglaje de relés.	
	Regulación de tensiones e intensidades.	
	Verificación de los equipos de transmisión de alarma.	
	Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	
Sistema manual de alarma de incendios.	Verificación integral de la instalación.	
	Limpieza de sus componentes.	
	Verificación de uniones roscadas o soldadas.	
	Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	
Extintores de incendio.	Verificación del estado de carga (peso, presión) y en el caso de extintores de polvo con botellín de impulsión, estado del agente extintor.	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios («Boletín Oficial del Estado» número 149, de 23 de junio de 1982).
	Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor.	
	Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.	
Bocas de Incendio Equipadas (BIEs)	Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.	La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm ² .
	Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.	
	Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas.	
	Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.	
Sistemas fijos de extinción:	Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso:	
Rociadores de agua.	Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.	
Agua pulverizada.	Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión).	
Polvo.	Comprobación del estado del agente extintor.	
Espuma.	Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.	
Anhídrido carbónico.		

Tabla 76. Programa de mantenimiento preventivo para los sistemas fijos de extinción

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

Para el personal de las instalaciones de valorización y eliminación se propone el siguiente programa:

	TRIMESTRALMENTE	SEMESTRALMENTE
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.	Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.	
	Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).	
Sistema manual de alarma de incendios.	Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).	
Extintores de incendio	Comprobación de la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.	
	Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe), estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.).	
Bocas de incendio equipadas (BIE).	Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.	
	Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones.	
	Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.	
	Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.	
Hidrantes	Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto.	Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.
	Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.	Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.
Sistemas fijos de extinción:		
Rociadores de agua.	Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto.	
Agua pulverizada.	Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o agentes extintores gaseosos.	
Polvo.	Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan.	
Espuma.	Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc., en los sistemas con indicaciones de control.	
Agentes extintores gaseosos.	Limpieza general de todos los componentes.	

Tabla 77. Programa de mantenimiento del personal del CETRA para los sistemas fijos de extinción

Además de las revisiones periódicas de mantenimiento es necesario que cada cierto tiempo se realice una inspección por un Organismo de Control Autorizado (OCA) independiente, para garantizar los aspectos de seguridad, funcionamiento, estado de mantenimiento y vigencia de la instalación.

La periodicidad de estas inspecciones depende del tipo de riesgo intrínseco total del establecimiento, siendo el establecido en la tabla siguiente.

TIPO DE RIESGO	INSPECCIÓN INICIAL	REGLAMENTO
BAJO	5 años	RD 2267/2004, BOE 17,12,04 Corrección BOE55, 05/03/05. Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios en establecimientos industriales
MEDIO	3 años	
ALTO	2 años	

Tabla 78. Periodicidad de las Inspecciones Reglamentarias a realizar por una OCA

4.5.6.6 Instalación de fontanería

Cada año se realizarán las siguientes labores de mantenimiento:

- Limpieza de las arquetas, al final del verano.
- Comprobación del buen funcionamiento de apertura y cierre de las llaves.
- Comprobación del buen estado de las montantes y conducciones, válvulas de purga y el buen estado del aislamiento térmico en la red de ACS.

Así mismo cada dos años se realizará por técnicos cualificados, una revisión general de la red, y si se advirtieran indicios de alguna patología como corrosión se realizará una prueba de estanqueidad.

4.5.6.7 Instalación de saneamiento

- Se procederá trimestralmente o cuatrimestralmente al vertido de agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.
- Cada seis meses se procederá a la limpieza de los botes sifónicos.
- Anualmente se procederá a la comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

Las tareas de mantenimiento de las redes de saneamiento se ejecutarán mediante camión aspirador-impulsor de alta presión y alto vacío, plataformas elevadoras (para bajantes y canalones) y medios auxiliares.

4.5.6.8 Mantenimiento de viales y la señalización (horizontal y vertical)

Las vías de circulación en el interior del CETRA se mantendrán en buen estado. Se propone un pintado bianual de la señalización horizontal y mantenimiento de la señalización vertical.

4.5.6.9 Seguridad en máquinas

Las máquinas deberán revisarse periódicamente por una empresa de mantenimiento en máquinas acreditadas según el anexo I del Real Decreto 1215/97.

4.5.7 Desinfección, desratización y desinsectación

Se efectuará una limpieza inicial con un posterior tratamiento continuado, emitiendo los certificados correspondientes a lo largo de su actuación. Se elegirán los distintos productos a utilizar en cada caso, así como sus dosis adecuadas, con el fin de alcanzar la máxima eficacia de control con índices de toxicidad dentro de la normativa para este tipo de programas. En ningún caso serán productos de lenta acción y la colocación de los cebos no pondrá en peligro la integridad de las personas.

La desinfección se realizará en todas las dependencias con carácter continuado, existiendo una diversificación en los productos utilizados, métodos y frecuencia de tratamientos en función del riesgo infeccioso y la dependencia a tratar. El protocolo de actuación tendrá una primera fase de limpieza de la zona a tratar, con el fin de eliminar restos de suciedad que sirven de soporte a los microorganismos, para entrar en una segunda fase de desinfección o eliminación de microbios propiamente dicha. Se distingue tres tipos:

- Desinfección por contacto directo: aplicable a paredes, suelos, superficies horizontales, etc.
- Desinfección por pulverización: se aplicará sobre zonas de fácil recontaminación.
- Desinfección por vía aérea: utilizando generadores térmicos de aerosol, que facilitan una microdifusión de partículas entre 0,5 y 2 micras, lo que permite que alcancen a través del aire todas las superficies de la zona a tratar.

En los distintos tipos de desinfección se usan hipocloritos, glutaraldehídos y aldehídos sinergizados, fenoles y amonios cuaternarios que dependiendo del caso irán acompañados de detergentes para combinarse con la acción de limpieza.

La desinsectación se realizará para evitar la aparición de insectos tales como cucarachas, mosquitos, moscas, chinches, pulgas, piojos, orugas, ácaros y garrapatas, etc. Entre los tratamientos habituales se encuentra la nebulización, aplicación de lacas insecticidas, aspersiones residuales, espolvoreo de insecticidas, trampas con feromonas y/o cebo.

4.6 MANTENIMIENTO INSTALACIONES DE ELIMINACIÓN

En las instalaciones de eliminación deberán aplicarse los mantenimientos, conservación y limpieza aplicables a las instalaciones de valorización, incidiendo de forma específica en:

- las instalaciones fijas de eliminación que incluye los depósitos de residuos, viales, iluminación, celdas de vertidos, sistema de drenaje de pluviales y lixiviados, infraestructuras de desgasificación y balsas de pluviales y lixiviados,
- la maquinaria móvil adscrita al servicio y,
- las instalaciones asociadas como la planta de valorización del biogás y planta de tratamiento de lixiviados.

El mantenimiento de las instalaciones se realizará acorde al Plan de Vigilancia Ambiental en vigor y Plan de mantenimiento post-clausura para las instalaciones de eliminación selladas.

4.6.1 Mantenimiento de las instalaciones fijas

4.6.1.1 Edificaciones auxiliares, control de accesos y recepción

Diariamente se barrerá con medios mecánicos toda el área de recepción para evitar el levantamiento de polvo que pueda ocasionar el paso de los vehículos.

Se realizará mantenimiento de todas las zonas ajardinadas semanalmente. Las labores serán manuales con utilización de enseres de jardinería adecuados.

4.6.1.2 Viales y señalizaciones

Con una periodicidad semanal se realizará la limpieza de los mismos, incidiendo en que no existan objetos que pueden depositarse en las cunetas adyacentes a los viales. En el caso de detectar deterioros en los tramos pavimentados, serán reparados de inmediato con el objeto de que no empeoren.

Los sistemas de drenaje de aguas superficiales de estas zonas se inspeccionarán mensualmente y siempre tras lluvias significativas. En el caso de producirse vertido accidental en el interior del emplazamiento del Depósito controlado, fuera del área de vertido, se procederá a su limpieza inmediata, recogiendo y canalizándose las aguas de lavado al sistema de gestión de lixiviados.

Las señalizaciones serán revisadas diariamente y modificadas pertinentemente siempre antes de producirse posibles cambios en el punto de vertido. Las señales principales se referirán a limitación de velocidad, señalización de direcciones de circulación y, otras informativas para la localización de las diferentes instalaciones del depósito.

4.6.1.3 Áreas de descarga y celda de vertido

Las zonas acondicionadas para la descarga deberán estar siempre en perfecto estado de limpieza y conservación para permitir la descarga segura de los vehículos y evitar vuelcos.

En las zonas de descarga se supervisarán las pendientes y se dispondrá de material tipo zahorra compactada para ser utilizada en días de lluvia y evitar problemas de deslizamiento sobre las arcillas húmedas que conforman la superficie de descarga en días secos.

Su mantenimiento será diario, con retirada inmediata de los residuos acumulados en las operaciones de limpieza de los vehículos de vertido. Se controlará de forma continua la aparición de zonas abombadas o deformación de taludes y base del vertedero, así como la aparición de grietas o fisuras en las coberturas, los movimientos de asentamiento del material depositado en las celdas, la aparición de manchas de humedad en taludes, aparición de continuidad de flujo de escorrentía superficial entre zona no explotada y frente activo y el estado de los accesos internos a la celda.

4.6.1.4 Infraestructuras de captación, recogida y evacuación de lixiviados

Se comprobará el correcto funcionamiento de la red de drenaje y conducción de lixiviados.

Se verificará la ausencia de aguas contaminadas fuera de la red de canalización de lixiviados y la estanqueidad de la red.

4.6.1.5 Infraestructuras de drenaje y evacuación de aguas pluviales limpias

Las cuentas perimetrales serán inspeccionadas mensualmente para evitar la presencia de elementos que reduzcan la sección o limiten su capacidad de evacuación.

Serán limpiadas con periodicidad mensual o después a episodios pluviométricos.

4.6.1.6 Control de la contaminación de las aguas subterráneas

Se verificará el correcto estado y situación de conservación de los piezómetros con periodicidad trimestral.

4.6.1.7 Taludes

Se controlará la aparición de grietas o fisuras, deslizamientos, manchas de humedad o movimientos de material en taludes, aparición de abultamientos en la superficie, y, en general, de fenómenos asociados con la estabilidad. Estas observaciones junto con las lecturas periódicas de los puntos de control de asentamientos ofrecerán información sobre el comportamiento de la masa de residuos y en caso necesario se tomarán medidas para mejorar la estabilidad.

4.6.1.8 Desinsectación y desratización

Trimestralmente se propone la desinsectación en todo el perímetro del área de depósito con los criterios y tratamientos indicados con anterioridad, prevaleciendo aquellos de menor toxicidad y fomentando su aplicación en las horas de menor actividad. El control de vectores se realizará con la misma periodicidad en el recinto de las instalaciones de eliminación.

4.6.2 Mantenimiento de la maquinaria móvil

Será de aplicación el mantenimiento preventivo definido para las instalaciones de valorización, acorde a la maquinaria específica de las instalaciones de eliminación, de forma programada y periódica con el fin de prevenir posibles averías. Diariamente los operarios inspeccionarán sus equipos antes y después del servicio a fin de asegurar que todos los sistemas funcionen adecuadamente, confeccionando el respectivo Parte Diario. Al final de la jornada se abastecerán de combustible los vehículos y se procederá a su limpieza, con entrega del conductor de un Parte Diario acerca de las condiciones de operación que contemple:

- Comprobación de niveles de aceite, refrigerante y líquido de frenos.
- Observación de fugas en tuberías y conductos.
- Observación de pérdidas por juntas.
- Observación de ruidos anormales.
- Observación de indicadores e instrumentos.
- Limpieza de filtros.

Adicionalmente a la verificación diaria realizada por el maquinista es preciso realizar a intervalos programados inspecciones basadas en las horas de operación, a realizar por mecánicos especialistas.

En función de las horas de operación se proponen las siguientes actuaciones, de forma indicativa:

PERIODICIDAD ACTUACIONES	INSPECCIÓN INICIAL
N1 (cada 250 horas)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobar las baterías. ▪ Comprobar los niveles de aceite de transmisión final. ▪ Comprobar el sistema de refrigeración. ▪ Comprobar el terminal de tierra de los componentes eléctricos. ▪ Sustituir el elemento del prefiltro del sistema de combustible. ▪ Sustituir el filtro secundario del sistema de combustible. ▪ Comprobar y ajustar las holguras de la válvula y los inyectores. ▪ Cambiar el aceite y el filtro de motor. ▪ Limpiar las baterías y comprobar su carga. ▪ Limpiar el conducto del respiradero del cárter. ▪ Revisión de todos los sistemas de seguridad.

“Proyecto de Gestión de residuos del municipio de Alicante -Plan Zonal 9, Área de Gestión A4-”

<p>N2 (cada 500 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambiar los aceites de la transmisión final. ▪ Drenar el agua del depósito de aceite hidráulico. ▪ Sustituir los filtros de presión de carga de los sistemas hidráulicos de conducción. ▪ Sustituir el filtro del respiradero del depósito de aceite hidráulico. ▪ Limpiar la máquina con vapor o alta presión. ▪ Lubricar las bisagras y los cierres. ▪ Comprobar, ajustar o sustituir las correas. ▪ Comprobar el motor de arranque. ▪ Comprobar el turbocompresor. ▪ Comprobar la bomba de agua. ▪ Revisión de todos los sistemas de seguridad
<p>N3 (cada 1.500 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambiar el aceite hidráulico. ▪ Sustituir el filtro de retorno de los sistemas hidráulicos. ▪ Comprobar el montaje del motor. ▪ Comprobar las mangueras y las conexiones del motor. ▪ Comprobar el refrigerante de la transmisión final. ▪ Revisión de todos los sistemas de seguridad.
<p>N4 (cada 3.000 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sustituir el filtro de llenador del depósito hidráulico. ▪ Comprobar las válvulas y los cilindros hidráulicos. ▪ Comprobar la unión de articulación. ▪ Comprobar la hoja de empuje y el bastidor de la máquina. ▪ Comprobar el montaje de las transmisiones finales. ▪ Añadir un producto prolongador de la vida útil para refrigerante de larga duración. ▪ Sustituir el termostato del refrigerante. ▪ Comprobar las protecciones del motor. ▪ Comprobar el amortiguador de vibraciones del cigüeñal. ▪ Comprobar y ajustar los inyectores. ▪ Comprobar, limpiar y regular los sensores de temporizado y de velocidad del motor. ▪ Comprobar y ajustar las holguras de la válvula. ▪ Comprobar los dispositivos de rotación de las válvulas del motor. ▪ Lubricar el cojinete del accionador del ventilador. ▪ Revisión de todos los sistemas de seguridad.
<p>N5 (cada 6.000 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobar el tren de transmisión. ▪ Revisión de todos los sistemas de seguridad.
<p>N6 (cada 9.000 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobar el cubo y las poleas del ventilador. ▪ Sustituir el cojinete del accionador. ▪ Revisión de todos los sistemas de seguridad.
<p>N7 (cada 12.000 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sustituir el refrigerante. ▪ Revisión de todos los sistemas de seguridad.

Tabla 79. Periodicidad y tipo de actuaciones mantenimiento maquinaria móvil

4.6.3 Mantenimiento instalaciones auxiliares

4.6.3.1 Red de captación y combustión del biogás

Incluye el mantenimiento de la red de desgasificación formada por tuberías, pozos, estaciones de regulación y medida y equipos de la planta de desgasificación y valorización energética (antorcha, soplante, analizador de gases, etc.).

4.6.3.2 Planta de valorización energética

Las operaciones de mantenimiento preventivo de la planta de valorización energética del biogás se realizarán acorde al proveedor de los motores, siendo preferente que éste realice el mantenimiento preventivo y correctivo necesario, para el correcto funcionamiento de los motores, garantizando una alta disponibilidad de los mismos.

El objetivo es realizar el máximo de esfuerzo en el desarrollo de dicho mantenimiento, para garantizar, la economía y eficacia del proceso, disminuyendo al máximo el mantenimiento correctivo.

4.6.3.3 Planta de tratamiento de lixiviados

La implantación de un programa ajustado de revisión y limpieza de todos los puntos de la instalación se logra con la experiencia acumulada en la operación diaria. Es aconsejable llevar un fichero de todos los equipos donde se registren todas las reparaciones y cambios efectuados, así como un planning de averías y limpiezas donde figuren todas las incidencias ocurridas en los diferentes puntos de la instalación. Este método permite tener a la vista, de una forma fácilmente asimilable, todas las incidencias ocurridas y el tiempo de paro que han ocasionado, algo fundamental para hacer un análisis de incidencias repetitivas a partir del cual estudiar posibles acciones correctoras.

Como referencia, en la tabla siguiente se recoge una programación aproximada para aplicar desde la puesta en marcha a la instalación de tratamiento de lixiviados:

ELEMENTO	FRECUENCIA				
	1 semana	1 mes	2 meses	6 meses	1 año
Boquillas	1, 2, 4	3			
Bomba recirculación	1, 5	3,8		6,7	9
Ventilador	1, 5	3,4		6,7	
Motorreductor	1, 5	8		6,7	9
Líneas de transporte de líquidos	1	3			
Válvulas Automáticas	1	3,8			9
Panales de evaporación	1	3,6			4
Panales de retención	1	6			4
Filtros de desbaste	1	3	4		

Tabla 80. Periodicidad y tipo de actuaciones mantenimiento planta tratamiento de lixiviados

Siendo:

1. Inspección visual rutinaria del operador
2. Inspección del estado de limpieza con el equipo en marcha
3. Limpieza de la instalación (in situ con agua a presión), si se precisa
4. Desmontaje (si procede) y limpieza manual del equipo
5. Verificación de vibraciones anormales
6. Revisión de elementos internos, fijaciones
7. Sustitución de elementos desgastados
8. Verificación del consumo del motor
9. Sustitución del aceite lubricante y/o engrase de rodamientos

Será necesario para el correcto funcionamiento de la instalación:

➤ Limpieza manual de los panales

Adicionalmente al lavado automático de los panales puede requerirse alguna limpieza manual del relleno de evaporación si el grado de concentración operativo es muy elevado y los panales están muy cargados de sales. El tipo de suciedad que se suele depositar en los panales y en el circuito de tuberías es el propio líquido a evaporar concentrado unas 25 veces.

Se recomienda hacer esta limpieza manual de los panales con una periodicidad aproximada de 1 vez cada 6-12 meses. La limpieza manual de los panales de evaporación se realiza con una máquina de agua de lavado a presión. Igualmente, se debe comprobar, cada cierto tiempo, el estado de los separadores de gotas, y en caso necesario, llevar a cabo una limpieza con agua a presión de los mismos.

➤ Limpieza manual de las boquillas

Las boquillas van roscadas y su limpieza se realiza con agua dentro de un cubo o con una manguera a presión de agua de red. La frecuencia de ensuciamiento de las boquillas suele ser de 1-2 boquillas/mes, debiéndose limpiar todas las boquillas que componen la instalación al menos una vez al año.

4.7 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En el Estudio de Impacto Ambiental incluido en el Anteproyecto de las instalaciones de valorización y eliminación se incluye propuesta de Programa de Vigilancia Ambiental tanto para la fase de obras, como para la explotación y posterior desmantelamiento de las instalaciones.

Existen actividades de vigilancia incluidas en las tareas propias de explotación, como son el perfecto mantenimiento de las instalaciones, que se darán en toda la vida útil del proyecto de gestión y que no se contemplan en el presente plan de vigilancia ambiental.

En la fase construcción hay que destacar el papel fundamental que debe jugar la Dirección de las Obras, en la prevención y vigilancia del impacto ambiental. Esta Dirección de las Obras tendrá capacidad de control sobre el terreno tanto del cumplimiento efectivo de las medidas preventivas y correctoras, como de las formas de actuación potencialmente generadoras de impacto. Hay que mencionar que el EIA es un instrumento fundamentalmente preventivo, por lo que el éxito de su aplicación no debe plantearse tanto por su capacidad para corregir impactos como por su potencial efecto preventivo de manera que éstos no lleguen a producirse.

En la fase de explotación las actuaciones irán encaminadas al seguimiento de la efectividad de las medidas protectoras y correctoras aplicadas durante la construcción, determinación de impactos residuales y detectar afecciones no previstas. El Plan de Vigilancia ambiental en la fase de explotación será fundamentalmente el vigente en las instalaciones existentes, acorde a la resolución en vigor de la Autorización Ambiental Integrada.

En la fase de mantenimiento de la adecuación y ampliación de las instalaciones de valorización se seguirá el Plan de Vigilancia Ambiental existente en el CETRA para las instalaciones de valorización y eliminación, adaptándolo si fuera necesario en el que se deben realizar los siguientes controles según Resolución de la Autorización Ambiental Integrada:

TIPO DE CONTROL	LOCALIZACIÓN	FRECUENCIA	DATOS
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Biofiltros Antorcha Central aspiración Motores	Trimestral	Composición y caudal (medición continua en biofiltros)
DATOS METEOROLÓGICOS	Estación meteorológica	Diario	Balance
AGUAS SUBTERRÁNEAS	Piezómetros	Semestral	Composición y nivel
AGUAS SUPERFICIALES	Puntos de recogida y piezómetros	Semestral	Volumen y composición
LIXIVIADOS	Balsas y TDA	Trimestral	Volumen y composición
TOPOGRAFÍA	Instalaciones eliminación	Anual	Cubicación y asentamientos
CONTROL DE VERTIDOS	Instalaciones CETRA	Diario	Cantidades
VALORIZACIÓN DE RESIDUOS	Instalaciones CETRA	Diario	Cantidades y procesos

Tabla 81. Supervisión ambiental en fase explotación

4.8 PLAN DE MANTENIMIENTO POST-CLAUSURA

El procedimiento de clausura está definido en el artículo 16 del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, según el cual, el procedimiento de clausura del Depósito Controlado, o de parte del mismo, se iniciará cuando se cumplan las condiciones para ello, con autorización de la autoridad competente, a petición de la entidad explotadora, o por decisión motivada de la autoridad competente.

Alcanzado la máxima capacidad de las instalaciones de eliminación se procederá a su impermeabilización, sellado y revegetación, estando prevista para el actual depósito de residuos no peligrosos entre el año 2026 y 2027, dado que en la actualidad no se ha autorizado la ampliación de la instalación de eliminación mediante una quinta celda, con capacidad suficiente para toda la vida útil del proyecto de gestión.

Las operaciones de vigilancia y control tras la clausura empezarán después de ésta, la cual se iniciará al finalizar la construcción de la cobertura final de sellado. El control posterior a la clausura pretende garantizar que el confinamiento de los residuos se mantenga inalterado.

El Plan de Vigilancia posterior a la clausura consistirá en:

- Seguimiento de los datos meteorológicos, control analítico del sistema de recogida de lixiviados y del sistema de pozos o puntos de monitorización de aguas subterráneas y superficiales.
- Realización de inspecciones en la cubierta de las instalaciones de eliminación, del sistema de drenaje de las aguas superficiales, los pozos de aguas subterráneas y los sistemas de gestión de lixiviado.
- Seguimiento de los asentamientos producidos en la masa de residuos susceptibles de modificar el nivel de las superficies del depósito.

La duración de los cuidados posteriores a la clausura total del depósito será de 30 años.

5 PLAN DE CALIDAD

La calidad de los subproductos recuperados y de los productos obtenidos en las instalaciones de valorización dependerá del grado de control de los procesos y de sus principales parámetros de funcionamiento para facilitar la toma de decisiones. El plan de calidad comenzará con la admisión de los residuos y el control de los flujos entrantes y salientes a las instalaciones de valorización procedentes de las recogidas municipales y los flujos entre las propias instalaciones y procesos.

5.1 PLAN DE CARACTERIZACIONES

Se propone la caracterización de los principales flujos de residuos de entrada a las instalaciones de valorización con una frecuencia trimestral para conocer la proporción y composición de los residuos contenidos en la fracción de entrada, mediante la toma de muestras y su caracterización composicional y analítica; y poder verificar la evolución de la composición en los flujos futuros.

Los flujos a caracterizar serán:

- Fracción RESTO
- Fracción orgánica procedente de la recogida separada (FORS)
- Fracción vegetal
- Residuos voluminosos y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Residuos de construcción y demolición

Los informes de muestreo y caracterización de la fracción entrada serán realizados por una entidad externa con experiencia en la materia. Para la realización del plan de muestreo, la toma de muestras, el cuarteo de estas muestras, y la caracterización macroscópica de los residuos contenidos en la muestra representativa del flujo de residuos de entrada se seguirá metodología y normas UNE e ISO.

Las caracterizaciones determinarán la composición y humedad de los residuos entrantes. Se realizarán caracterizaciones anuales de los flujos intermedios para verificar la eficacia de los procesos

Se intensificarán en los primeros años las caracterizaciones sobre la fracción FORS, tanto las realizadas en el foso de recepción como las realizadas al flujo entrante a digestión anaerobia, al digestato obtenido en el proceso de biometanización, al material compostado y al compost obtenido.

Serán fundamentales las caracterizaciones de los flujos de rechazo a eliminación, para verificar un contenido en carbono inferior al permitido y principalmente a los subproductos recuperados (PEAT, PED, brik, plástico mixto, madera, vidrio, papel - cartón) y productos aptos para su valorización como combustible sólido recuperado (CSR), combustible derivado de residuos (CDR) o para otras valorizaciones.

5.2 CONTROL DE CALIDAD DEL COMPOST

5.2.1 Normativa de aplicación

De manera sintética, la normativa de aplicación para la comercialización de los productos de la instalación de valorización de la fracción FORS para la obtención de compost es la normativa en materia de productos fertilizantes para los diferentes usos tanto agrícolas como de restauración de suelos degradados (en caso de material bioestabilizado procedente de la fracción RESTO en instalación independiente), que se presenta a continuación.

5.2.1.1 Orden MAM/304/2001

En la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER). Dicha Orden traspone la Decisión 2000/532/CE de 3 de mayo, de la Comisión por la que se establece la lista de residuos con arreglo a la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos y al apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE relativa a los residuos peligrosos.

El Anejo 1 de la Orden MAM/304/2002 enumera las operaciones de valorización y eliminación de residuos, establecidas mediante la Decisión 96/350/CE. El Anejo 2 de la misma publica la Lista Europea de Residuos, aprobada por la Decisión 2000/532/CE.

Según el Anejo 2 de la Orden MAM/304/2002, los biorresiduos disponen de los siguientes códigos LER:

- 19 Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos, de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua para uso industrial.
 - **19 05 Residuos del tratamiento aeróbico de residuos sólidos.**
 - 19 05 01 Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados.
 - 19 05 02 Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal.
 - 19 05 03 Compost fuera de especificación.
 - 19 05 99 Residuos no especificados en otra categoría.
 - **19 06 Residuos del tratamiento anaeróbico de residuos**
 - 19.06.03 Licores del tratamiento anaeróbico de residuos municipales
 - 19.06.04 Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos municipales
 - 19 06 05 Licores del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales.

- 19 06 06 Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales.
- 19 06 99 Residuos no especificados en otra categoría.
- 19.06.99 Residuos no especificados en otra categoría.
- **20 01 Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01).**
- **20 03 Otros residuos municipales.**
 - 20 03 01 Mezclas de residuos municipales.
 - 20 03 02 Residuos de mercados.
 - 20 03 03 Residuos de la limpieza viaria.
 - 20 03 07 Residuos voluminosos.
 - 20 03 99 Residuos municipales no especificados en otra categoría.

5.2.1.2 Real Decreto 506/2013, de 28 de Junio, sobre Productos Fertilizantes

5.2.1.2.1 Generalidades

En desarrollo de lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 2003/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003, relativo a los abonos, se publicó el Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes que complementa el citado Reglamento e introduce la regulación de nuevos tipos de abonos y enmiendas, así como establece la normativa básica en lo relativo a todos estos productos y las normas necesarias de coordinación con las CCAA.

El Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes concreta algunas de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 2003/2003, refunde y actualiza las remisiones que el citado Real Decreto 824/2005, que se deroga, contenía a otras normas españolas y de la Unión Europea, habiéndose sin embargo optado por una refundición con el texto anterior, aunque en su práctica totalidad permanece invariable.

Sin embargo, se presta una especial atención a determinados fertilizantes, particularmente a los que utilizan materias primas de origen orgánico, las cuales están sometidas a reglamentaciones competentes en materia de vigilancia y control, y se establece la obligatoriedad de su inscripción en el Registro de Productos Fertilizantes. Este Real Decreto tiene como objetivo establecer normativa básica en materia de productos fertilizantes y las normas necesarias de coordinación con las comunidades autónomas.

En su Capítulo IV Materias Primas, el Artículo 18 Materias Orgánicas Biodegradables, indica en su apartado 1 que: *“Para elaborar productos fertilizantes de los grupos 2, 3 y 6 del Anexo I, solo está permitida la utilización de materias primas de origen orgánico, animal o vegetal, incluidas expresamente en la Lista de residuos orgánicos biodegradables del Anexo IV.”*

En su apartado 3 indica *“Los productos fertilizantes constituidos, total o parcialmente, por residuos orgánicos biodegradables deberán cumplir, además, los requisitos que se definen en el Anexo V.”*

5.2.1.2.2 ANEXO I. Relación de tipos de productos fertilizantes

El Anexo I incluye la relación de tipos de productos fertilizantes, entre los que se encuentran:

- Grupo 2: Abonos Orgánicos.
 - Nitrogenados.
 - Fosfatados.
 - NPK.
 - NP.
 - NK
- Grupo 3: Abonos Orgánico - minerales.
 - Nitrogenados.
 - NPK sólidos.
 - NPK líquidos.
 - NP sólidos.
 - NP líquidos.
 - NP líquidos.
 - NK líquidos.
 - PK sólidos.
 - PK líquidos.
- Grupo 6: Enmiendas Orgánicas.

5.2.1.2.3 ANEXO IV. Lista de residuos orgánicos biodegradables

En el Anexo IV se incluye la Lista de residuos orgánicos biodegradables, en la que se identifican:

- 19 RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS
 - 19 05 Residuos del tratamiento aeróbico de residuos sólidos
 - 19 05 01 Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados
 - 19 05 02 Fracción no compostada de residuos de procedencia animal (salvo lo exceptuado en el Reglamento 1069/2009) o vegetal

- 19 06 Residuos del tratamiento anaeróbico de residuos
- 19 06 03 Licores («digestato») del tratamiento anaeróbico de residuos municipales
- 19 06 04 Materiales de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos municipales
- 19 06 05 Licores («digestato») del tratamiento anaeróbico de residuos animales (salvo lo exceptuado en el Reglamento 1069/2009) y vegetales
- 20 RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE
 - 20 01 Fracciones recogidas selectivamente
 - 20 01 08 Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes
 - 20 01 25 Aceites y grasas comestibles
 - 20 01 38 Madera que no contiene sustancias peligrosas
 - 20 02 Residuos de parques y jardines
 - 20 02 01 Residuos biodegradables
 - 20 03 Otros residuos municipales
 - 20 03 02 Residuos de mercados de origen vegetal y animal

5.2.1.2.4 ANEXO V. Criterios aplicables a los productos fertilizantes elaborados con residuos y otros componentes orgánicos

En el Anexo V se definen los Criterios aplicables a los productos fertilizantes elaborados con residuos y otros componentes orgánicos:

1. Porcentaje de nitrógeno orgánico

En los abonos orgánicos, el contenido en nitrógeno orgánico deberá ser al menos un 85% del nitrógeno total, salvo que en los requisitos específicos del tipo se dispongan otros valores.

2. Humedad

En los abonos granulados o peletizados, el contenido máximo en humedad permitido, expresado en porcentaje en masa, será del 14%, salvo que en la especificación del tipo se fije una cifra diferente.

3. Granulometría

Con carácter general, en los abonos orgánicos y las enmiendas orgánicas, el 90% del producto fertilizante, deberá pasar por una malla de 10 mm, salvo que en la especificación del tipo se fije una cifra diferente. Este requisito no obliga a los productos que están industrialmente granulados o peletizados.

4. Límite máximo de microorganismos

- a. La materia prima transformada, lista para ser usada como ingrediente de abonos orgánicos de origen animal, debe ser sometida a un proceso de higienización que garantice que su carga microbiana no supera los valores máximos establecidos en el Reglamento (CE) N.º 1069/2009
- b. En los productos fertilizantes de origen orgánico, se acreditará que no superan los siguientes niveles máximos de microorganismos:
 - i. Salmonella: Ausente en 25 g de producto elaborado
 - ii. Escherichia coli: < 1000 número más probable (NMP) por gramo de producto elaborado

5. Límite máximo de metales pesados

Los productos fertilizantes elaborados con materias primas de origen animal o vegetal no podrán superar el contenido de metales pesados indicado en la tabla siguiente, según sea su clase A, B o C:

Metal pesado	Límites de concentración Sólidos: mg/kg de materia seca		
	Líquidos: mg/kg		
	Clase A	Clase B	Clase C
Cadmio	0,7	2	3
Cobre	70	300	400
Níquel	25	90	100
Plomo	45	150	200
Zinc	200	500	1.000
Mercurio	0,4	1,5	2,5
Cromo (total)	70	250	300
Cromo (VI) *	No detectable según método oficial	No detectable según método oficial	No detectable según método oficial

Tabla 82. Concentración límite admisible metales pesados en compost

Clase A	Clase B	Clase C
<ul style="list-style-type: none"> • Productos fertilizantes cuyo contenido en metales pesados no superan ninguno de ellos los valores de la columna A. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos fertilizantes cuyo contenido en metales pesados no superan ninguno de ellos los valores de la columna B. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos fertilizantes cuyo contenido en metales pesados no superan ninguno de ellos los valores de la columna C.

a) Grupos y tipos de productos fertilizantes

Se entiende como “producto fertilizante” aquel producto utilizado en agricultura o jardinería que, por su contenido en nutrientes, facilita el crecimiento de las plantas, aumenta su rendimiento y mejora la calidad de las cosechas o que, por su acción específica, modifica según convenga la fertilidad del suelo o sus características físicas, químicas o biológicas. Se incluyen en esta definición los abonos, los productos especiales y las enmiendas.

El Anexo I del real Decreto 506/2013, relaciona los tipos de productos fertilizantes estableciendo los siguientes Grupos:

- Grupo 1.- Abonos inorgánicos nacionales.
- Grupo 2.- Abonos orgánicos.
- Grupo 3.- Abonos órgano-minerales.
- Grupo 4.- Otros abonos y productos especiales.
- Grupo 5.- Enmiendas calizas.
- Grupo 6.- Enmiendas orgánicas.
- Grupo 7.- Otras enmiendas.

b) Registro de productos fertilizantes elaborados con materias de origen orgánico

Los productos fertilizantes incluidos en alguno de los Grupos 2,3 y 6 solo podrán ser puestos en el mercado si previamente han sido inscritos en el Registro de productos Fertilizantes de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. A este fin, al menos tres meses antes de la fecha en la que se pretenda iniciar la comercialización de un nuevo producto, el fabricante presentará una solicitud de inscripción a la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios, quien remitirá una copia al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

El plazo para resolver y notificar la resolución será de tres meses desde el momento en el que la solicitud haya sido presentada, teniendo la inscripción del producto un plazo de validez de diez años.

c) Utilización de residuos

Se define como “materia prima” cualquier ingrediente utilizado en la elaboración de un producto fertilizante. Según el artículo 17 del Real Decreto 506/2013, se permite la utilización como ingrediente de algún producto de los incluidos en la Lista Europea de Residuos (LER), recogidos en la Decisión 2001/118/CE de la Comisión, de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, en lo que se refiere a la Lista de Residuos.

No obstante, tal utilización estará sometida a la correspondiente autorización de la autoridad ambiental del ámbito territorial donde se genere el residuo, produciéndose así su valorización tanto para la fabricación de “abonos CE” como de productos fertilizantes como de alguno de los productos fertilizantes contemplados en el Anexo I del referido Real Decreto 506/2013.

d) Materias orgánicas biodegradables

Para la elaboración de productos fertilizantes de los grupos 2,3 y 6 del anexo I, solo está permitida la utilización de materias primas de origen orgánico incluidas expresamente en la lista de residuos orgánicos biodegradables del anexo IV.

Los productos fertilizantes constituidos, total o parcialmente, por residuos orgánicos biodegradables deberán cumplir con los límites máximos de calidad recogidos por el Anexo V “Criterios aplicables a los productos fertilizantes elaborados con residuos y otros componentes orgánicos”:

- Limitaciones de uso:
 - Los productos fertilizantes elaborados con componentes de origen orgánico se aplicarán al suelo siguiendo los códigos de buenas prácticas agrarias. En las zonas designadas como vulnerables, la aplicación de estos productos se ajustará al programa de actuación establecido en cada caso.
 - Los productos de la Clase C no podrán aplicarse sobre suelos agrícolas en dosis superiores a 5 toneladas de materia seca por hectárea y año. En zonas de especial protección, las comunidades autónomas modificarán, en su caso, la cantidad anterior.

5.2.2 Control analítico de la producción de compost

5.2.2.1 Introducción

En el presente apartado se desarrolla la organización del control analítico de la explotación de la como medida determinante para fomentar la comercialización del compost

Entre los cometidos del servicio está realizar el control analítico de cada proceso y de los productos para la obtención de todas las variables que definen el funcionamiento de cada uno de los procesos, y definición de las características, aptitud de los productos, compost, bioestabilizado, admisión de residuos en vertedero y control de lixiviados del mismo.

A continuación, para cada proceso, se desarrolla el programa de muestreo, los procedimientos de tomas de muestras para garantizar su representatividad y los procedimientos técnicos de trabajo para las determinaciones analíticas de laboratorio.

A continuación se detalla la frecuencia de caracterización propuesta de los productos, incluido la determinación de los metales pesados en el compost.

Por último, se hace una propuesta de los partes y registros.

5.2.2.2 Laboratorio

La instalación de valorización deberá contar con un laboratorio para el control de procesos y de calidad. Algunas analíticas podrán realizarse mediante kits, y otras deberán realizarse mediante laboratorio acreditado. Deberá existir a disposición de la Instalación de Valorización un Analista de laboratorio debidamente titulado que realizará las labores correspondientes a las analíticas y toma de muestras de la operativa de Planta. Llevará a cabo el control de proceso, mediante el encargo de la realización de las tomas de muestras, mediciones, ensayos y análisis necesarios para conocer los resultados y rendimientos de la planta, y a partir de los cuales programar la estrategia a seguir en el ajuste de los parámetros de funcionamiento.

Las funciones a realizar serán:

- Realizar los análisis establecidos en el programa de análisis que se harán en el laboratorio.
- Ayudar a la realización y puesta a punto de todos aquellos análisis de nueva implantación que el Ayuntamiento de Alicante considere necesarios, según indicaciones del Jefe de Planta.
- Elaboración de partes de control con anotación diaria de los resultados de todos los análisis.
- Recabar e informar de los datos de los análisis.
- Evaluación de los datos de los análisis en relación con el rendimiento global o rendimientos concretos de operaciones o procesos específicos.
- Calibración y mantenimiento de equipos y fungibles del laboratorio.
- Control de la toma de muestras.
- Aviso ante la recepción de vertidos o muestras que presenten alguna característica fuera de lo normal.
- Analizar todos los compuestos tóxicos que interfieren en el proceso.
- Realizar los análisis necesarios para establecer y controlar la calidad del compost y el estabilizado producidos.
- Poner a punto todos los métodos analíticos de acuerdo con las instrucciones técnicas del Ayuntamiento de Alicante.

El explotador de la planta realizará todos los trámites necesarios para lograr la inscripción del producto en el Registro de Fertilizantes del Ministerio, incluyendo todas las caracterizaciones necesarias, a su costa.

5.2.2.3 Analíticas a realizar

Con una frecuencia trimestral, y conforme a lo establecido por el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes, se realizarán los siguientes análisis:

- **Sobre la fracción vegetal utilizada como estructurante:**
 - Humedad.
 - Relación C/N.
 - Nitrógeno.
 - Fósforo.
- **Sobre el compost final:**
 - Porcentaje de nitrógeno orgánico.
 - Humedad.
 - Granulometría.
 - Salmonella.
 - Escherichia Colli.
 - Cadmio.
 - Cobre.
 - Níquel.
 - Plomo.
 - Zinc.
 - Mercurio.
 - Cromo Total.
 - Cromo Hexavalente.

La toma de muestras y los métodos analíticos a utilizar serán los recogidos por el Anexo VI del Real Decreto 506/2013.

5.2.2.4 Procedimientos de tomas de muestras

Paso previo a la analítica de estas determinaciones es necesario referirse a la toma de muestras de las distintas áreas que tendrán unos procedimientos comunes al objeto de garantizar el posterior análisis en condiciones satisfactorias.

La toma de muestras se realizará según las normas de toma de muestras incluidas en el STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER.

El objetivo de la toma de muestras es la obtención de una porción de material cuyo volumen sea lo suficientemente pequeño como para que pueda ser transportado con facilidad y manipulado en el laboratorio sin que por ello deje de representar con exactitud al material de donde procede. Este objetivo implica que la proporción o concentración relativa de todos los componentes será la misma en la muestra que en el material de donde proceden, y que dichas muestras serán manejadas de tal forma que no se produzcan alteraciones significativas en su composición antes de que se hagan las pruebas correspondientes.

La obtención de una muestra que cumpla los requisitos del programa de toma y manipulación implica que aquella no debe deteriorarse o contaminarse antes de llegar al laboratorio. Antes de llenar el envase con la muestra hay que lavarlo dos o tres veces con el agua que se va a recoger. Según los análisis que se deban realizar, hay que llenar el envase por completo (en la mayoría de los análisis orgánicos) o dejar un espacio vacío para aireación, mezclas, etc. (análisis microbiológicos).

En el caso de muestras que hayan de ser transportadas, lo mejor es dejar un espacio de alrededor del 1 por 100 de la capacidad del envase para permitir la expansión térmica.

En las muestras que contienen compuestos orgánicos y vestigios metálicos hay que tomar precauciones especiales. Teniendo en cuenta que muchos de sus componentes pueden tener unas concentraciones de apenas unos microgramos por litro, cabe la posibilidad de que se pierdan total o parcialmente si la recogida es defectuosa o no se toman las precauciones necesarias para su conservación.

En algunos casos, sólo pueden obtenerse muestras representativas si se hacen mezclas de varias tomas obtenidas a lo largo de un determinado periodo o en muchos puntos distintos de recogida. Los detalles de la toma de muestras varían mucho según las condiciones locales, y no pueden hacerse recomendaciones específicas que sean de aplicación universal. A veces proporciona más información analizar numerosas muestras en lugar de una sola, ya que de este modo no se pierden los valores máximos y mínimos.

Entre los principales factores que influyen sobre los resultados se encuentran la presencia de materia suspendida o de turbidez, el método elegido para la recogida y los cambios físicos y químicos producidos por la conservación o la aireación. Es necesario tomar precauciones especiales cuando en el procesado de muestras (división, mezcla, separación, filtrado) se han de analizar componentes residuales metálicos y compuestos orgánicos. Algunos análisis como por ejemplo el de plomo, pueden quedar invalidados por alguna contaminación producida durante el proceso.

Hay que tratar cada muestra de forma individual según las sustancias a analizar, la cantidad y la naturaleza de la turbidez existente y otras condiciones que puedan influir en los resultados.

En general, se separa toda cantidad significativa de materia suspendida mediante decantación, centrifugación o filtración adecuada. A menudo es posible tolerar un grado pequeño de turbidez. Se sabe por experiencia que ello no interferirá en los análisis gravimétricos o volumétricos y que puede corregirse su efecto sobre los análisis colorimétricos sobre los que potencialmente podría ejercer mayores interferencias (si la turbidez es notable, hay que decidir si se filtra o no la muestra). Para medir la cantidad de total de componente, no hay que eliminar los sólidos suspendidos, sino tratarlos de forma adecuada.

Para determinados componentes es muy importante el lugar en el que se recoge la muestra. Hay que evitar las áreas de turbulencia excesiva, a causa de la posible pérdida de efluentes volátiles y presencia de vapores tóxicos. No hay que recoger muestras en vertederos, ya que su localización tiende a favorecer la obtención de compuestos no miscibles más ligeros que el agua. En general, la toma se hará bajo la superficie en zonas tranquilas. Si se necesitan muestras mezcladas hay que tener cuidado de que al hacer la mezcla no se pierdan los componentes de las mismas a causa de una manipulación inadecuada de las partes que se están combinando. Por ejemplo, el vertido casual de las muestras unas sobre otras en lugar de la adición de unas a otras mediante sifón sumergido puede dar lugar a una volatilización innecesaria. Cuando sea preciso se refrigerará la mezcla para evitar una volatilización.

Se deben utilizar muestras representativas para hacer los análisis con los procedimientos más adecuados según las pruebas o análisis que se vayan a realizar y el fin para el que se requieren los resultados.

En todo caso y como norma general, se debe de obtener una muestra representativa del efluente a analizar, para poder determinar sus características físicas y químicas.

La recogida de muestras de los distintos puntos de las distintas líneas debe de seguir unas pautas que aseguren la satisfactoria consecución de los objetivos de calidad requeridos. Dentro de estas pautas se deben tener presente:

- Control de calidad.
- Gestión de muestras.
- Recogida y manipulación de muestras.
- Recepción y almacenamiento de muestras en el laboratorio.
- Tratamiento de los resultados de análisis.

5.2.2.4.1 Control de calidad

El objeto del control de calidad es conocer la exactitud y la precisión de los resultados de análisis, mediante la aplicación de cálculos matemáticos y estadísticos a los datos analíticos obtenidos y detectar posibles anomalías, desviaciones o errores sistemáticos, averías en el proceso de análisis, discriminar analistas que trabajan bien de los que lo hacen peor para su adiestramiento y cualificación continua, y establecer los límites de control.

Se pueden distinguir los siguientes mecanismos de control de ensayos:

- Control de calidad interno.
- Ejercicios de intercomparación.
- Puesta a punto y validación de nuevos métodos y equipos de análisis.

A su vez el control de calidad interno se puede realizar según una de las siguientes técnicas disponibles:

- Repetición de muestras por distintos técnicos. La repetición de ensayos por distintos técnicos se efectuará sobre muestras habituales del laboratorio. Cada técnico realizará los ensayos según los procedimientos específicos correspondientes y aplicando los criterios (rango, dilución) que considere necesarios. En este caso el valor de referencia es la media de los resultados.
- Duplicado de muestras por el mismo técnico. La realización de análisis duplicados por el mismo técnico se efectuará sobre muestras habituales del laboratorio. Igualmente, se podrá realizar análisis duplicados sobre muestras ciegas para el técnico analista. El valor de referencia es la media de los resultados.
- Análisis de materiales, patrones de referencia y soluciones estándar de concentración conocida. Periódicamente, se utilizarán materiales y patrones de referencia para la evaluación de los métodos analíticos, siempre y cuando existan y estén disponibles. En su defecto, podrán prepararse soluciones estándar de concentración conocida.

El valor nominal del material será considerado como el valor de referencia del control de calidad.

Planificación del control de calidad

Esta planificación incluirá necesariamente los aspectos siguientes:

- Parámetros a controlar.
- Periodicidad del control.
- Metodología a aplicar.
- Valores o parámetros de referencia.

Según el Plan de Control de Calidad establecido se especificará las muestras que han de ser objeto de control, se realizará el tratamiento estadístico de los datos y se dará el visto bueno a los registros de control de calidad elaborados. Con todo ello se realizará un seguimiento de los parámetros que hayan sido objeto de control y de cada parámetro, se establecerán los límites tolerables que se estimen convenientes. Cuando un resultado se encuentre fuera de los límites, se debe actuar como se indica a continuación:

- Repetir el control por el mismo analista y comprobar que el resultado se encuentra dentro de los límites. Si el resultado es correcto, seguir trabajando en las mismas condiciones.
- Si el resultado es incorrecto, estudiar las variables que pudieran influir (calibración de equipos de ensayo - micropipetas, balanzas, digestores, etc. - método empleado, estado de las muestras de control). Si es preciso, ajustar las condiciones del ensayo para su correcta realización y repetir de nuevo el control. Si este control es correcto, seguir trabajando en las condiciones establecidas. Los cambios realizados en las condiciones del ensayo deben quedar reflejados en los registros correspondientes. Es necesario comprobar la validez de los resultados entre los controles.
- Si el resultado es incorrecto nuevamente, suspender el ensayo de las muestras y establecer las acciones correctoras para su resolución. No se permitirá la realización del ensayo hasta que se demuestre mediante otro control la aptitud del método.

5.2.2.4.2 *Calibración de equipos*

Todos los equipos adquiridos deberán ser suministrados con el correspondiente certificado de calibración, en su defecto el equipo deberá ser calibrado, previamente a su puesta en servicio. A todos los equipos se les asignará un código de identificación y se establecerá un procedimiento de calibración adecuado.

El responsable de laboratorio programará las calibraciones periódicas de los equipos. Para ello, se elaborará anualmente el programa de calibración, en el cual se incluirá la siguiente información:

- Código del equipo.
- Nombre del equipo.
- Período de calibración.
- Fecha de la próxima calibración.
- Responsable de la calibración.

Una vez realizada cada calibración, los registros de calibración correspondientes serán archivados conjuntamente con la ficha técnica del equipo, y anotándose en la ficha histórica de equipo.

Se realizará la calibración externa de aquellos equipos y patrones que por sus características o uso así lo requieran. Para cada calibración externa, se solicitará al laboratorio de calibración, los registros donde se incluyan los resultados de dicha actividad. Los certificados de calibración externa de patrones o equipos deben asegurar la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales reconocidos, conteniendo información sobre las medidas realizadas y las incertidumbres asociadas a las mismas.

Los procesos que se establezcan para calibrar los equipos deberán quedar documentados. Para ello se elaborarán los procedimientos específicos de calibración de un equipo de ensayo donde se detallará cómo se calibra un determinado tipo de equipo.

Los procedimientos de calibración deben incluir los siguientes aspectos:

- Equipos a calibrar.
- Patrones utilizados en la calibración.
- Equipos auxiliares.
- Referencias. Se indicarán todos los documentos utilizados como referencia para la elaboración del procedimiento.
- Descripción de las instrucciones de calibración. Se especificará:
 - Condiciones ambientales.
 - Inspección de los equipos y ajustes previos.
 - Calibración. Se describirá detalladamente el método operativo y uso de los patrones y de los equipos a calibrar, para obtener los resultados de las medidas de calibración de las escalas de cada instrumento. Igualmente se incluirá el proceso de cálculo de incertidumbres.
 - Tratamiento de los resultados. Obtención de resultados y método empleado para el cálculo de incertidumbres asociadas.
 - Observaciones. Describir todo aquello que se considere de interés y no esté englobado en ninguno de los aparatos anteriores, como son las condiciones de limitación de uso o determinadas condiciones sobre el equipo de ensayo.
- Responsabilidades. Indicará claramente las responsabilidades de cada una de las etapas de la calibración de los equipos de ensayo.

Los registros donde quedarán reflejados todos los resultados obtenidos en la calibración de cada equipo de ensayo reflejarán la siguiente información:

- Número de informe (Año / número correlativo)

- Equipo calibrado.
- Fecha de calibración.
- Procedimiento de calibración.
- Condiciones ambientales en las que se realiza la calibración.
- Patrones empleados.
- Equipos y accesorios auxiliares.
- Persona que realizó la calibración.
- Resultados de las mediciones.
- En su caso, incertidumbre del equipo.
- Evaluación de los resultados obtenidos.
- Firma del responsable de laboratorio.

5.2.2.4.3 *Recogida y manipulación de muestras*

El objetivo del muestreo es obtener una parte representativa del material bajo estudio (cuerpo de agua, efluente industrial, agua residual, etc.) para la cual se analizarán las variables fisicoquímicas de interés. El volumen del material captado se transporta hasta el lugar de almacenamiento (cuarto frío, refrigerador, nevera, etc.), para luego ser transferido al laboratorio para su análisis, momento en el cual la muestra debe conservar las características del material original.

En algunos casos, el objetivo del muestreo es demostrar que se cumplen las normas especificadas por la legislación (resoluciones de las autoridades ambientales). Las muestras ingresan al laboratorio para determinaciones específicas, sin embargo, la responsabilidad de las condiciones y validez de las mismas debe ser asumida por las personas responsables del muestreo, de la conservación y el transporte de las muestras.

Muestra Integrada: Resultado de la mezcla de un número determinado de muestras simples recogidas a distintas horas, siendo cada una de esas muestras proporcional a un caudal horario conocido.

Muestra Compuesta: Resultado de mezclar un número determinado de muestras simples, todas de igual volumen, recogidas a diferentes tiempos.

Muestra Puntual: Muestra tomada en un instante determinado, siendo sólo representativa del momento en que se realizó el muestreo.

La permanencia prolongada de las muestras por encima de los tiempos establecidos supondrá la derogación por parte del responsable de laboratorio para la elaboración de dicho ensayo o bien la invalidez de la muestra para su ensayo.

Las muestras de fangos se tomarán en frascos de boca ancha y tamaño adecuado, según los parámetros a determinar.

Manipulación de las muestras

Etiquetas. Para prevenir confusiones en la identificación de las muestras, pegar al frasco de muestra antes de o en el momento del muestreo, papel engomado o etiquetas adhesivas en las que se anote, con tinta a prueba de agua, por lo menos la siguiente información: nombre del recolector, fecha, hora, instalación y lugar de recolección, preservación de la muestra si fuese necesaria, destino y código de la muestra.

Entrega de la muestra en el laboratorio. Cuanto más corto sea el tiempo transcurrido entre la recolección y el análisis, más fidedignos serán los datos analíticos. Como norma general se recomienda que no pasen más de 48 horas entre la extracción y el análisis (excepto en aquellas muestras en las cuales se va a determinar Sólidos en Suspensión, Sólidos en Suspensión Volátiles y pH que no deben exceder de 24 horas) durante este periodo las muestras deben conservarse refrigeradas.

Los métodos de conservación se limitan al control del pH, la adición de productos químicos, el uso de envases opacos, la refrigeración, la filtración y la congelación.

En el caso de muestras compuestas es habitual considerar el momento en que se realiza la mezcla como el momento de toma.

Empaquetar la muestra antes de enviarla en un recipiente con hielo molido, o cubitos. No debe usarse hielo seco por que puede congelar la muestra y afectar al pH (debe mantenerse la muestra a la menor temperatura posible sin que llegue a congelarse). En el caso de muestras compuestas, mientras se hace la mezcla, las muestras deben mantenerse a una temperatura de 4°C.

Uso de conservantes químicos. Sólo se emplearán cuando se haya demostrado que no van a interferir en el resultado del análisis. Deben añadirse al envase antes de poner la muestra de forma que todas las partes de ésta entren en contacto con el mismo al ser recogidas.

Cumplimentación de formato para caracterizaciones “in situ”, en este punto el responsable de recogida de la muestra realizará las caracterizaciones correspondientes a la misma y que se tengan que realizar en el mismo momento de la recogida. Estas medidas serán relativas a:

- Temperatura.
- Conductividad.
- Oxígeno.
- Cloro.

- PH.
- Aforo de caudal.

5.2.2.4.4 *Gestión de la información y remisión de informes*

Se desarrollará una aplicación informática que permitirá disponer en soporte digital todos los datos de laboratorio clasificados por proceso y consultables de una manera ágil en todo momento por el Ayuntamiento de Alicante. Esta aplicación incluirá gráficas que permitirán comprobar la evolución de los parámetros más significativos. Todos los datos para el control del proceso y para el cumplimiento de la AAI serán registrados en la misma.

Se generará un manual para el control analítico de los distintos procesos de la Planta de compostaje, que recogerá, entre otra, la siguiente información:

- Definición e identificación en campo con la debida cartelería indeleble y documentarse sobre plano en planta y en diagrama de flujo cada uno de los puntos de muestreo.
- Definición para cada punto de muestreo si la representatividad queda garantizada por una muestra simple o compuesta. De definirse inicialmente muestra simple, deberá acreditarse mediante resultados de laboratorio que la muestra compuesta no aporta mayor fiabilidad al resultado.
- Definición del Plan de muestreo para cada proceso. En él se incluirán las frecuencias de muestreo y los parámetros a analizar de cada muestra.

Se utilizará un sistema comercial de gestión de la información del Laboratorio (LIMS) que mediante el uso de un conjunto de módulos permita una perfecta y completa integración de la gestión de todos los aspectos relacionados con el Laboratorio. Las principales características de los sistemas LIMS son las siguientes:

- Posibilidad de comunicación en red.
- Fácil y rápida operatividad e integración en su uso.
- Flexibilidad en su manejo.
- Inclusión de múltiples aspectos relacionados con Normas de Calidad.

5.2.3 **Características de calidad del compost**

Para su comercialización, el compost producido se ajustará a los parámetros de calidad conforme al RD 506/2013 del 28 de junio sobre productos fertilizantes:

CARACTERÍSTICAS COMPOST	
PARÁMETRO (RD 506/2013)	VALOR
Humedad	≤40%
Dimensión	90% por malla 25 mm
Relación C/N	<20
Materia orgánica Total	>35% ss
Impurezas (RD 506/2013)	
Piedra y gravas >5 mm	ausencia %ss
Metales + vidrio plásticos > 2 mm	ausencia %ss
Metales pesados clase A (RD 506/2013)	
Cadmio (Cd)	<0,7 mg/kg s.m.s.
Cobre (Cu)	<70 mg/kg s.m.s.
Níquel (Ni)	<25 mg/kg s.m.s.
Plomo (Pb)	<45 mg/kg s.m.s.
Zinc (Zn)	<200 mg/kg s.m.s.
Mercurio (Hg)	<0,4 mg/kg s.m.s.
Cromo total (Cr)	<70 mg/kg s.m.s.
Cromo VI (Cr VI)	0 mg/kg s.m.s.
Parámetros biológicos (RD 506/2013)	
Salmonella	ausencia
<i>Escherichia coli</i>	< 1000 CFU/g tq
Parámetros estabilidad	
Índex de respirometría dinámica (no afinado)	≤500 mgO ₂ /(kgSV*h)+30% tolerancia

Tabla 83. Parámetros de calidad requeridos para el compost.

Se define el compost como un producto higienizado y estabilizado, obtenido mediante descomposición biológica aeróbica (incluyendo fase termofílica), bajo condiciones controladas, de materiales orgánicos biodegradables del Anexo IV, recogido separadamente.

En el caso del compost de la planta se deberá cumplir con los parámetros siguientes, aquellos que fija el Real Decreto correspondiente sobre fertilizantes y afines, es decir:

- Humedad <40%
- Nitrógeno orgánico >1%
- Materia orgánica total >35%
- Partículas menores de 25 mm 90%

En metales pesados, el producto final, no superará las cantidades siguientes:

- Cadmio 40 ppm
- Cobre 1750 ppm

- Níquel 400 ppm
- Plomo 1200 ppm
- Zinc 4000 ppm
- Mercurio 25 ppm
- Cromo 750 ppm

Se analizarán además como ensayos convenientes de cara a la información y comercialización:

- pH 7-9
- Relación C/N <25
- Nitrógeno total 1-1,5% aprox
- Fósforo total 0-5%
- Potasio total 0-2%
- Calcio total 0-2%
- Hierro 0-2%
- Magnesio 0-2%
- Arsénico 0-1 %
- Cobalto 0-1%
- Grado de madurez 3-4 (Rottegrad)
- Test de germinación >75%
- Prueba de crecimiento vegetal >75%
- Gérmenes patógenos 0%
- Semillas y malas hierbas 0%
- Granulometría 90% partículas <25mm
- Parámetros comunes a todos y limitantes
- Parámetros diferenciales

Anualmente se fijará el programa sistemático de análisis, tanto del compost como del material bioestabilizado (para el material resultante del tratamiento biológico de la MOR recuperada de la fracción RESTO) que se remitirá al responsable de calidad para su aprobación.

Los parámetros de calidad del material bioestabilizado serán al menos:

CARACTERÍSTICAS BIOESTABILIZADO	
PARÁMETRO (RD 506/2013)	VALOR
Humedad	≤40%
Dimensión	90% por malla 25 mm
Relación C/N	<20
Materia orgánica Total	>35% ss
Parámetros biológicos (RD 506/2013)	
Salmonella	ausencia
<i>Escherichia coli</i>	< 1000 CFU/g tq
Metales pesados clase b (RD 506/2013)	
Cadmio (Cd)	<2 mg/kg s.m.s.
Cobre (Cu)	<300 mg/kg s.m.s.
Níquel (Ni)	<90 mg/kg s.m.s.
Plomo (Pb)	<150 mg/kg s.m.s.
Zinc (Zn)	<500 mg/kg s.m.s.
Mercurio (Hg)	<1,5 mg/kg s.m.s.
Cromo total (Cr)	<250 mg/kg s.m.s.
Cromo VI (Cr VI)	0 mg/kg s.m.s.
Parámetros estabilidad	
Índice de respirometría dinámica (no afinado)	≤1.000 mgO ₂ /(kgSV*h)+30% tolerancia

Tabla 84. Parámetros de calidad requeridos para el material bioestabilizado.

Mensualmente se remitirá al técnico de calidad y medio ambiente, el programa de control de calidad y análisis realizados durante el mes anterior, junto con los resultados obtenidos.

El compost y bioestabilizado producidos se analizarán también para determinar su composición en Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, impurezas, grava y piedras, así como vidrio. El compost final, estará libre de todo tipo de sustancias potencialmente tóxicas, de bacterias y microorganismos patógenos, de semillas germinables y, en general, deberá cumplir la legislación vigente e introducir al proceso, cualquier mejora que pueda legislarse.

Las pruebas bacteriológicas deberán dar resultados negativos, en cuanto a los gérmenes siguientes:

- Bacterias de los géneros salmonella, estafilococos, estreptococos, corynebacterium y mycobacterium.
- Virus patógenos, especialmente del grupo enterovirus.
- Quistes de protozoos (entamoeba hystolísticas).
- Huevos de helmintos, en especial de ascarislumbricoides.
- Semillas de hierbas parásitas, hortalizas y frutales

Todas estas pruebas y cualquier otra que deba realizarse, se efectuarán en laboratorios debidamente homologados. Como mínimo, se efectuarán una serie completa de ensayos cada seis meses, sin perjuicio de lo que establezca la normativa vigente.

5.2.4 Puesta en el mercado del compost

Desde la Comisión Europea señalan que la asignatura pendiente del sector del compost en Europa es el establecimiento de una situación estructurada que permita su venta. Para que el compost pueda ser objeto de transacciones, debe tener unas características concretas, estables y definidas que le confieran la consideración de producto, para el que puede existir una demanda definida en competencia con otros.

Esta competencia se establece con productos derivados de turba, corteza, humus, estiércoles, que cuentan con experiencia en el mercado, conocimiento del producto por parte de los usuarios y una organización de ventas establecida.

Respecto a los posibles usos del compost, el más habitual empleado en países con una tendencia al compostaje más marcada es como enmienda de suelo, regenerador de suelos, como complemento fertilizante, etc. Las diferentes calidades controladas permiten la diversificación de sus usos. Los sectores de mercado que han empleado el compost de manera más tradicional, son:

- Agricultura, como protector contra la erosión y enmienda de suelos.
- Fruticultura, viticultura y otros cultivos a largo plazo, como aporte nutricional.
- Horticultura (verdura, plantas ornamentales, perennes, viveros, jardines privados) como enmienda de suelos.
- Silvicultura (sobre todo para viveros y trasplantes de coníferas) como enmienda de suelo.

Otros usos más innovadores en los mismos sectores de mercado se dan con otros fines, o en nuevos sectores:

- Jardinería doméstica como substrato para macetas, jardines de tejado y suelo para sepulturas.
- Obra civil, en el cubrimiento de vertederos, barreras acústicas y nivelación superficial de infraestructuras (carreteras, complejos industriales, edificios).
- Industria ambiental en biofiltros, como absorbente de malos olores en las depuradoras, industrias y balsas de lixiviados y en la limpieza de suelos contaminados, como enmienda de suelos.

- Paisajismo, parques y jardines públicos, como sustrato, estabilizante estructural y para mejora y revitalización de suelos. Dentro de esta categoría, el compost se emplea para la construcción de espacios recreativos, campos de golf, fijación de taludes, protección de diques, aseguramiento de orillas de lagos, etc.
- Viticultura y fruticultura, como sostén de plantones.
- Horticultura comercial, en viveros, producción de verduras y de plantas ornamentales, como sustrato y sostén de semillas.

El destino del compost dependerá de las necesidades de mercado de la zona. Se dan casos de zonas eminentemente rurales donde más del 60% del compost se destina a usos agrícolas. Sin embargo, en zonas urbanas densamente pobladas, con actividad intensa de paisajismo, sólo se empleará el 20% del compost en agricultura. Las plantas de compostaje de grandes ciudades deberán hacer un esfuerzo de ventas mucho mayor que aquellas situadas en áreas de baja densidad de población, debido a que la mayor diversificación de mercado existente en áreas urbanas implica una mayor dispersión de los recursos.

Existen diversas barreras que afectan a la demanda de compost, a su uso y comercialización, a su economía y al desarrollo de nuevos mercados. Entre estas barreras destacan principalmente:

- Los costes externos que están asociados con el uso del compost y de los productos de competencia.
- Imagen negativa del compost.
- Posible presencia de elementos contaminantes en el compost.
- Cuestiones relativas a la legislación y estándares.
- Cuestiones de la propia estructura del mercado.

La sociedad tiene una imagen negativa del compost por tratarse de un producto que procede de residuos e históricamente de baja calidad. Esta barrera debe superarse mediante el control y la garantía de calidad del compost y la concienciación medioambiental, logrando así convertir este problema en una ventaja, como se atisba en los países de referencia, donde el compost tiene una mejor imagen al ser además de un producto de calidad contrastada, una solución ambientalmente satisfactoria al problema de tratamiento de los residuos.

La desconfianza por parte del consumidor está causada por la falta de información sobre un producto del que se desconocen popularmente sus aplicaciones, su calidad, sus ventajas, etc. Una forma de vencer esta barrera es mediante la creación de asociaciones de compostadores, que juegan un papel muy importante a la hora de definir estándares de producto, emisión de sellos de calidad, etiquetaje con definición de la composición y recomendaciones de uso, así como la promoción del producto.

La presencia de elementos contaminantes e impurezas asociadas al compost, que dificultaban su comercialización, aplicación y que, en muchos casos, impedían su consideración como un producto utilizable, se ha solventado en los países de referencia con el establecimiento de adecuados sistemas de recogida selectiva de residuos que garantizan unas materias primas libres de contaminación.

La falta de una legislación que establezca los criterios necesarios para garantizar un compost de calidad es otra barrera al éxito comercial de este producto.

En la Unión Europea no está permitido poner en el mercado productos fertilizantes que no estén incluidos en alguno de los tipos del anexo I del Reglamento (CE) n.º 2003/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, o en alguno de los tipos del anexo I de este real decreto, y que no satisfagan la calidad y demás requisitos previstos en este real decreto.

La inscripción previa en el Registro de productos fertilizantes es requisito imprescindible para poner en el mercado productos fertilizantes pertenecientes a los grupos 2, 3 y 6 del anexo I.

Comercializar el compost supone poner en el mercado un producto con la categoría de fertilizante, por lo que el productor deberá ajustarse a lo establecido en el RD 824/05 sobre productos fertilizantes.

- Es obligatorio inscribir el compost en el Registro de fertilizantes del Ministerio del Medio Ambiente, Rural y Marino* (MARM).
- Según lo establecido en el R.D. 824/05 sobre fertilizantes, los compost se enmarcan en el Grupo de Enmiendas orgánicas del Anexo I.
- El compost deberá analizarse para verificar el cumplimiento de los niveles para los parámetros que se definen en ese R.D anteriormente mencionado, tanto de carácter agronómico como granulométrico, microbiológico y de contaminantes por metales pesados.
- Con los resultados analíticos obtenidos se verificará la categoría de calidad de compost que tiene así como las condiciones de aplicación y dosificación derivadas de la misma.
- Con esta analítica habrá que proceder a inscribir el producto en el Registro de Fertilizantes.
- Actualmente se debe proceder a esta inscripción de forma manual rellenando dos impresos y remitiéndolos al MARM. Encontrándose en fase de desarrollo la opción de realizarla de forma telemática.

Tras la reciente aprobación del Parlamento Europeo de la propuesta de Reglamento por el que se establecen disposiciones relativas a la comercialización de los productos fertilizantes con el mercado CE, se garantizará el cumplimiento de dicho reglamento en lo relativo al control del proceso de compostaje y al control del compost descrito en el apartado anterior.

El Anexo IV de dicho Reglamento incluye un procedimiento de aseguramiento de la calidad del proceso de producción detallando el número de muestras periódicas a ensayar en función de las toneladas tratadas al año.

5.3 CONTROL DE CALIDAD DEL COMBUSTIBLE SÓLIDO RECUPERADO (CSR)

Las instalaciones de valorización deberán ser capaces de obtener un producto apto para la preparación de combustible sólido recuperado CSR que disponga de la calidad necesaria para su salida comercial, acorde a la Especificación Técnica CEN/TS 15359 o Norma AENOR UNE-EN-15359 que establece un método de clasificación de los CSR en base a tres características importantes, referidas a las propiedades más importantes de los combustibles sólidos recuperados, el poder calorífico neto, el contenido en cloro y el contenido en mercurio.

La norma establece que sólo los combustibles provenientes de residuos no peligrosos, que cumplen las normas europeas de los CSR, se pueden clasificar como combustibles sólidos recuperados, con cinco clases en función de los parámetros anteriores:

Parámetro	Rango	CLASE				
		1	2	3	4	5
Poder calorífico neto	Media (MJ/kg)	≥25	≥20	≥15	≥10	≥3
Cloro (Cl)	Media (%)	≤0,2	≤0,6	≤1,0	≤1,5	≤3
Mercurio (hg)	Mediana (mg/MJ)	≤0,02	≤0,03	≤0,08	≤0,15	≤0,5
	Percentil 80 (mg/MJ)	≤0,04	≤0,04	≤0,16	≤0,30	≤1,00

Tabla 85. Parámetros clasificación tipos de CSR

Para verificar las características del material o producto apto para la preparación de CSR se realizarán ensayos que determinen la composición del material, su poder calorífico y su contenido en cloro y mercurio.

La operación de entrega deberá documentarse incluyendo toda la información sobre el proceso de obtención del material y sus características, con indicación de los procedimientos de control de calidad ambiental empleados.