
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE INSTALACIONES DE
GESTIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS EN LA ISLA DE IBIZA.**

SEGUNDA FASE: PROPUESTA DE ALTERNATIVAS.

LUIS FCO PLAZA BELTRÁN
COLEGIADO 12.830



6 de Octubre de 2021

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE INSTALACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS EN LA ISLA DE IBIZA.

SEGUNDA FASE: PROPUESTA DE ALTERNATIVAS.

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1 ANTECEDENTES	6
2 OBJETO.....	7
2.1 OBJETIVOS ESTABLECIDOS DE GENERACIÓN, ELIMINACIÓN, PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS	7
2.1.1 <i>Normativa europea</i>	7
2.1.2 <i>Normativa estatal</i>	8
2.1.3 <i>Normativa autonómica</i>	9
2.1.4 <i>Plan Director Sectorial de Prevención y Gestión de Residuos No Peligrosos de la isla de Eivissa</i>	10
2.2 RESUMEN FINAL DE OBJETIVOS.....	11
3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS DE LA ISLA DE IBIZA Y ALTERNATIVAS PARA LA SOLUCIÓN DE LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS.	13
3.1 DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS DE CA NA PUTXA.....	14
3.1.1 <i>Ampliación del vertedero</i>	14
3.1.2 <i>Minería de vertedero</i>	18
3.2 PLANTA DE TRIAJE DE RESIDUOS URBANOS Y TRATAMIENTO DE LA MATERIA ORGÁNICA	20
3.3 ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA	24
3.3.1 <i>Adaptación de la actual estación de transferencia</i>	27
3.3.2 <i>Nueva ubicación y construcción de nueva instalación</i>	31
3.3.3 <i>Situación en la que se queda la estación de transferencia una vez retirada la gestión de envases</i>	36
3.4 PLANTA DE TRATAMIENTO DE RAEE	36
3.5 PLANTA DE TRATAMIENTO DE RCD	37
3.6 RED INSULAR DE PUNTOS LIMPIOS	38
3.7 CENTROS DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN	47
3.7.1 <i>Implantación de centros de preparación para la reutilización en otras localidades</i>	50
3.8 FUNDACIÓN DEIXALLES	53
3.9 RECOGIDA DE RESIDUOS TEXTILES	53
4 GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS PARA SU CUMPLIMIENTO.....	54
5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA CONSECUCCIÓN DEL OBJETIVO DE ESTABLECER UN PORCENTAJE MÁXIMO DEL 10%, ANTES DEL AÑO 2030 EN LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO	62
5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS.....	62
5.1.1 <i>Incineración o Combustión</i>	67

5.1.2	<i>Gasificación</i>	67
5.1.3	<i>Pirolisis</i>	67
5.1.4	<i>Ventajas y desventajas de los procesos de valorización energética propuestos</i>	67
5.1.5	<i>Resumen de alternativas propuestas</i>	68
5.2	ESTUDIO TÉCNICO DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.....	69
5.2.1	<i>Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca</i>	69
5.2.2	<i>Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza</i>	72
5.3	ESTUDIO ECONÓMICO DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.....	91
5.3.1	<i>Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca</i>	91
5.3.2	<i>Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza</i>	98
5.3.3	<i>Resumen del estudio económico</i>	105
5.4	ESTUDIO DEL IMPACTO SOCIAL DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS	105
5.4.1	<i>Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca</i>	106
5.4.2	<i>Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza</i>	106
5.5	ESTUDIO DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.....	106
5.5.1	<i>Caracterización ambiental de la Isla de Ibiza</i>	106
5.5.2	<i>Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca</i>	112
5.5.3	<i>Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza</i>	113
5.6	ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DEL VERTEDERO DE IBIZA PARA LAS NUEVAS PREVISIONES....	117
5.6.1	<i>Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca</i>	117
5.6.2	<i>Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza</i>	119
5.7	CALCULO DE LOS PESOS RELATIVOS DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS	122
5.7.1	<i>Matriz de decisión- criterio técnico</i>	123
5.7.2	<i>Matriz de decisión- económico</i>	123
5.7.3	<i>Matriz de decisión- criterio socio-cultural</i>	124
5.7.4	<i>Matriz de decisión- criterio medioambiental</i>	125
5.7.5	<i>Resumen de matrices de decisión</i>	125

6 CONCLUSIONES 126

BIBLIOGRAFÍA..... 131

ANEXO Nº1 PLANOS DE ESTACIÓN DE TRASFERENCIA Y CENTRO DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización del residuo.....	21
Tabla 2. Balance de recuperación con nueva línea de tratamiento de voluminosos....	24
Tabla 3. Descripción y características de la red de puntos limpios de Ibiza. Fuente: PDSPIGRE	39
Tabla 4. Entradas por código postal a puntos limpios en año 2020. Fuente: www.deixallerieseivissa.es	44
Tabla 5. Ranking de ramas de servicios de Islas Baleares	45
Tabla 6. Ranking de ramas industriales en Islas Baleares.	46

Tabla 7. Generación de residuos, recogida selectiva y su distribución según tratamiento en año 2019.....	54
Tabla 8. Generación de residuos, recogida selectiva y su distribución según tratamiento en año 2020.....	55
Tabla 9. Estimación de la generación de residuos, recogida selectiva y su distribución según tratamiento en año 2021	55
Tabla 10. Promedio de recuperaciones de envases	61
Tabla 11. Ventajas y desventajas de las diferentes plantas de valorización energética	68
Tabla 12. Tabla resumen de residuos.....	69
Tabla 13. Características de las escorias del proceso de incineración.....	81
Tabla 14. Características de las cenizas volantes del proceso de incineración.....	81
Tabla 15. Resumen de Escorias y cenizas procedentes del proceso de incineración .	82
Tabla 16. Previsión de potencia generada en planta de incineración.....	83
Tabla 17. Escorias y cenizas del proceso de gasificación	86
Tabla 18. Electricidad generada en el proceso de gasificación	86
Tabla 19. Producción y demanda mensual de Ibiza durante el año 2020.....	89
Tabla 20. Costes evitados con la realización de alternativas diferentes a depósito en vertedero	91
Tabla 21. Costes de inversión inicial de alternativa nº1	92
Tabla 22. Costes de transporte del caso nº1. Alternativa nº1.....	93
Tabla 23. Costes de transporte del caso nº2 Alternativa nº1.....	94
Tabla 24. Costes de valorización en el caso nº1- Alternativa 1.	95
Tabla 25. Costes de valorización y vertido en el caso nº2- Alternativa 1.....	96
Tabla 26. Resumen de estudio económico de los casos de alternativa nº1.	98
Tabla 27. Detalle de costes de nueva incineradora en Ibiza	99
Tabla 28. Costes del caso nº1- Alternativa 2.....	100
Tabla 29. Costes del caso nº2. Alternativa 2.....	101
Tabla 30. Costes del caso nº3. Alternativa 2.....	103
Tabla 31. Resumen de costes de la alternativa nº2.	104
Tabla 32. Tabla resumen económico de las diferentes alternativas	105
Tabla 33. Aguas subterráneas	110
Tabla 34. Estimación de uso del vertedero para la alternativa 1. Caso 2.	118
Tabla 35. Estimación de uso del vertedero para alternativa 2. Caso 1.....	119
Tabla 36. Estimación de uso del vertedero para alternativa 2. Caso 2.....	120
Tabla 37. Estimación de uso del vertedero para alternativa 2. Caso 3.....	121
Tabla 38. Escala fundamental de matriz de decisión	122
Tabla 39. Tablas de ratios de consistencia	122
Tabla 40. Índice aleatorio de consistencia	123
Tabla 41. Matriz de decisión del criterio técnico.....	123
Tabla 42. Matriz de decisión del criterio económico con el transporte subvencionado	124
Tabla 43. Matriz de decisión del criterio económico sin subvención del transporte ...	124
Tabla 44. Matriz de decisión del criterio socio-cultural	124
Tabla 45. Matriz de decisión del criterio medioambiental.....	125
Tabla 46. Conclusiones del estudio técnico	128
Tabla 47. Conclusiones del estudio económico	129
Tabla 48. Conclusiones del estudio socio-cultural.....	129
Tabla 49. Conclusiones del estudio medioambiental	130

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Instalaciones públicas de gestión y tratamiento de residuos en la isla de Ibiza. Fuente: PDSPIGRE.....	13
Ilustración 2. Depósito controlado de residuos no peligrosos Ca Na Putxa. Ampliación de celda 7.....	15
Ilustración 3. Depósito controlado de residuos no peligrosos Ca Na Putxa. Ampliación de celda 8.....	15
Ilustración 4. Depósito controlado de residuos no peligrosos Ca Na Putxa. Ampliación de celda 9.....	15
Ilustración 5. Depósito controlado de residuos no peligrosos Ca Na Putxa. Morfología del relleno total	16
Ilustración 6. Proceso de recuperación y gestión del material excavado en vertedero. Fuente: Adaptación de Innovative Waste Consulting Services.....	19
Ilustración 7. Vista general de la planta sobre ortofoto.....	21
Ilustración 8. Ubicación de planta de estación de transferencia actual.....	26
Ilustración 9. Distribución actual de estación de transferencia	27
Ilustración 10. Planta general propuesta nueva planta de transferencia	28
Ilustración 11. Simulación trayectoria vehículos para descarga de cartón.....	28
Ilustración 12. Simulación trayectoria de vehículos para recogida de cartón.....	29
Ilustración 13. Simulación trayectoria vehículos para entrega de vidrio	29
Ilustración 14. Posibles ubicaciones para una nueva Estación de Transferencia	31
Ilustración 15. Nueva propuesta de planta de transferencia.....	34
Ilustración 16. Vista aérea de la actual planta de transferencia.....	36
Ilustración 17. Puntos limpios. Fuente: www. Deixallerieseivissa.com	38
Ilustración 18. Propuesta de ubicación para un nuevo punto limpio en San Juan Bautista	40
Ilustración 19. Propuesta de ubicación para un nuevo punto limpio en Ibiza.....	40
Ilustración 20. Ubicación de contenedores a distinto nivel que el punto de vertido.	41
Ilustración 21. Instalación de un punto de vertido prefabricado con rampas para el vertido	42
Ilustración 22. Diversidad sectorial en Ibiza. Fuente: Institut d'Estadística de les Illes Balears	45
Ilustración 23. Tamaño de empresas en Ibiza. Fuente: DIRCE.....	46
Ilustración 24. Generación de residuos según actividad económica. Fuente: INE.....	47
Ilustración 25. Propuesta de ubicación del centro de preparación para la reutilización.....	48
Ilustración 26. Distribución de centro de preparación para la reutilización.	49
Ilustración 27. Ubicación punto limpio de Can Guerxo.....	51
Ilustración 28. Ubicación punto limpio de Can Sanço.....	52
Ilustración 29. Propuesta de ubicación de nueva nave de recuperación	52
Ilustración 30. Situación de tratamiento de residuos en la Unión Europea. Porcentajes año 2015.....	63
Ilustración 31. Valorización energética en España y Andorra en el año 2018	64
Ilustración 32. Valorización energética en Europa en el año 2017	64
Ilustración 33. Plantas en operación comercial. (Fuente: Juniper, 2007).....	65
Ilustración 34. Procesos térmicos en residuos sólidos.	66
Ilustración 35. Alternativa nº1. Plano de propuesta de ubicación de instalaciones.....	71
Ilustración 36. Alternativa nº2. Propuesta de ubicación para una nueva planta de valorización energética y nueva línea de tratamiento de voluminosos	74
Ilustración 37. Detalle de Horno y caldera (Fuente Ctrasa).....	75

Ilustración 38. Esquema del proceso de limpieza de humos. (Fuente CTRASA)	76
Ilustración 39. Sistema de generación eléctrica. (Fuente CTRASA).....	76
Ilustración 40. Planta de Valorización Energética	77
Ilustración 41. Ejemplo. Ubicación de planta de valorización energética de Andorra ..	78
Ilustración 42. Ejemplo. Planta de valorización energética de Andorra	78
Ilustración 43. Sistema de tratamiento de gases.....	80
Ilustración 44. Puntos de generación de residuos y cenizas en una incineradora de RSU.	80
Ilustración 45. Planta de producción de energía a partir de residuos de valorización del sistema ENERGOS.....	83
Ilustración 46. Proyecto Gaya. Planta piloto para valorización energética mediante gasificación.....	84
Ilustración 47. Esquema del proceso de gasificación. Fuente IDEA.....	85
Ilustración 48. Ejemplo de diagrama de proceso planta de pirolisis. Fuente WasteGen	87
Ilustración 49. Esquema del sistema eléctrico balear.....	88
Ilustración 50. Balance eléctrico de Islas Baleares (2019-2020)	88
Ilustración 51. Grafica de demanda a tiempo real de Ibiza el día 17/08/2021 (Fuente: REE).....	90
Ilustración 52. Estructura de generación para la isla de Ibiza el día 18/08/2021. (Fuente: REE).....	90
Ilustración 53. Población y territorio de la isla de Ibiza	107
Ilustración 54. Espacios naturales protegidos	108
Ilustración 55. Patrimonio natural de Ibiza	109
Ilustración 56. Hidrología de Ibiza	111
Ilustración 57. Áreas potencialmente adecuadas para albergar la planta de valorización energética.....	115
Ilustración 58. Afecciones en posibles ubicaciones.....	117
Ilustración 59. Gráfico de valoración de alternativas con subvención del transporte en alternativa 1	126
Ilustración 60. Gráfico de valoración de alternativas sin subvención del transporte en alternativa 1	126

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE INSTALACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS EN LA ISLA DE IBIZA.

SEGUNDA FASE: PROPUESTA DE ALTERNATIVAS.

1 ANTECEDENTES

Respecto a la competencia en gestión y planificación de residuos domésticos, el artículo 1.2b de la Ley 2/2001, de 7 de marzo, de atribución de competencias a los consejos insulares en materia de ordenación del territorio (BOIB núm. 32 de 15 de marzo de 2001), atribuye al Consell Insular d'Eivissa (CIE en adelante), como propia, en su ámbito territorial, la competencia para la planificación de los residuos no peligrosos, como también lo establece el Artículo 70.13 LO 1/2007, de 28 de febrero, de reforma del Estatuto de Autonomía de las Islas Baleares. Por lo tanto, la futura planificación en materia de residuos no peligrosos es competencia del Consell Insular d'Eivissa en el ámbito territorial de la isla de Ibiza.

El 30 de marzo de 2001, fue aprobado mediante Decreto 46/2001 (BOIB núm. 45 de 14/04/2001) el Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Eivissa y Formentera (en adelante PDSGRUEF). Las correcciones de los errores detectados en el PDSGRUEF fueron publicadas en el BOIB núm. 111 de 15 de septiembre de 2001 y en el BOIB núm. 105 de 31 de agosto de 2002. El PDSGRUEF fue modificado y aprobado definitivamente por acuerdo de 26 de enero de 2004 (BOIB núm. 22, de 14/02/2004).

El Plan Director Sectorial de Prevención y Gestión de Residuos no Peligrosos de la isla de Ibiza (en adelante PDSPIGRE) se aprobó por el acuerdo del Pleno del Consell Insular d'Eivissa en sesión extraordinaria y urgente, de día 22 de junio de 2020, y fue publicado en el BOIB núm. 116 de 30 de junio de 2020, en el texto normativo del cual (disposición adicional sexta) se prevé la realización por parte del CIE, en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de este Plan, de las siguientes tareas, en cuanto a la adecuación y suficiencia de las infraestructuras:

1. Estudio detallado de las diversas posibilidades y alternativas existentes para el tratamiento finalista de los residuos incluidos dentro del servicio público obligatorio insular, dada la limitada vida útil del vertedero de Ca na Putxa.
2. Estudio de alternativas en relación a la adecuación, diseño, espacio y ubicación de la Estación de Transferencia de residuos de envases, a fin de dar una solución definitiva a la gestión de las fracciones que se hayan de tratar, y que no tengan que ser objeto de gestión en la planta de selección de residuos urbanos y tratamiento de Ca na Putxa, es decir, los residuos de envases de papel-cartón y los de vidrio, todo ello sin perjuicio de lo dispuesto el apartado tercero de la disposición transitoria única.
3. Estudio de necesidades de la Red Insular de puntos limpios y de implantación de Centros de preparación para la reutilización. Se valorará especialmente la necesidad de ampliación de la Red Insular de puntos limpios, mediante otras infraestructuras fijas o instalaciones móviles, así como la necesidad y posibilidades de adecuación y/o ampliación de las instalaciones existentes, especialmente en cuanto a su diversificación o adaptación para acoger servicios de preparación para la reutilización o la implantación de centros de preparación para la reutilización en otras ubicaciones.

Actualmente, en la isla de Ibiza es de aplicación, por tanto, además de la normativa europea, estatal y autonómica en materia de residuos, este Plan Director Sectorial de Prevención y Gestión de Residuos no Peligrosos de la isla d'Eivissa (PDSPIGRE).

En diciembre de 2020, el CIE adjudicó el contrato de servicios de estudio de alternativas de instalaciones de gestión de residuos domésticos en la isla de Ibiza a la empresa UXAMA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, S.L.P.U.

El día 25 de marzo de 2021 se realizó la entrega definitiva de la 1ª fase del estudio de alternativas de instalaciones de gestión de residuos domésticos en la Isla de Ibiza.

2 OBJETO

El objeto del presente documento es desarrollar la segunda de las tres fases del alcance del estudio indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la contratación del servicio: "Segunda Fase: Propuesta de alternativas".

2.1 OBJETIVOS ESTABLECIDOS DE GENERACIÓN, ELIMINACIÓN, PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

2.1.1 Normativa europea

- Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.
 1. Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para garantizar que para 2035 la cantidad de residuos municipales depositados en vertederos se reduzca al 10%, o a un porcentaje inferior, de la cantidad total de residuos municipales generados (en peso).
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
 1. Antes de 2020, deberá aumentarse como mínimo hasta un 50% global de su peso la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos de materiales tales como, al menos, el papel, los metales, el plástico y el vidrio de los residuos domésticos y posiblemente de otros orígenes en la medida en que estos flujos de residuos sean similares a los residuos domésticos.
 2. Antes de 2020, deberá aumentarse hasta un mínimo del 70% de su peso la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno que utilicen residuos como sucedáneos de otros materiales, de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y de las demoliciones, con exclusión de los materiales presentes de modo natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.
 3. Para 2025, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 55 % en peso.

4. Para 2030, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 60 % en peso.
5. Para 2035, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 65 % en peso.
6. Reducir la generación de residuos alimentarios en la producción primaria, en la transformación y la fabricación, la venta minorista y otros tipos de distribución de alimentos, en restaurantes y servicios alimentarios, así como en los hogares, como contribución a los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas para reducir en un 50% los residuos alimentarios per cápita a escala mundial en el plano de la venta minorista y de los consumidores, y reducir las pérdidas de alimentos a lo largo de las cadenas de producción y suministro para 2030.

2.1.2 Normativa estatal

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
 1. El 1 de enero de 2035 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 10% o menos del total de residuos generados de este tipo con los siguientes objetivos intermedios:
 - El 1 de enero de 2030 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 20% o menos del total de residuos generados de este tipo.
 - El 1 de enero de 2025 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 40% o menos del total de residuos generados de este tipo.
 2. La cantidad total (en peso) de residuos municipales biodegradables destinados a vertedero no superará el 35 por 100 de la cantidad total de residuos municipales biodegradables generados en 1995.
- Ley de Residuos 22/2011 (trasposición de la Directiva (UE) 2018/850).
 1. Lograr la reducción del peso de los residuos producidos en 2020 en un 10% respecto a los generados 2010.
 2. Antes de 2020, la cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50% en peso.
 3. Antes de 2020, la cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, con exclusión de los materiales en estado natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos.

2.1.3 Normativa autonómica

- Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares.
 1. Reducir un 10% antes de 2021 y un 20% antes de 2030 la generación de residuos con respecto al año 2010, basándose en los kilogramos por habitante y año calculados de acuerdo con el índice de presión humana (IPH).
 2. Aumentar, antes del año 2021, como mínimo, hasta un 50% del peso y para cada fracción, la preparación para la reutilización y el reciclaje conjuntamente de materiales como papel, metales, vidrio, plástico y biorresiduos de los residuos domésticos y comerciales. Este porcentaje tendrá que ser de un 65% en el año 2030.
 3. Reciclar como mínimo, antes del año 2030, un 75% de los residuos de envases no industriales, entendiendo como tales la valorización material de los generados.
 4. Aumentar, antes del año 2021, hasta al menos un 70% del peso, la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización material de los residuos no peligrosos de la construcción y la demolición, con exclusión del material en estado natural definido en la categoría 17 05 04 de la Lista europea de residuos. Este porcentaje tendrá que ser del 80% en 2030.
 5. Alcanzar, antes del año 2025, el objetivo del 3% de preparación para la reutilización del total de residuos domésticos gestionados, y un 5% en el año 2030. Estos porcentajes se deberán alcanzar igualmente y por separado para los residuos comerciales y para los residuos industriales, sin tener en cuenta la fracción orgánica de los residuos domésticos ni la poda.
 6. Reducir hasta el 50% el despilfarro alimenticio para el año 2030 en relación con el año 2020.
 7. Dar cumplimiento, con respecto a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a los objetivos mínimos anuales de recogida separada fijados para el Estado tanto para los domésticos como para los de origen profesional.
 8. Establecer, con relación a los vehículos fuera de uso, unos porcentajes de preparación para la reutilización y la comercialización de piezas y componentes que comporten, al menos, un 10% en el año 2021 del peso total de los vehículos tratados. Para 2026, este porcentaje tendrá que aumentar hasta el 15%, y para el 2030 hasta el 20%.
 9. Establecer un porcentaje máximo del 10%, antes del año 2030, en la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
 10. Alcanzar para el año 2030 los siguientes objetivos de reutilización de envases de bebida en el canal HORECA:
 - i. Aguas envasadas: reutilización de un 40% de los envases.

- ii. Cerveza: reutilización de un 80% de los envases.
 - iii. Bebidas refrescantes: reutilización de un 70% de los envases.
11. Alcanzar para el año 2030 un 15% de reutilización para los envases usados en canales de consumo diferente del canal HORECA.

2.1.4 Plan Director Sectorial de Prevención y Gestión de Residuos No Peligrosos de la isla de Eivissa

1. Reducir un 10% antes de 2021 y un 20% antes de 2030 la generación de residuos con respecto al año 2010, basándose en los kilogramos por habitante y año calculados de acuerdo con el índice de presión humana (IPH).
2. Reducir hasta el 50% el despilfarro alimenticio para el año 2030 en relación con el año 2020.
3. Alcanzar para el año 2030 los siguientes objetivos de reutilización de envases de bebida en el canal HORECA:
 - i. Aguas envasadas: reutilización de un 40% de los envases.
 - ii. Cerveza: reutilización de un 80% de los envases.
 - iii. Bebidas refrescantes: reutilización de un 70% de los envases.
4. Alcanzar para el año 2030 un 15% de reutilización para los envases usados en canales de consumo diferente del canal HORECA.
5. Alcanzar, antes del año 2025, el objetivo del 3% de preparación para la reutilización del total de residuos domésticos gestionados, y un 5% en el año 2030. Estos porcentajes se deberán alcanzar igualmente y por separado para los residuos comerciales y para los residuos industriales, sin tener en cuenta la fracción orgánica de los residuos domésticos ni la poda.
6. Aumentar, antes del año 2021, como mínimo, hasta un 50% del peso y para cada fracción, la preparación para la reutilización y el reciclaje conjuntamente de materiales como papel, metales, vidrio, plástico y biorresiduos de los residuos domésticos y comerciales. Este porcentaje tendrá que ser de un 65% en el año 2030.
7. Tal y como recoge la Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears, es obligatoria para los entes locales de las Illes Balears la recogida diferenciada de materia orgánica compostable (fracción orgánica de los residuos domésticos) y poda, del aceite vegetal usado, los residuos de los textiles y de los residuos peligrosos, todos de origen domiciliario.
8. Reciclar como mínimo, antes del año 2030, un 75% de los residuos de envases no industriales, entendiéndose como tales la valorización material de los generados.
9. Dar cumplimiento, con respecto a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a los objetivos mínimos anuales de recogida separada fijados para el Estado tanto para los domésticos como para los de origen profesional. Los

objetivos marcados por el RD 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

10. Aumentar, antes del año 2021, hasta al menos un 70% del peso, la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización material de los residuos no peligrosos de la construcción y la demolición, con exclusión del material en estado natural definido en la categoría 17 05 04 de la Lista europea de residuos. Este porcentaje tendrá que ser del 80% en 2030.
11. Contribuir al logro de los objetivos de los residuos neumáticos establecidos en el PEMAR que, entre otros, fomentan el incremento de los niveles de reciclaje (hasta un mínimo del 45% al 2020).
12. Establecer un porcentaje máximo del 10%, antes del año 2030, en la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

2.2 RESUMEN FINAL DE OBJETIVOS

Los objetivos que se deben cumplir en los próximos años en la isla de Ibiza en relación con la gestión de residuos son:

1. Reducir un 10% antes de 2021 y un 20% antes de 2030 la generación de residuos con respecto al año 2010 (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE).
2. Reducir hasta el 50% el despilfarro alimenticio para el año 2030 en relación con el año 2020 (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE).
3. La cantidad total (en peso) de residuos municipales biodegradables destinados a vertedero no superará el 35% de la cantidad total de residuos municipales biodegradables generados en 1995 (Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).
4. Alcanzar para el año 2030 los siguientes objetivos de reutilización de envases de bebida en el canal HORECA (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE):
 - i. Aguas emvasadas: reutilización de un 40% de los envases.
 - ii. Cerveza: reutilización de un 80% de los envases.
 - iii. Bebidas refrescantes: reutilización de un 70% de los envases.
5. Alcanzar para el año 2030 un 15% de reutilización para los envases usados en canales de consumo diferente del canal HORECA (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE).
6. Alcanzar, antes del año 2025, el objetivo del 3% de preparación para la reutilización del total de residuos domésticos gestionados, y un 5% en el año 2030 (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE).
7. Antes de 2020, la cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50% en peso (Ley de Residuos 22/2011).

8. Aumentar, antes del año 2021, como mínimo, hasta un 50% del peso y para cada fracción, la preparación para la reutilización y el reciclaje conjuntamente de materiales como papel, metales, vidrio, plástico y biorresiduos de los residuos domésticos y comerciales. Este porcentaje tendrá que ser de un 65% en el año 2030 (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE).
9. Para 2025, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 55 % en peso (Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos).
10. Recogida diferenciada de materia orgánica compostable (fracción orgánica de los residuos domésticos) y poda, del aceite vegetal usado, los residuos de los textiles y de los residuos peligrosos, todos de origen domiciliario (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE).
11. Reciclar como mínimo, antes del año 2030, un 75% de los residuos de envases no industriales, entendiéndose como tales la valorización material de los generados (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE).
12. Dar cumplimiento, con respecto a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a los objetivos mínimos anuales de recogida separada fijados para el Estado tanto para los domésticos como para los de origen profesional (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE)
13. Aumentar, antes del año 2021, hasta al menos un 70% del peso, la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización material de los residuos no peligrosos de la construcción y la demolición, con exclusión del material en estado natural definido en la categoría 17 05 04 de la Lista europea de residuos. Este porcentaje tendrá que ser del 80% en 2030 (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE).
14. Aumentar, hasta un mínimo del 45% al 2020, el nivel de reciclaje de los residuos neumáticos (PDSPIGRE).
15. Establecer, con relación a los vehículos fuera de uso, unos porcentajes de preparación para la reutilización y la comercialización de piezas y componentes que comporten, al menos, un 10% en el año 2021 del peso total de los vehículos tratados. Para 2026, este porcentaje tendrá que aumentar hasta el 15%, y para el 2030 hasta el 20% (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares).
16. El 1 de enero de 2025 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 40% o menos del total de residuos generados de este tipo (Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).
17. Establecer un porcentaje máximo del 10%, antes del año 2030, en la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares y PDSPIGRE).

Biorresiduos:

El 2020 lograr el 50% de recogida selectiva sobre el total de materia orgánica generada y el 65% para el año 2030 (PDSPIGRE).

RAEE:

El índice de recogida mínimo que tendrá que lograr anualmente será del 65% del peso medio de los AEE introducidos en el mercado en el estado miembro en los tres años precedentes o el 85% de los RAEE generados en el territorio del Estado miembro, una vez se disponga de la metodología de la Comisión Europea para calcular los residuos generados (PDSPIGRE).

Lodos de depuradora:

Tratamiento a través de biometanización y/o compostaje del 100 % de lodos generados (Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022) (PDSPIGRE).

3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS DE LA ISLA DE IBIZA Y ALTERNATIVAS PARA LA SOLUCIÓN DE LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS.

Las instalaciones públicas de gestión y tratamiento de residuos en la isla de Ibiza son, actualmente, las que se muestran de forma gráfica en la siguiente imagen:



Ilustración 1. Instalaciones públicas de gestión y tratamiento de residuos en la isla de Ibiza. Fuente: PDSPIGRE

Pero, además de éstas, existen otras infraestructuras de gestión de los residuos no peligrosos de carácter privado y para el tratamiento de RAEE y de RCD.

3.1 DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS DE CA NA PUTXA

En los últimos años, se han ejecutado una serie de actuaciones para la adecuación del depósito controlado de residuos no peligrosos de Ca na Putxa en referencia a diferentes parámetros para reducir los riesgos potenciales, el control de emisiones y otros vectores, así como procedimientos de control y vigilancia en la fase de explotación y posterior.

El estado actual de funcionamiento, conservación y operatividad de las instalaciones es bueno pero, como se ha indicado más arriba, llegará al fin de su vida útil en 8 años.

Existen dos alternativas para solucionar el problema del espacio:

- Ampliación del vertedero.
- Minería del vertedero.

A continuación se analizan cada una de las alternativas.

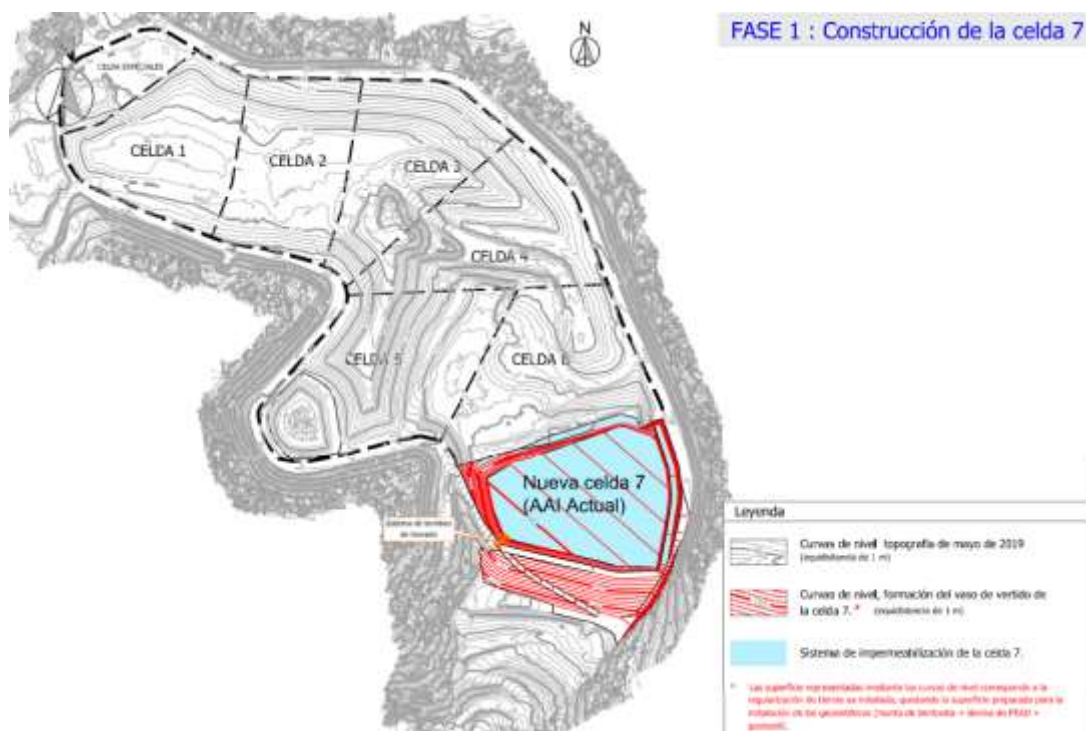
3.1.1 Ampliación del vertedero

Análisis técnico

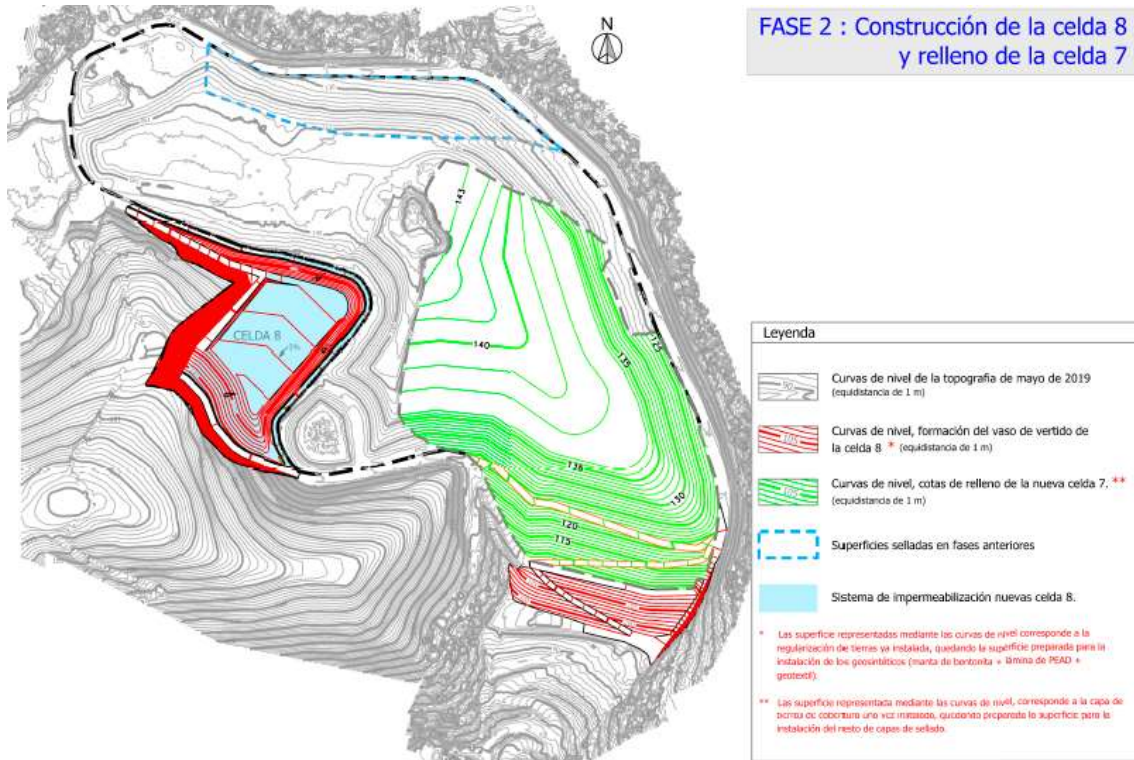
Una de las posibilidades para ampliar la vida útil del vertedero es la ampliación de su capacidad.

En la actualidad se está explotando la celda 6 y falta por construir la celda 7, con un volumen neto de 860.000 m³. Considerando una densidad de 1 Tn/ m³, su vida útil sería de 9,28 años. Es decir, su colmatación prevista sería agosto de 2028.

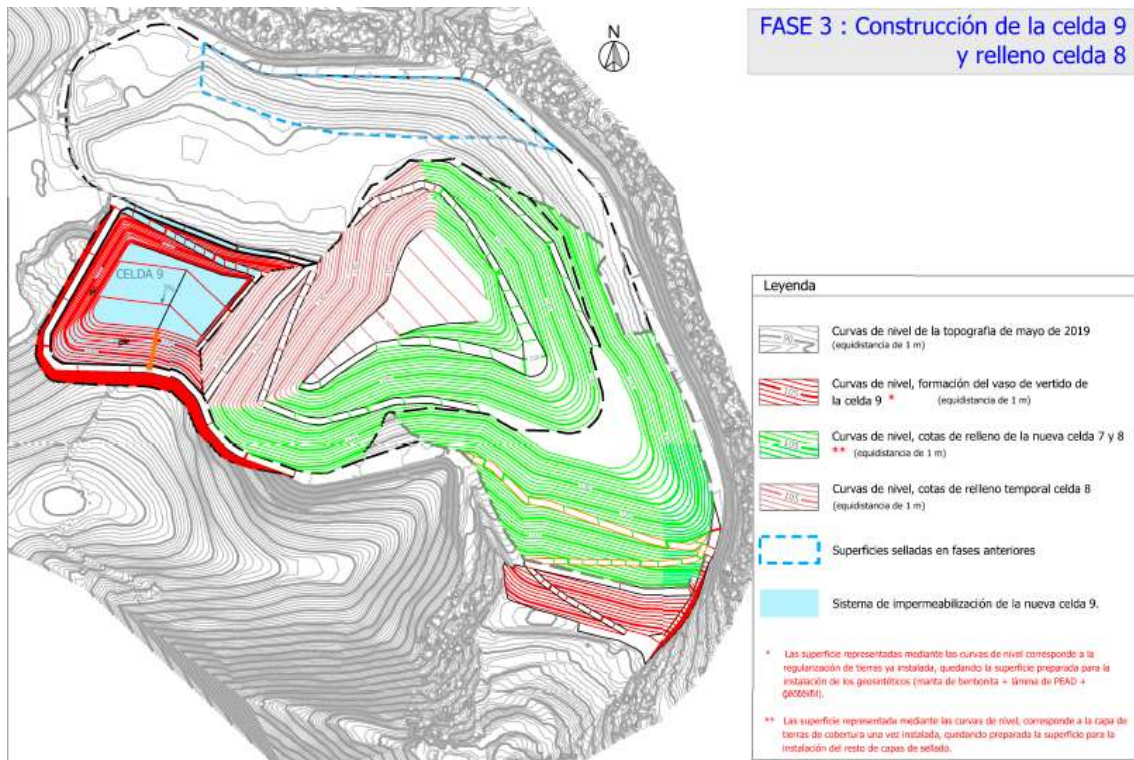
U.T.E. GIREF realizó un estudio para buscar las diferentes posibilidades de ampliación del vertedero actual, llegando a la conclusión de que la mejor de las alternativas es ampliar dos celdas el vertedero consiguiendo una capacidad adicional de 1.500.000 m³. Además de esta posible ampliación, habría que tener en consideración, de cara a previsiones de capacidad, que la celda 7, con una capacidad prevista de 860.000 m³, aún no se ha comenzado a explotar.



Il·lustració 2. Depósito controlado de residuos no peligrosos Ca Na Putxa. Ampliación de celda 7.



Il·lustració 3. Depósito controlado de residuos no peligrosos Ca Na Putxa. Ampliación de celda 8.



Il·lustració 4. Depósito controlado de residuos no peligrosos Ca Na Putxa. Ampliación de celda 9.

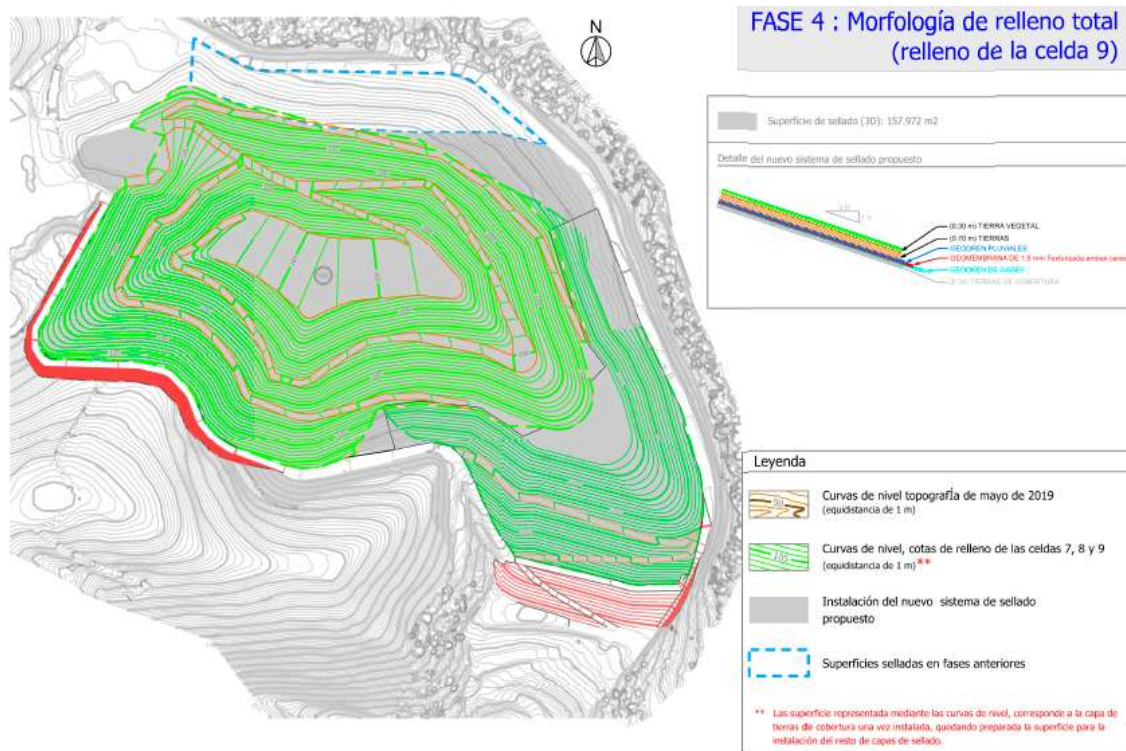


Ilustración 5. Depósito controlado de residuos no peligrosos Ca Na Putxa. Morfología del relleno total

Las obras nuevas para la construcción de las celdas 8 y 9 serán las siguientes:

- Retirada de la antigua línea de MT que daba suministro al CTRSU
- Sustitución de los actuales puntos de bombeo de lixiviados de las celdas 1, 2, 3 y 4 por pozos de extracción vertical.
- Modificación del trazado del vallado perimetral del complejo
- Modificación del trazado de los servicios existentes en el camino perimetral comprendido entre las celdas 8 y 9 y las antiguas celdas 1, 2, 3 y 4.

Para la realización de las excavaciones de las celdas 7, 8 y 9 se estima un volumen de tierras sobrante de 644.835 m³, lo que supone un volumen muy significativo y que requerirá un estudio para su utilización fuera del vertedero.

Para esta alternativa será necesario tramitar una nueva zonificación del Plan Director para la Gestión de Residuos Urbanos de las Islas de Ibiza y Formentera, que responda al nuevo vertedero y tramitar una Modificación sustancial de la Autorización Ambiental.

Análisis socioeconómico

El impacto socioeconómico asociado a la ampliación del depósito controlado puede afectar a los siguientes factores:

Ventajas:

- Ocupación de la población: creación de nuevos empleos durante las obras y mantenimiento de puestos de trabajo por las operaciones de la fase de funcionamiento.

Desventajas:

- Calidad de vida: molestias por el ruido, emisión de gases, olores y polvo tanto en la fase de funcionamiento como en la fase de clausura.
- Dedicación del suelo: Cambio en el uso del suelo como consecuencia de la ocupación del suelo por el vertedero con el recrecimiento.

Análisis medioambiental

Los impactos más significativos son los siguientes:

- Con la ampliación del depósito de residuos controlado no se genera un nuevo foco en otros puntos de la misma, concentrando estos trabajos en una misma ubicación.
- Es necesaria la protección específica de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, y de los suelos, para evitar su contaminación por los lixiviados que se generan a partir de ellos.
- Es necesario tener en cuenta el mantenimiento de las condiciones de evacuación de la red de drenaje que requiere una conservación.
- Será necesario gestionar la generación de gases y olores durante la fase de funcionamiento.
- La calidad del paisaje se ve afectada y existirá contraste por la ausencia de vegetación. Pérdida de la masa forestal.

Análisis económico

- Trabajos previos:	200.000€
- Movimientos de tierras:	8.800.000€
- Sistema de impermeabilización:	750.000€
- Red de lixiviados:	100.000€
- Red de drenaje superficial:	100.000€
- Otros:	150.000€

Presupuesto de ejecución material:	10.100.000€
19% de Gastos Generales y Beneficio Industrial:	1.919.000€

<u>Total</u>	<u>12.019.000€</u>
---------------------	---------------------------

Conclusiones

Los impactos más significativos pueden ser valorados como moderados, y son los siguientes:

- Las alteraciones sobre la atmósfera por contaminación del aire debida a la emisión de partículas de polvo, gases de combustión y malos olores.
- Alteraciones del uso del suelo y del paisaje.
- Molestias a la población.

En la actualidad se está explotando la celda 6 del vertedero por lo que la mayoría de los impactos existen actualmente.

3.1.2 Minería de vertedero

La minería de vertedero pone el énfasis principal en recuperar los recursos contenidos en los vertederos. En la actualidad, las experiencias en este campo son escasas, recientes y con carácter experimental.

Mediante este proceso se podría reducir el área de ocupación del vertedero, evitando así los diversos impactos ambientales producidos por éste.

Análisis del vertedero existente

El vertedero actual dispone de dos capas diferenciadas, la primera se compone de la parte del vertedero más antigua, donde el residuo está situado directamente sobre el terreno sin impermeabilizar, siendo el material predominante del terreno la caliza.

Por encima de la primera capa se encuentra una segunda, impermeabilizada totalmente entre la capa primera y la última, evitando así posibles fugas de lixiviados.

Tras los datos del informe geotécnico realizado en 2017 del vertedero, se puede concluir que:

- El porcentaje de residuos se sitúa entre un 20% y un 55% en los primeros 15m y luego disminuye llegando a un 2,5% a 22m.
- Los materiales inertes corresponden a suelos granulares finos. (el 20-25% son suelos granulares gruesos).
- En el caso de los residuos, dominan los plásticos, el papel y el vidrio.
- El vertedero es estable en condiciones permanentes.

Análisis técnico

Para la minería urbana es necesario tener en consideración los siguientes puntos:

1. La edad del vertedero: cuanto más moderno sea el vertedero mayor proporción de plásticos y metales y menor proporción de materia orgánica contendrá, además de considerar que habrá un menor grado de descomposición de los materiales, siendo así más fácil su recuperación.
2. Estos trabajos ocasionan molestias a los núcleos urbanos próximos (ruido, polvo, olores, etc.)
3. El esfuerzo de excavación en un vertedero sellado supone una inversión inicial y un esfuerzo adicional.
4. Requieren una inversión inicial de selección y triaje.

El proceso global consiste en tres operaciones principales: Excavación del material, procesado y gestión del material.

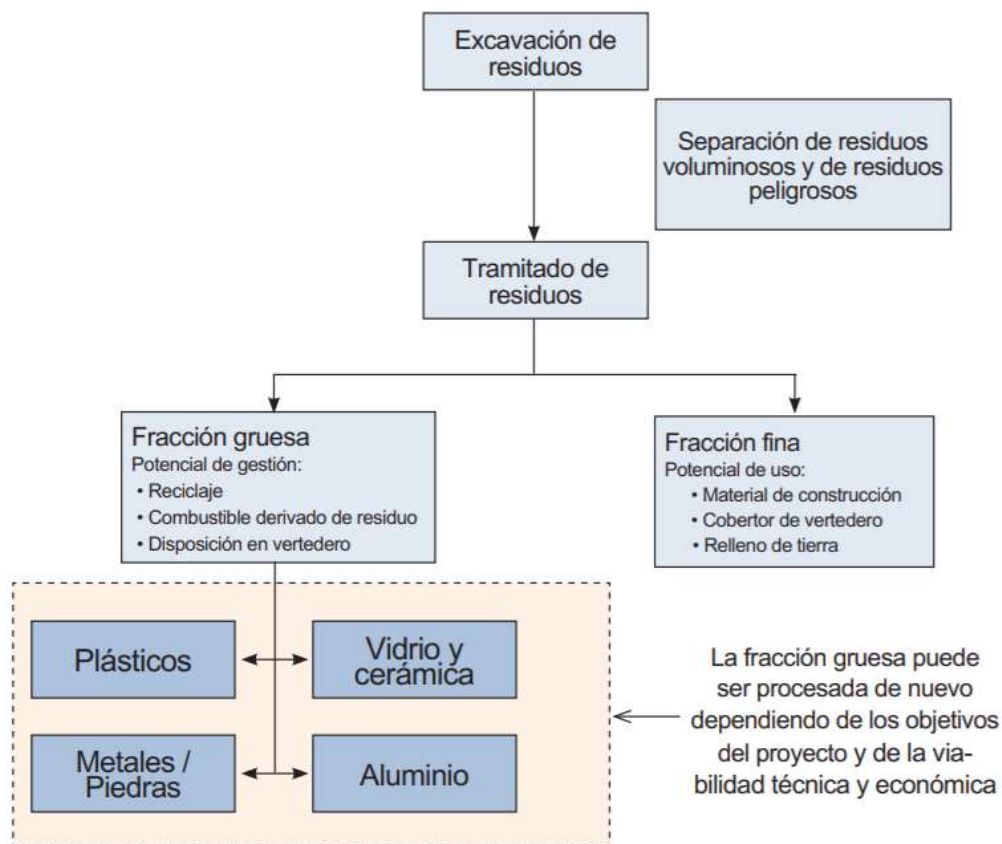


Ilustración 6. Proceso de recuperación y gestión del material excavado en vertedero. Fuente: Adaptación de Innovative Waste Consulting Services

El material excavado puede ser procesado aplicando una separación de residuos voluminosos y materiales peligrosos, un tamizado de la tierra y una posterior selección de materiales que permita obtener una fracción gruesa con opciones de ser en parte reciclada y una fracción fina que pueda servir nuevamente como cobertor de vertederos.

Para los residuos extraídos que no puedan ser aprovechados con procesos posteriores de reciclaje se pueden contemplar otro tipo de tratamientos complementarios, tales como la incineración y la redistribución en vertedero.

Hay que tener en cuenta que la fracción de tierra más fracción orgánica supone aproximadamente el 50%, por lo que aunque se valore parte del material excavado al menos el 75% de éste volverá al vertedero.

Análisis económico

Los costes estimados del proceso de minería son los siguientes:

- Extracción de la cubierta de sellado: 2 €/m²
- Excavación: 3,3 €/Tn
- Procesado del material extraído: 60 €/Tn.
- Coste de transporte: 1 €/Tn
- Coste de almacenamiento de tierra 0,2 €/Tn
- Coste de almacenamiento y tratamiento de residuos peligrosos: 30 €/Tn

- Material no valorizable que regresa a vertedero: 92,84€/Tn de residuo no valorizable (se estima que será el 75% del material excavado).

Se estima un coste total de 164,13€ por tonelada de residuo minado.

Análisis medioambiental

La excavación de un vertedero conlleva los siguientes riesgos locales:

- Lixiviado de sustancias peligrosas.
- Posibles problemas con la estabilidad de pendientes
- Formación de gases explosivos y tóxicos

Por otro lado, se estima que mediante la realización del minado del vertedero, podría reducirse aproximadamente 1,5% de las emisiones difusas de GEI.

Para hacer el minado se necesita espacio adicional para el acopio de tierras y para el tratamiento de los residuos, es por ello que suponen la eliminación total de la vegetación del área de la mina y podría generarse contaminación que afecte al aire, la tierra y las aguas circundantes debida a la excavación.

Análisis social

- Estos trabajos ocasionan molestias a los núcleos urbanos próximos (ruido, polvo, olores, etc.) Al excavar en las capas bajas del vertedero se pueden generar fuertes olores por la emisión de gases de metano, sulfuro de hidrógeno, compuestos orgánicos volátiles, etc.
- Creación de nuevos puestos de trabajo.

Conclusiones

En la actualidad no hay muchos vertederos en los que se haya aplicado el proceso de minería y, en general, en los vertederos que se ha realizado ha sido porque el vertedero generaba un gran coste medioambiental por la generación de lixiviados y un gran coste económico para su tratamiento.

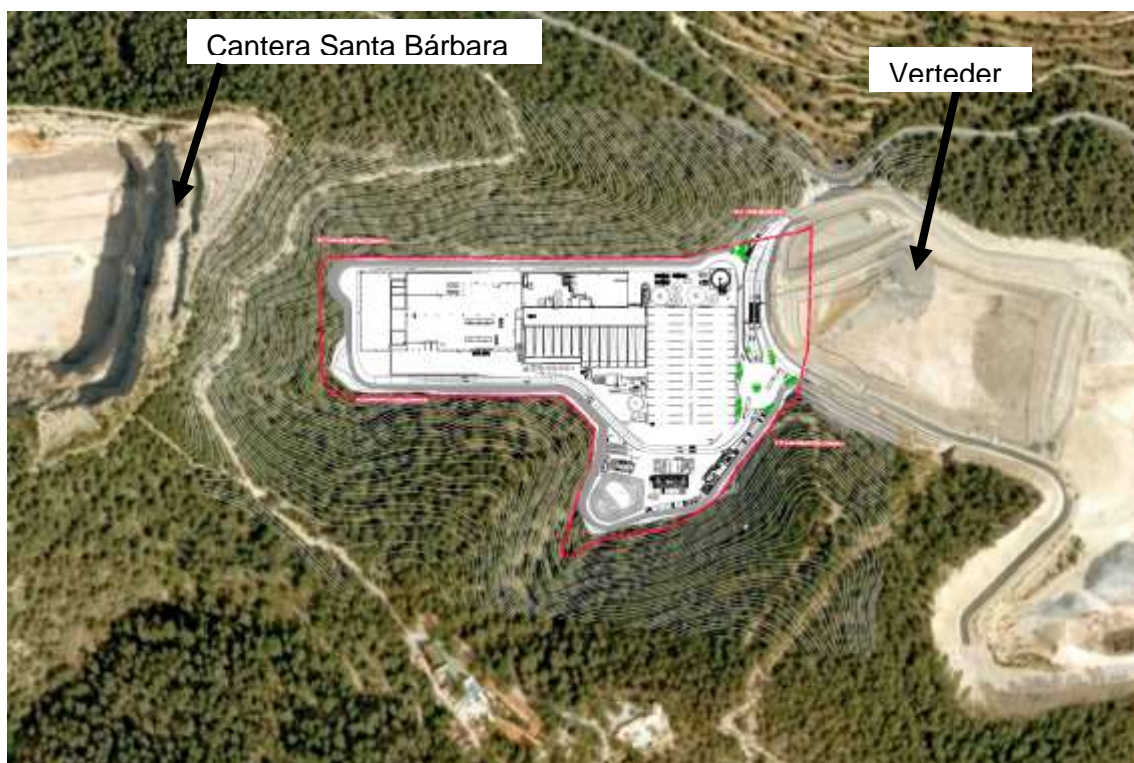
El coste de este proceso requiere de una inversión inicial para el tratamiento de los residuos, además de los costes de excavación.

Se genera una parte del residuo que no es posible valorizar, por lo que terminaría nuevamente en vertedero (al menos el 50%), lo que no soluciona totalmente el problema de espacio.

Otro aspecto a tener en cuenta son las molestias que podrían ocasionar en los núcleos urbanos próximos, sobre todo de olores.

3.2 PLANTA DE TRIAJE DE RESIDUOS URBANOS Y TRATAMIENTO DE LA MATERIA ORGÁNICA

Ubicada en las instalaciones de Ca na Putxa, junto al depósito controlado, está recientemente construida, se encuentra funcionando a pleno rendimiento desde principios del año 2021. Los accesos exteriores a la planta y límites de parcela coinciden con la actividad actual del vertedero.



Il·lustració 7. Vista general de la planta sobre ortofoto.

Los residuos que se tratan, en la planta son los siguientes:

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU).
- Materia orgánica de recogida selectiva (FORM).
- Envases ligeros de recogida selectiva (EELL).
- Residuos voluminosos de recogida selectiva.
- Lodos de depuradoras urbanas.
- Resto verde, procedente de podas y jardinería

La caracterización de los residuos a tratar, tomada como base de cálculo del proyecto de la planta de triaje, entre los años 2007 y 2017 fue la siguiente:

Tabla 1. Caracterización del residuo

Caracterización del material de entrada	% peso
Material solicitado (envases)	39,91
PET	12,09
PEAD Natural	1,68
PEAD Color	3,7
PVC	0
Film (excepto bolsas de un solo uso)	8,42

Film bolsas de un solo uso	0,46
Resto de plásticos	5,83
Acero	3,82
Aluminio	1,39
Cartón para bebidas	2,52
Madera	0
Material No solicitado	60,09
Materia orgánica	0,28
Restos de jardín y podas	0
Celulosas	0,21
Textiles	8,93
Madera no envase	0,15
Madera envase comercial/industrial	0,2
Vidrio (envases)	0,56
Plásticos No envase (excepto film bolsa de basura)	11,71
Film bolsa basura	0,92
Plásticos envase comercial/ industrial	3,03
Film comercial/industrial	23,79
Restos de obras menores	0
Acero no envase	0
Acero envase comercial/ industrial	0
Aluminio no envase	0,09
Aluminio envase comercial/industrial	0
Otros	8,99
Papel y cartón	1,23

En la actualidad, dado que la planta no lleva ni un año de funcionamiento a pleno rendimiento, únicamente se pueden analizar los rendimientos según los balances de masas del proyecto de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica:

FRACCION RESTO		
ENTRADAS	116.934,00	
Recuperación Automática Subproductos		% Entrada
Ferricos	1.871,70	1,60%
No Férricos	234,00	0,20%
PET	1.219,80	1,04%
PEAD	611,50	0,52%
Mix	2.526,90	2,16%
Film	467,90	0,40%
Brick	421,10	0,36%
Recuperación Manual Subproductos		
P/C	3.369,10	2,88%
Ortos plásticos	50,00	0,04%
Rechazo		
Rechazo	53.156,40	45,46%
Material a Bioestabilización		
Material Bioestabilizado	53.005,55	45,33%
RESUMEN		
Subproductos	10.772,00	9,21%
Rechazo de depósito	64.066,00	54,79%
Material bioestabilizado	24.074,00	20,59%
Pérdidas bioestabilizado	18.022,00	15,41%
Suma.....	116.934,00	100,00%
FRACCION FORM		
ENTRADAS	23.221,60	
Entradas		% Entrada
Materia Orgánica	17.640,00	75,97%
Subproductos	2.360,00	10,16%
Agua	3.205,00	13,80%
Polielectrolito	16,00	0,07%
Salidas del Tratamiento de Lodos		% Entrada
Biogas	2.665,00	11,48%
Compost	8.683,00	37,39%
Aguas residuales	10.548,00	45,42%
Subprodctos	1.325,00	5,71%
Suma.....	23.221,00	
EELL		
ENTRADAS	4.975,00	
Recuperación Automática Subproductos		% Entrada
Ferricos	233,00	4,68%
No Férricos	45,00	0,90%
PET	1.020,00	20,50%
PEAD	543,00	10,91%
Mix	199,00	4,00%
Film	485,00	9,75%
Brick	225,00	4,52%
Recuperación Manual Subproductos		
P/C	100,00	2,01%
Ortos plásticos	25,00	0,50%
Rechazo		
Rechazo	1.800,00	36,18%
Material a Bioestabilización		
Material Bioestabilizado	300,00	6,03%
RESUMEN		
Subproductos	2.875,00	57,79%
Rechazo de depósito	1.879,00	37,77%
Material bioestabilizado	116,00	2,33%
Pérdidas bioestabilizado	105,00	2,11%
Suma.....	4.975,00	100,00%
LODOS		
ENTRADAS	23.343,00	
Entrada de Lodos		% Entrada
Lodos	20.000,00	85,68%
Agua	3.326,00	14,25%
Polielectrolito	17,00	0,07%
Salidas del Tratamiento de Lodos		% Entrada
Biogas	1.278,00	5,47%
Compost	9.139,00	39,15%
Aguas residuales	12.926,00	55,37%
Suma.....	23.343,00	
VOLUMINOSOS		
ENTRADAS	1.547,00	
Entrada		% Entrada
Voluminosos	1.547,00	100,00%
Salidas		% Entrada
Rechazo a Vertedero	1.547,00	100,00%
Suma.....	1.547,00	
RESUMEN TOTAL		
FRACCION RESTO	116.934,00	
EELL	4.975,00	
LODOS	23.343,00	
VOLUMINOSOS	1.547,00	
FORM	23.221,00	
Suma.....	170.020,00	
RESUMEN		
Subproductos	14.972,00	8,81%
Material bioestabilizado	24.190,00	14,23%
Rechazo de depósito	67.492,00	39,70%
Biogas	3.943,00	2,32%
Pérdidas en Lodos	23.474,00	13,81%
Compost	17.822,00	10,48%
Pérdidas bioestabilizado	18.127,00	10,66%
Suma.....	170.020,00	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Proyecto de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica.

Las instalaciones y equipos están diseñados para tratar los residuos de los próximos 25 años.

En la actualidad la fracción de voluminosos se tritura y va directamente a vertedero, es por ello que sería necesario ampliar la actual planta de triaje con una línea de tratamiento de voluminosos.

La recuperación de materiales estimada mediante este proceso sería la siguiente:

Tabla 2. Balance de recuperación con nueva línea de tratamiento de voluminosos

ENTRADAS		
1.547,00 Tn/año		
RESUMEN		
Material	Tn/año	% respecto al total de voluminosos
RAEES	216,58	14%
Chatarra	30,94	2%
Cartón	139,23	9%
Film	77,35	5%
Rechazo	1.082,90	70%

Esta nueva línea supondría una recuperación de materiales adicional del 0,27%.

Por otro lado, a pesar de que la fracción de PVC existente en los residuos es muy baja, sería necesario recuperar toda esta fracción en el caso de que se quiera tratar posteriormente el material de rechazo en un proceso de valorización.

Para eliminar esa pequeña fracción de PVC, que podría estimarse en un 0,33% (561 Tn/año), es necesario instalar un óptico adicional en la línea de proceso de la planta destinado a este uso, pudiéndose reducir esta cantidad del material de rechazo.

3.3 ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA

Esta instalación, en funcionamiento desde el año 2003 y ubicada junto a la central térmica de GESA, en Eivissa, se construyó para recepcionar provisionalmente (de acuerdo con el PDSGRUEF) los residuos procedentes de las tres fracciones de recogida selectiva de las islas de Ibiza y Formentera, es decir, envases y residuos de envases ligeros, de vidrio y de papel cartón, y preparar su expedición hacia empresas recuperadoras y dedicadas al reciclaje fuera de la isla.

Con la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica en funcionamiento, ésta es ahora el destino de la fracción de envases ligeros. Por lo tanto, en adelante, la estación de transferencia únicamente tendrá que dar servicio a las fracciones de envases de papel-cartón y de vidrio.

Los equipos para la recepción y elaboración de las balas de papel-cartón, aunque funcionales, son antiguos y en la línea no existe un puesto de triaje primario para eliminar los impropios que pueda traer esta fracción recogida de forma selectiva. Además, las balas de papel-cartón, en su salida de la prensa, hacen un recorrido curvo hacia el exterior de la nave por falta de espacio.

En general, el espacio actual de recepción y almacenamiento es reducido y también el área de acopio de las balas.

Con la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica en funcionamiento, ésta será el destino de la fracción de envases ligeros. Por lo que el foso para la descarga de los envases ligeros y los equipos para su compactación con los que

cuenta la estación de transferencia no serán necesarios y ocuparán un espacio en desuso que bien podría utilizarse para aumentar la capacidad de almacenamiento de la instalación.

Considerando que la recogida selectiva podría aumentar debido a la implantación del nuevo PDSPIGRE, la actual capacidad limitada de la estación de transferencia es una problemática que es necesario solucionar.

Para dar solución a los problemas mencionados anteriormente se plantean las siguientes alternativas:

- Adaptación de la actual estación de transferencia, con habilitación de entrada y salida de vehículos. La propuesta de la nueva distribución dispone de una única entrada y salida de vehículos, una zona de preparación y compactación de materiales y zonas de almacenamiento de los diferentes materiales.
- Nueva ubicación y construcción de nueva instalación: Otra opción para la subsanación del problema sería reubicar y construir una nueva instalación para llevar a cabo la transferencia.
- Continuación con la estación de transferencia en el estado en el cual se encuentre una vez retirada la gestión de los envases ligeros, teniendo en cuenta el coste de la pavimentación de la zona correspondiente a los envases ligeros.

Estado actual de la estación de transferencia

La actual estación de transferencia se encuentra ubicada en Carrer del Metge Marc Benet Arabi, 9-7 de Ibiza.

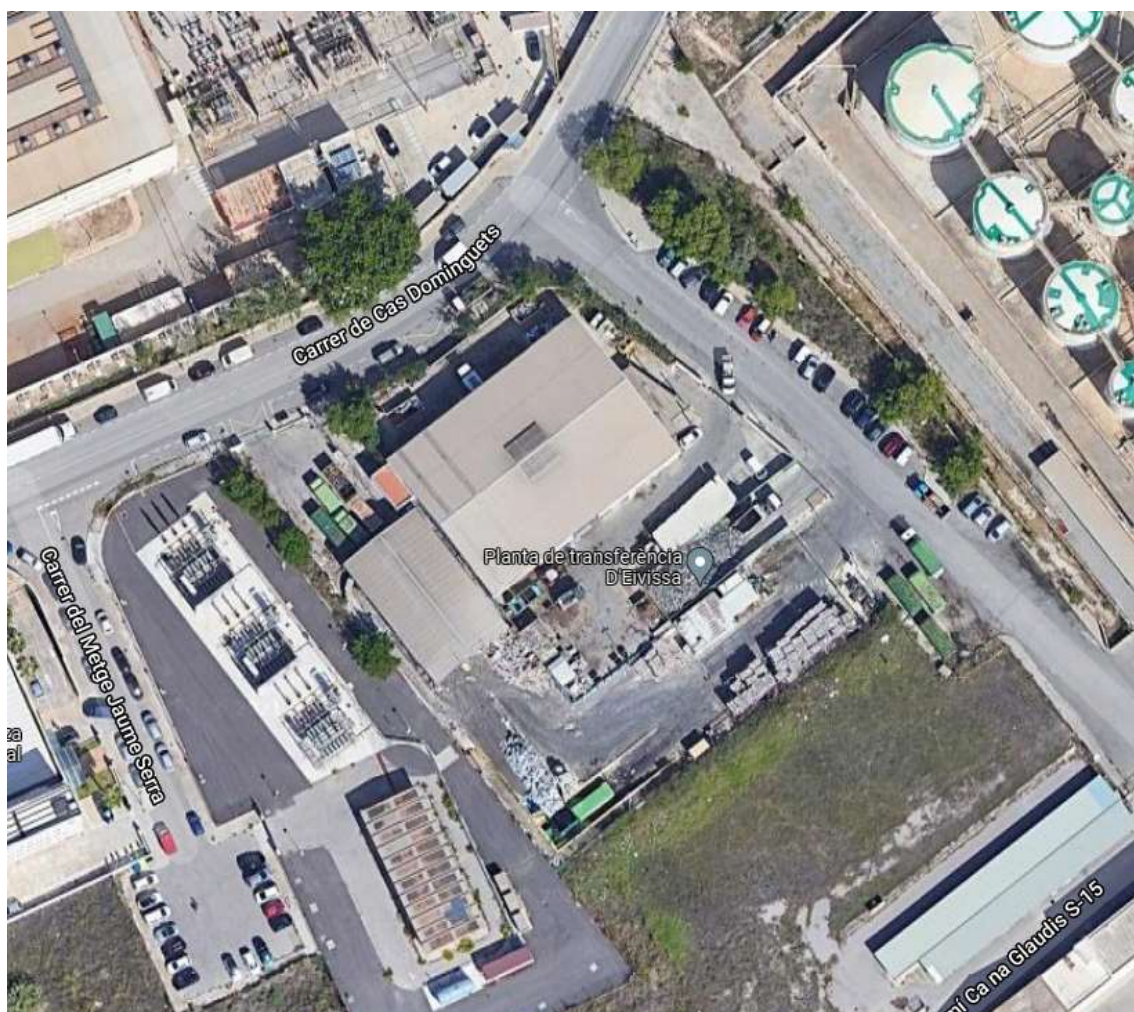


Ilustración 8. Ubicación de planta de estación de transferencia actual

En la actualidad, la estación de transferencia se compone de tres zonas

- Zona de prensa de cartón y papel: ubicada en la zona más próxima que da a Carrer de Cas Dominguets.
- Zona de prensa de envases: ubicada en la zona central del edificio.
- Zona de acopio de vidrio: ubicada en Carrer del Metge Marc Benet Arabi como una zona delimitada por muros junto a la garita de control y con acceso directo desde el exterior.

El espacio actual es limitado y la geometría del área de trabajo no es homogénea ya que tiene un desnivel pronunciado entre la zona de acopio de contenedores ubicado en el acceso a Carrer de Cas Dominguets y la zona de compactación de papel y cartón. Adicionalmente el área tiene forma de L y debido al desnivel, la circulación de vehículos se complica al tener éstos que maniobrar en el interior para salir del recinto.

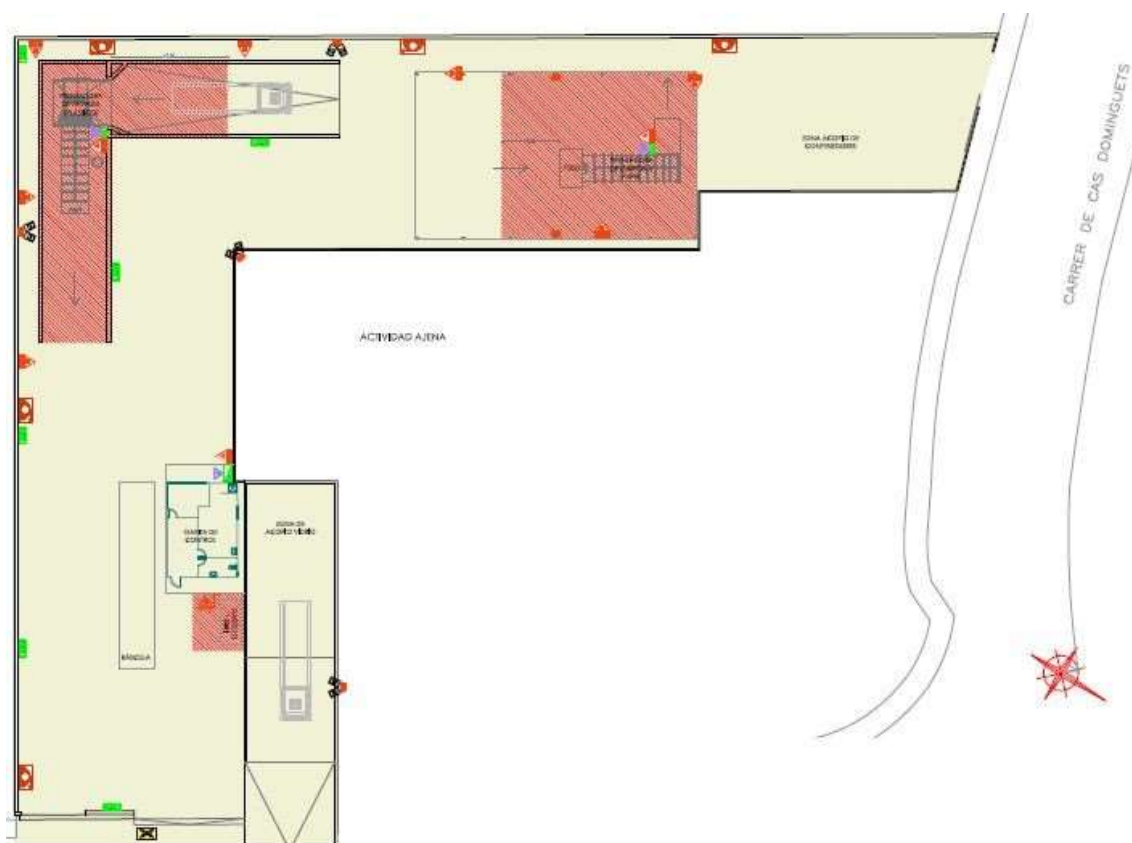


Ilustración 9. Distribución actual de estación de transferencia

3.3.1 **Adaptación de la actual estación de transferencia** **Análisis técnico**

Con la nueva planta de pretratamiento, la fracción de envases ligeros se destinará fuera de la estación de transferencia, es por ello que el área destinada a la compactación de envases será eliminada.

Dado que se elimina la fracción de envases, se propone una nueva distribución interior de la actual estación de transferencia (en el anexo nº1, se incluyen los planos de la propuesta de la nueva distribución). En la propuesta se mantiene la zona de compactación de papel y cartón en el mismo sitio en el que se encuentra actualmente, con la diferencia de que se le añade una zona de triaje manual para eliminar los posibles objetos que no sean de estos materiales.

La zona de triaje estará elevada para alcanzar de forma cómoda la cinta transportadora y tendrá acceso directo al área de diferente nivel que da a Carrer de Cas Dominguets, prevista como zona de aparcamiento, desde el cual se tendrá acceso peatonal a la estación de transferencia.

En la propuesta también se amplían las zonas de acopio de papel y cartón, por lo que será necesario ampliar la nave existente para este proceso y reacondicionar la zona donde se encontraba el tratamiento de envases ligeros.

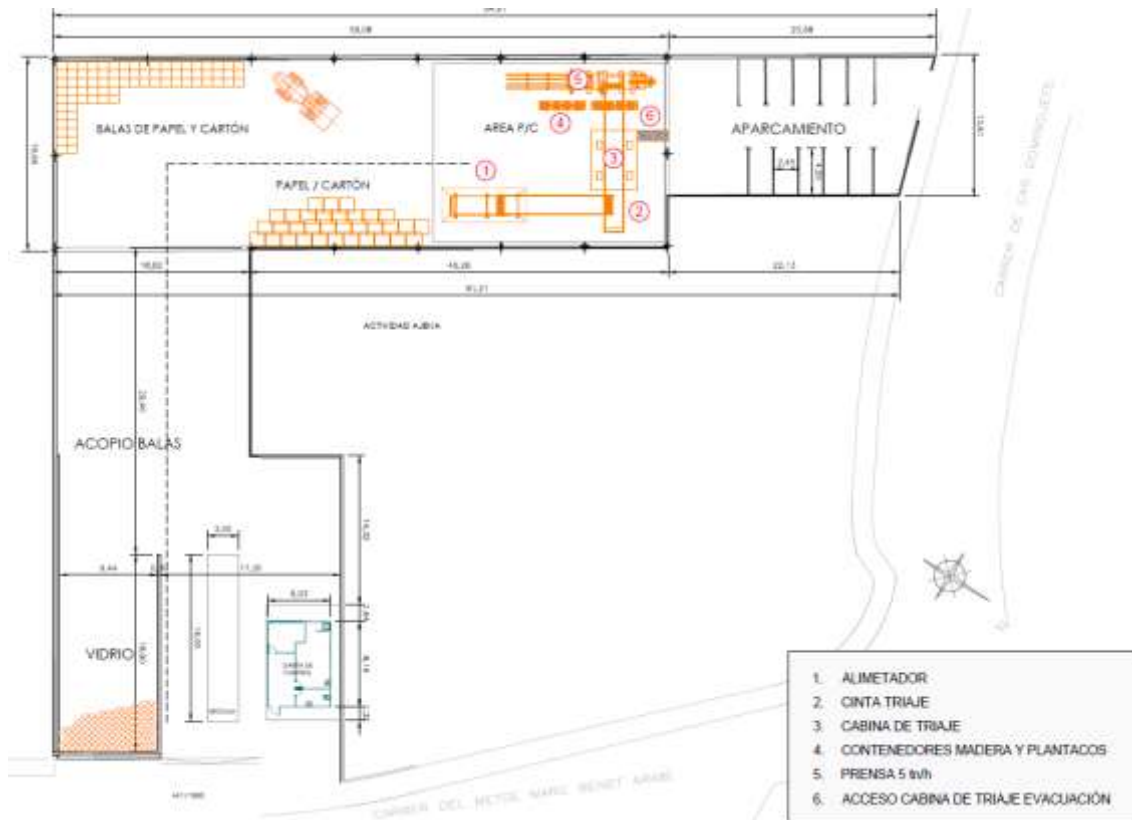


Ilustración 10. Planta general propuesta nueva planta de transferencia

A continuación se plantean las simulaciones de las trayectorias de los vehículos para la zona de papel y cartón:

- Entrega de cartón:

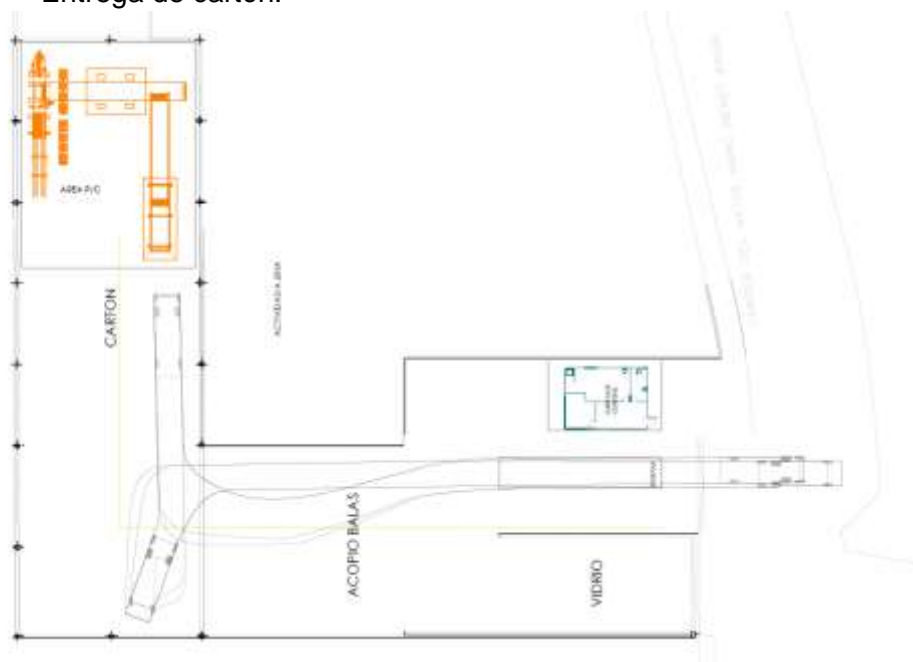


Ilustración 11. Simulación trayectoria vehículos para descarga de cartón

- Recogida de cartón:

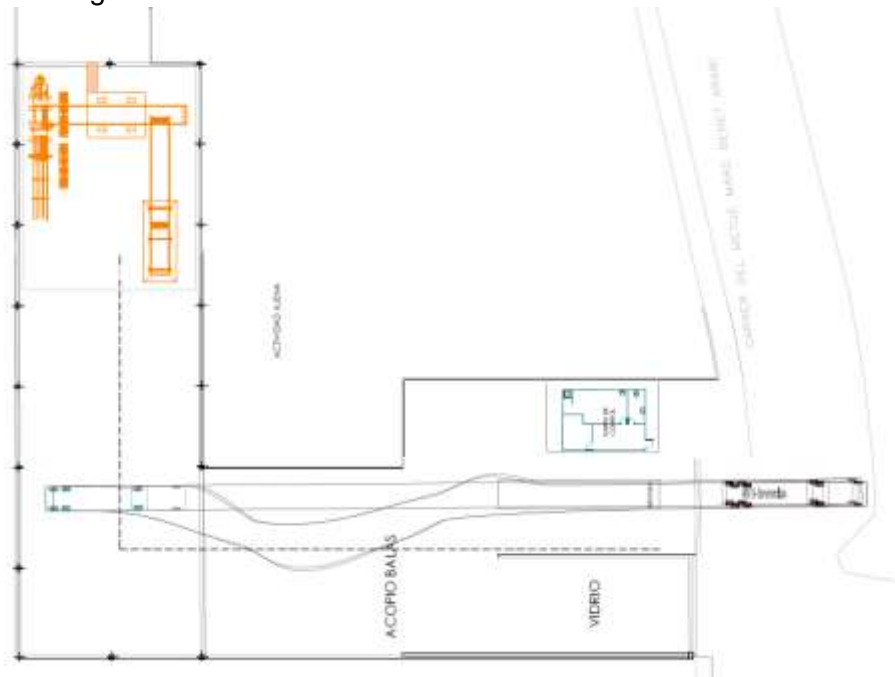


Ilustración 12. Simulación trayectoria de vehículos para recogida de cartón

Respecto a la zona de acopio de vidrios, con el objeto de que el acceso a toda la estación de transferencia sea único y que sea imprescindible el paso por la báscula, se plantea el cambio de la zona de acopio del vidrio por la anterior zona de acceso y el edificio de control cambiarlo a la actual zona de acopio de vidrio.

En la siguiente imagen se plantea la simulación de la trayectoria de los vehículos para la zona de carga/descarga de vidrio:

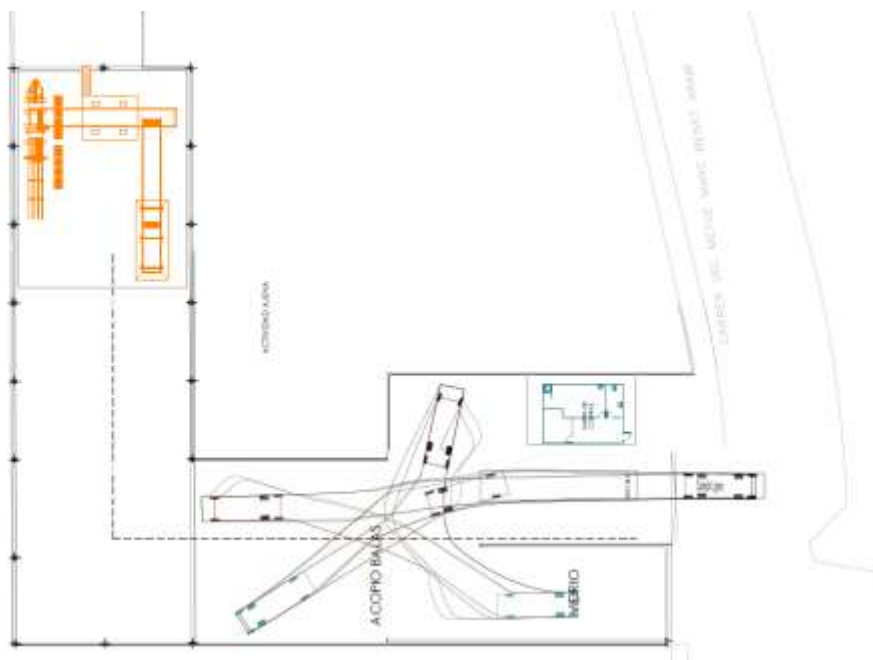


Ilustración 13. Simulación trayectoria vehículos para entrega de vidrio

Análisis económico

Para la propuesta de modificación de la actual estación de transferencia, es necesario ampliar la zona cubierta por la nave, además de renovar la pavimentación, demoler el actual muro troje de zona de acopio de vidrios y realizar un nuevo muro troje para este acopio.

- Desmantelamiento de la instalación actual:	60.000€
- Nave nueva:	275.000€
- Báscula:	40.000€
- Edificio de oficinas:	30.000€
- Equipos:	200.000€
- Cerramiento perimetral:	25.000€
- Soleras:	100.000€
- Otros:	20.000€
Presupuesto de ejecución material:	750.000€
19% de Gastos Generales y Beneficio Industrial:	142.500€
Total	892.500€

Análisis medioambiental

- Fase de modificación de las instalaciones: Principalmente los impactos ambientales en esta fase con visuales y sonoros y posibles riesgos generados por los gases contaminantes que genera la maquinaria y el posible riesgo de vertido descontrolado de residuos generaos durante las obras.
- Fase de explotación: En esta fase los riesgos son derivados por el tráfico de vehículos de transporte de residuos, que generan ruido y contaminación del aire, y del ruido que genera esta actividad.

Análisis social

La redistribución de la estación de transferencia generará nuevos puestos de trabajo temporales derivados de la construcción. Por otro lado, se mantendrán los puestos de trabajo derivados de la explotación.

Conclusiones

Con la nueva distribución de la estación de transferencia se gana zona de acopio, pudiendo así coordinar mejor los trabajos de compactación y triaje con los de transporte de mercancías.

Durante la realización de estos trabajos, que aproximadamente se estima en 5 meses, será necesario tener un destino alternativo de los residuos, proponiéndose UTE GIREF como alternativa temporal.

La nueva disposición sería adecuada para las trayectorias de los vehículos, siendo viable la carga y descarga de los materiales.

Al utilizar el mismo espacio en el que se encuentra actualmente la estación de transferencia, el impacto económico, social y ambiental por el cambio es reducido.

3.3.2 Nueva ubicación y construcción de nueva instalación *Análisis técnico*

Se plantean dos alternativas para la ubicación de la nueva estación de transferencia:



Ilustración 14. Posibles ubicaciones para una nueva Estación de Transferencia

- Opción 1: Esta opción consta de dos parcelas ubicadas en suelo urbano con un total de 2.901 m²:
 - Referencia catastral: 4297044CD6049N0001IU

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

CL DES GORG Suelo
07813 SANTA EULARIA DES RIU [ILLES BALEARS]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 2.000 m²
Participación del Inmueble: 100,00 %
Tipo:

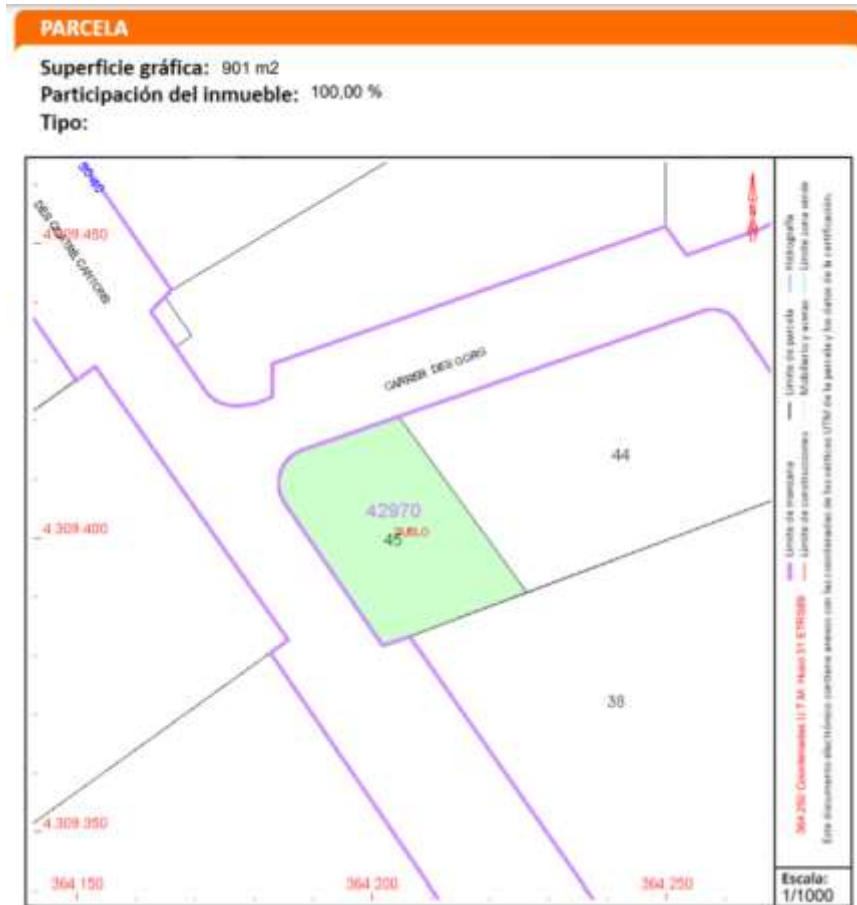


- Referencia catastral: 07054A022090040000WX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL DES GORG Suelo
07813 SANTA EULARIA DES RIU [ILLES BALEARS]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:



- Opción 2: Esta opción quedaría condicionada por las líneas de protección de carreteras. La parcela está clasificada como suelo rústico y tiene las siguientes características:

Referencia catastral: 07026A001000030000KL

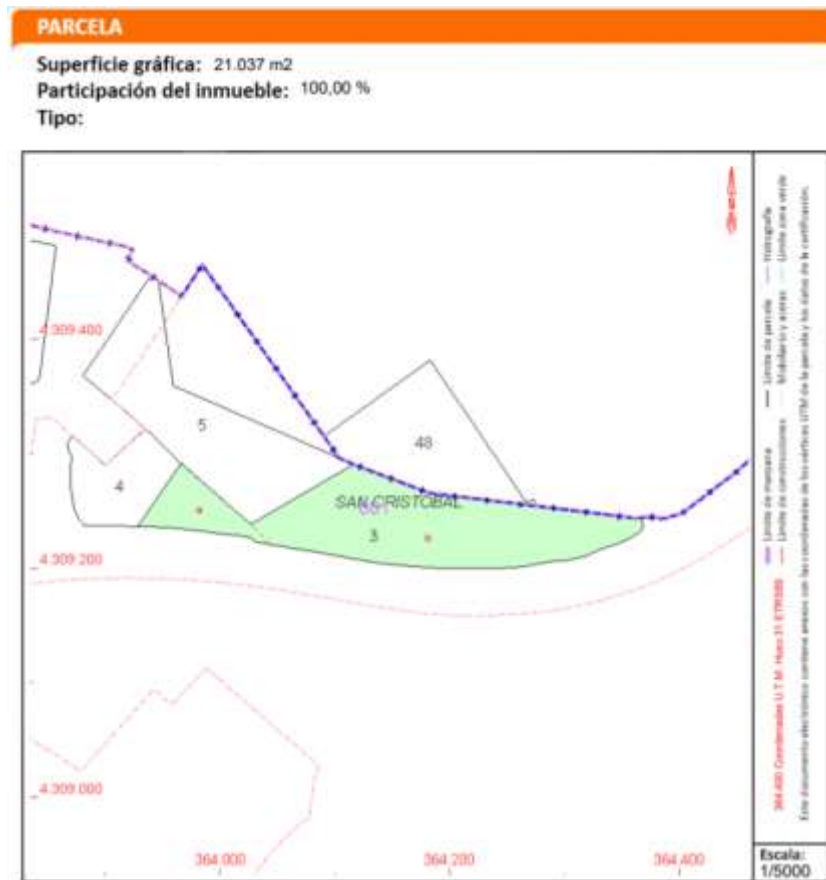
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
 Polígono 1 Parcela 3
 SAN CRISTOBAL. EIVISSA [ILLES BALEARS]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	C- Labor o Labradío seco	00	3.259
b	CR Labor o labradío regadío	00	17.729



Una posible propuesta para la nueva planta de transferencia (incluida en el anexo 1) es la siguiente:

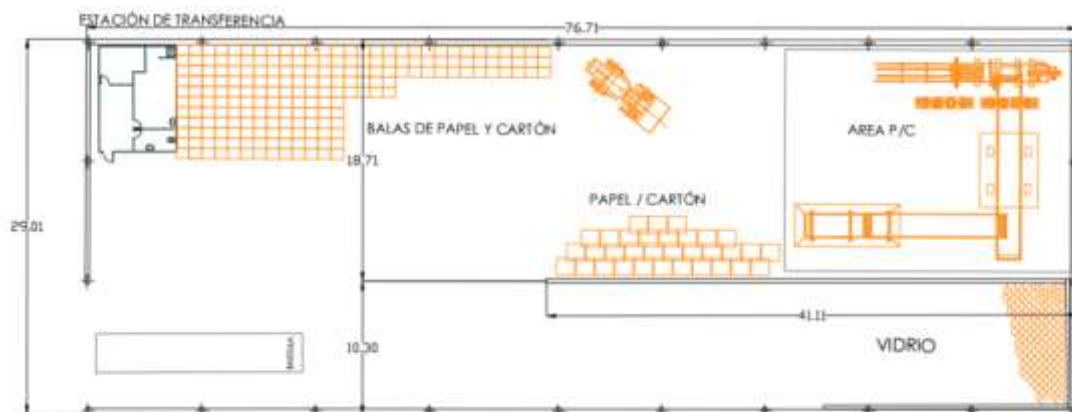


Ilustración 15. Nueva propuesta de planta de transferencia

El área propuesta sería de aproximadamente 2.200 m²

En esta propuesta se encuentra separado el papel/cartón del vidrio, y el acceso de los vehículos es amplio para la carga y descarga de los materiales y para facilitar la maniobrabilidad de éstos, disminuyendo al máximo las trayectorias de los vehículos., no obstante, será necesario estudiar en más detalle la propuesta una vez se defina la ubicación definitiva para adecuar el edificio a la parcela definitiva.

Análisis económico

En esta propuesta se encuentra separado el papel/cartón del vidrio, y el acceso de los vehículos es amplio para la carga y descarga de los materiales y para facilitar la maniobrabilidad de éstos, disminuyendo al máximo las trayectorias de los vehículos., no obstante, será necesario estudiar en más detalle la propuesta una vez se defina la ubicación definitiva para adecuar el edificio a la parcela definitiva.

- Desmantelamiento de la instalación actual:	100.000€
- Nave nueva:	650.000€
- Soleras:	100.000€
- Edificio de oficinas:	25.000€
- Báscula:	40.000€
- Equipos:	200.000€
- Cerramiento perimetral:	25.000€
- Abastecimiento de agua:	20.000€
- Pluviales:	30.000€
- Fecales:	20.000€
- Otros:	20.000€

Presupuesto de ejecución material:	1.230.000€
19% de Gastos Generales y Beneficio Industrial:	233.700€

Total 1.463.700€

Análisis medioambiental

- Fase de modificación de las instalaciones: Principalmente los impactos ambientales en esta fase con visuales y sonoros y posibles riesgos generados por los gases contaminantes que genera la maquinaria y el posible riesgo de vertido descontrolado de residuos generaos durante las obras.
- Fase de explotación: En esta fase los riesgos son derivados por el tráfico de vehículos de transporte de residuos, que generan ruido y contaminación del aire, y del ruido que genera esta actividad.
- Fase de abandono de la actual estación de transferencia: La ubicación de la actual estación de transferencia se encuentra en zona industrial, por lo que la zona se podrá reutilizar para otros usos industriales.

Análisis social

La construcción de la estación de transferencia generará nuevos puestos de trabajo temporales derivados de la fase de edificación. Por otro lado, se mantendrán los puestos de trabajo derivados de la explotación ya que se trasladarían a la nueva estación.

Conclusiones

Con la nueva distribución de la estación de transferencia se gana zona de acopio, pudiendo así coordinar mejor los trabajos de compactación y triaje con los de transporte de mercancías.

La inversión es elevada debido a la adquisición de un nuevo terreno y los costes de construcción de la nueva nave.

3.3.3 Situación en la que se queda la estación de transferencia una vez retirada la gestión de envases

Análisis técnico

La estación de transferencia actual tiene una capacidad de almacenamiento que se ve limitada en el periodo estival (junio-septiembre). Puesto que se dejará de utilizar la zona de envases ligeros, quedará una zona ocupada por los equipos de compactación de envases y el resto de áreas donde se acopiaban estos materiales quedaría libre, pero hay que tener en cuenta que es una zona descubierta y que, en el caso de acopiar en esta zona el papel y cartón, hay riesgo de que el material quede inservible en caso de lluvia, además de otros posibles problemas causados por inclemencias meteorológicas, como puede ser un viento fuerte.



Ilustración 16. Vista aérea de la actual planta de transferencia

Conclusiones

Esta alternativa no supone ningún coste económico, medioambiental y social ya que no se realizaría ninguna acción sobre las edificaciones existentes.

Continuaría el problema de la capacidad de almacenamiento a no ser que se realizara un techado adicional para el almacenaje de papel y cartón.

3.4 PLANTA DE TRATAMIENTO DE RAEE

La gestión de esta tipología de residuos (RAEE) generados en la isla de Ibiza se regula, actualmente, a través del convenio firmado entre el CIE y las plataformas Ecolec, Ecoasimelec y Ecofimatca que aglutina diferentes sistemas integrados de gestión de RAEE.

A través del convenio de colaboración, los diferentes Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP) de gestión de RAEE designan un gestor autorizado ubicado en Ibiza como Centro Logístico donde se entregan, se clasifican, se descontaminan, se desguazan y transportan al gestor final estos residuos. El centro logístico es de cariz privado y, en la actualidad, es titularidad de la empresa Ca Na Negreta, S.A.

La planta se encuentra en la carretera de Sant Joan, km 6,1, Santa Eulària des Riu.

En general, el estado de conservación de las instalaciones de la planta de tratamiento de RAEE es correcto, aunque los equipos y maquinaria son antiguos y tienen deterioros y daños causados por el uso prolongado a lo largo del tiempo. Se considera que el funcionamiento y operatividad de la planta es adecuado.

3.5 PLANTA DE TRATAMIENTO DE RCD

- Actualmente, según el Registro minero de las Islas Baleares (<https://www.caib.es/siiweb/mines/MinasListReport.jsp>), en la isla de Ibiza existen cinco canteras en restauración:
- Can Carabassa, situada en Sant Miquel de Balançat (polígono 20, parcelas 95-96 a 221-242), en el término municipal de Sant Joan de Labritja, cuya licencia de explotación y restauración está concedida a Hermanos Parrot, S.A. Fecha de fin de autorización: 28/02/2052.
- Santa Bárbara, en el término municipal de Santa Eulària des Riu (polígono 21, parcela 5), cuyo explotador y responsable es Reciclajes y Derribos Santa Bárbara, S.A. Fecha de fin de autorización: 07/02/2025.
- S'Argentera, en el término municipal de Santa Eulària des Riu (polígono 9, parcela 99), cuyo explotador y responsable es Reciclajes y Derribos Santa Bárbara, S.A. Fecha de fin de autorización: 31/12/2029. En la actualidad, aún no se ha iniciado la actividad.
- Can Gallego, en el término municipal de Sant Josep de sa Talaia, gestionada por la entidad Arenas San José, S.L.
- Francisca II, en el término municipal de Santa Eulària des Riu (polígono 24, parcela 210 y parte de la 54), cuya licencia de explotación y restauración está concedida a Ladrilleras Ibicencas, S.A. Fecha de fin de autorización: 31/05/2030.

Con fecha fin de autorización 12/09/2019 (según figura en el Registro minero de las Islas Baleares) una sexta cantera, la cantera Riera Roig, en el término municipal de Santa Eulària des Riu (polígono 20, parcela 26), estuvo gestionada por la empresa Vertievissa, S.L.

Estas canteras en restauración están autorizadas como depósitos de inertes; sólo una de ellas (la cantera de Santa Bárbara) dispone de una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición y procesado de árido reciclado.

La maquinaria destinada a la separación, clasificación y tratamiento de los RCD es antigua y tiene los daños propios del uso, sin embargo su funcionamiento y operatividad

son correctos siendo responsabilidad del explotador su conservación y el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

3.6 RED INSULAR DE PUNTOS LIMPIOS

Construida por el CIE en el año 2009 y gestionada por la Mancomunidad Intermunicipal de Servicios Públicos Insulares (integrada por los 5 municipios de la isla de Ibiza), la red dispone de 6 puntos limpios fijos de los que cualquier ciudadano, independientemente de su municipio de residencia, puede hacer uso.

Los puntos limpios son instalaciones destinadas a gestionar los residuos que no se pueden depositar en los contenedores ubicados en la calle, bien por sus características, por su peligrosidad o bien por su gran volumen.

Los puntos limpios se reparten por la isla de Ibiza y se encuentran en los municipios de:

- Sant Antoni de Portmany: puntos limpios de Ses Païsses y del Cor de Jesús (Montecristo).
- Sant Josep de sa Talaia: puntos limpios de Cala de Bou y de Can Guerro.
- Santa Eulària des Riu: puntos limpios de Ca na Palava y de Can Sançó.

Además, la red también dispone de dos puntos limpios móviles consistentes en dos vehículos que dan servicio a los 5 municipios de la isla:



Ilustración 17. Puntos limpios. Fuente: [www. Deixallerieseivissa.com](http://www.Deixallerieseivissa.com)

En general, el estado de conservación de las instalaciones de los puntos limpios fijos es bueno. También lo es el estado de los puntos limpios móviles.

La totalidad de los puntos limpios corresponde al tipo A y están formados, de forma resumida y general, por:

- Oficina de recepción.
- Báscula.
- Almacén cerrado de residuos peligrosos.
- Área de contenedores de gran volumen.
- Área de contenedores de pequeño volumen.
- Contenedor de ropa de Cáritas.
- Viales de circulación.
- Cerca perimetral.
- Señalización.
- Sistema de contención de derrames.
- Separador de grasas/hidrocarburos enterrado.
- Zona jardín.
- Sistema de placas solares (sólo en algunos de ellos).

Tabla 3. Descripción y características de la red de puntos limpios de Ibiza. Fuente: PDSPIGRE

PUNTO LIMPIO	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE DE ALMACENAJE DE RESIDUOS
Cala de Bou	715,18 m ²	130,7 m ²
Can Guerxo	615,17 m ²	130,7 m ²
Cor de Jesús	1.017,44 m ²	130,7 m ²
Ses Païsses	1.012,22 m ²	130,7 m ²
Can Sançó	773,79 m ²	144,5 m ²
Ca na Palava	661,43 m ²	130,7 m ²

Estudio Técnico

Vista la distribución de los puntos limpios por la isla sería recomendable ampliar la red con dos puntos limpios fijos:

- Nuevo punto limpio en municipio de San Juan Bautista: se propone la ubicación próxima al punto limpio móvil. La parcela propuesta tiene una superficie aproximada de 600 m², siendo esta similar a los puntos limpios existentes en la isla, con capacidad de almacenaje de 130,7 m².



Ilustración 18. Propuesta de ubicación para un nuevo punto limpio en San Juan Bautista

- Nuevo punto limpio en Ibiza: Se propone en una parcela industrial próxima al punto limpio móvil de Cas Dominguets. Esta parcela tiene una superficie de 5.657 m², con lo que se podría realizar un punto limpio accesible que sirva como referente de la ciudad. Esta ubicación está al lado de la estación de transferencia actual, lo que unifica de este modo los puntos de recogida.



Ilustración 19. Propuesta de ubicación para un nuevo punto limpio en Ibiza.

El sistema de puntos limpios actuales está compuesto por contenedores con los que la operatividad para las personas que llevan materiales voluminosos y pesados es complicada.

Sería recomendable que los contenedores para residuos voluminosos y pesados fueran accesibles de modo que la altura a la que se realiza el vertido sea inferior y que la persona no tenga que elevarlo a gran altura para echar el material.

Para realizar esta solución sería necesario ampliar el espacio disponible para los puntos limpios ya que los actuales tienen un espacio reducido que no admite esta solución.

En las siguientes imágenes se muestran posibles soluciones de distribución de los puntos limpios:



Ilustración 20. Ubicación de contenedores a distinto nivel que el punto de vertido.



Ilustración 21. Instalación de un punto de vertido prefabricado con rampas para el vertido

Como se muestra en la Ilustración 20, los contenedores se encuentran ubicados más bajos que la plataforma de vertido de materiales, pudiendo así el camión de recogida del contenedor acceder al punto bajo para la retirada del contenedor, y las personas que van a dejar los residuos pueden acceder a la plataforma superior con su vehículo, facilitando así la descarga al contenedor.

Adicionalmente los contenedores están protegidos con marquesinas para evitar que entre el agua en los días de lluvia.

En la Ilustración 21 se muestra un punto limpio prefabricado de hormigón en el que en la parte inferior se encuentran los contenedores y en la parte superior los vehículos pueden acceder mediante la rampa y realizar el vertido a los contenedores mediante unos huecos que quedan en la parte superior.

Esta alternativa de accesibilidad, únicamente sería posible en los puntos limpios de mayor superficie, por lo que se propone para el nuevo punto limpio de Ibiza.

Estudio económico

Se estiman los siguientes costes por la construcción por cada uno de los puntos limpios:

- San Juan Bautista (punto limpio con una superficie estimada de 600 m²)
 - Movimiento de tierras: 3.000€
 - Edificio de control: 15.000€
 - Muros: 17.000€
 - Nave cubierta: 1.800€
 - Pavimentación: 20.000€
 - Red de pluviales y saneamiento: 4.000€
 - Abastecimiento y riego: 2.100€
 - Iluminación exterior: 3.400€
 - Equipamiento: 12.000€
 - Jardinería: 3.000€
 - Cerramiento y carteles: 13.000€
 - Seguridad y salud: 3.000€

Presupuesto de ejecución material: 97.300 €

19% de Gastos Generales y Beneficio Industrial:	18.487 €
<u>Total</u>	<u>115.787 €</u>
- Ibiza (punto limpio con una superficie estimada de 2.000 m ²)	
o Movimiento de tierras:	8.500€
o Edificio de control:	15.000€
o Muros:	60.000€
o Nave cubierta:	6.000€
o Pavimentación	60.000€
o Red de pluviales y saneamiento:	15.000€
o Abastecimiento y riego:	7.000€
o Iluminación exterior:	12.000€
o Equipamiento:	40.000€
o Jardinería:	10.000€
o Cerramiento y carteles:	45.000€
o Seguridad y salud:	8.000€
Presupuesto de ejecución material:	286.500 €
19% de Gastos Generales y Beneficio Industrial:	63.030 €
<u>Total</u>	<u>349.530 €</u>

Estudio de impacto ambiental

- Fase de construcción: Principalmente los impactos ambientales en esta fase con visuales y sonoros y posibles riesgos generados por los gases contaminantes que genera la maquinaria y el posible riesgo de vertido descontrolado de residuos generados durante las obras.
- Fase de explotación: En esta fase los riesgos son derivados por el tráfico de vehículos de transporte de residuos, que generan ruido y contaminación del aire, y del ruido que genera esta actividad.
- Fase de abandono de la actual estación de transferencia: Las ubicaciones propuestas se encuentran en zona industrial, por lo que la zona se podrá reutilizar para otros usos industriales.

En este caso, al ampliarse el número de puntos limpios se genera una mayor cercanía a la población reduciéndose así la huella de carbono por la disminución de la distancia de los trayectos hasta el punto limpio.

Análisis social

Las obras incluidas tendrán un impacto positivo ya que se trata de facilitar la recogida de materiales reciclables recogidos selectivamente, estando así en línea con los objetivos de economía circular.

La construcción de los dos puntos limpios generará nuevos puestos de trabajo temporales derivados de la fase de edificación. Por otro lado, se mantendrán los puestos de trabajo derivados de la explotación ya que se trasladarían a la nueva estación.

El coste de mantenimiento de los puntos limpios aumentaría suponiendo este coste económico un coste social de inversión de dinero público.

Conclusiones

Tabla 4. Entradas por código postal a puntos limpios en año 2020. Fuente: www.deixallerieseivissa.es

ENTRADAS PER CODI POSTAL A LES DEIXALLERIES 2020														Total	%
Densitat	Entrada	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Diciembre	Total	%
	IBISSA	1.332	1.471	777	201	1.066	1.696	1.641	1.321	1.272	1.526	1.628	1.417	16.258	27,02 %
	SANT ANTONI	870	975	548	192	791	1.090	1.044	818	860	960	1.008	838	10.059	17,81 %
Total Deixalleries	SANT JOSEP	1.300	1.327	716	261	1.074	1.388	1.271	1.068	1.221	1.329	1.275	1.068	13.318	23,58 %
	SANTA EULÀRIA	1.305	1.523	807	319	1.270	1.387	1.721	1.415	1.395	1.551	1.009	1.396	16.001	27,50 %
	SANT JOAN	53	70	40	15	55	72	90	80	70	81	95	202	921	1,63 %
	ALTRES	131	127	71	26	156	156	181	123	135	130	111	10	1.359	2,41 %

En la actualidad, la zona de San Juan, se encuentra cubierta por la red de puntos limpios móviles, esta zona se encuentra con una densidad de población baja, pero la instalación de un punto limpio respaldaría a la población próxima a depositar los residuos para su reutilización/reciclaje y proporcionaría este servicio a la zona.

En Ibiza existen puntos limpios fijos pero las recogidas suponen casi el 30% de la isla, por lo que realizar un punto limpio adicional aseguraría la capacidad y es posible que aumente la cantidad de recogidas.

Recogida de residuos para empresas

La red de puntos limpios existente está destinado a la recogida de residuos particulares. Las empresas están obligadas a gestionar sus propios residuos desde la entrada en su proceso hasta la salida del producto que ya no es susceptible de valorización dentro de la cadena productiva.

Otra alternativa a estudio es la posibilidad de la recogida de residuos para empresas. Para ello se estudia la tipología industrial de la isla y la caracterización de los residuos industriales.

En la isla de Ibiza existen tres grandes polígonos industriales (Montecristo, Ca na Palava y zona industrial en el entorno de la Central Eléctrica de GESA) y otros de menor importancia.

El polígono industrial de Ca na Palava tiene una superficie aproximada de 12,4 ha y el polígono industrial de Montecristo tiene una superficie aproximada de 35 ha. Puede afirmarse, por tanto, que en la isla de Ibiza hay escaso suelo industrial.

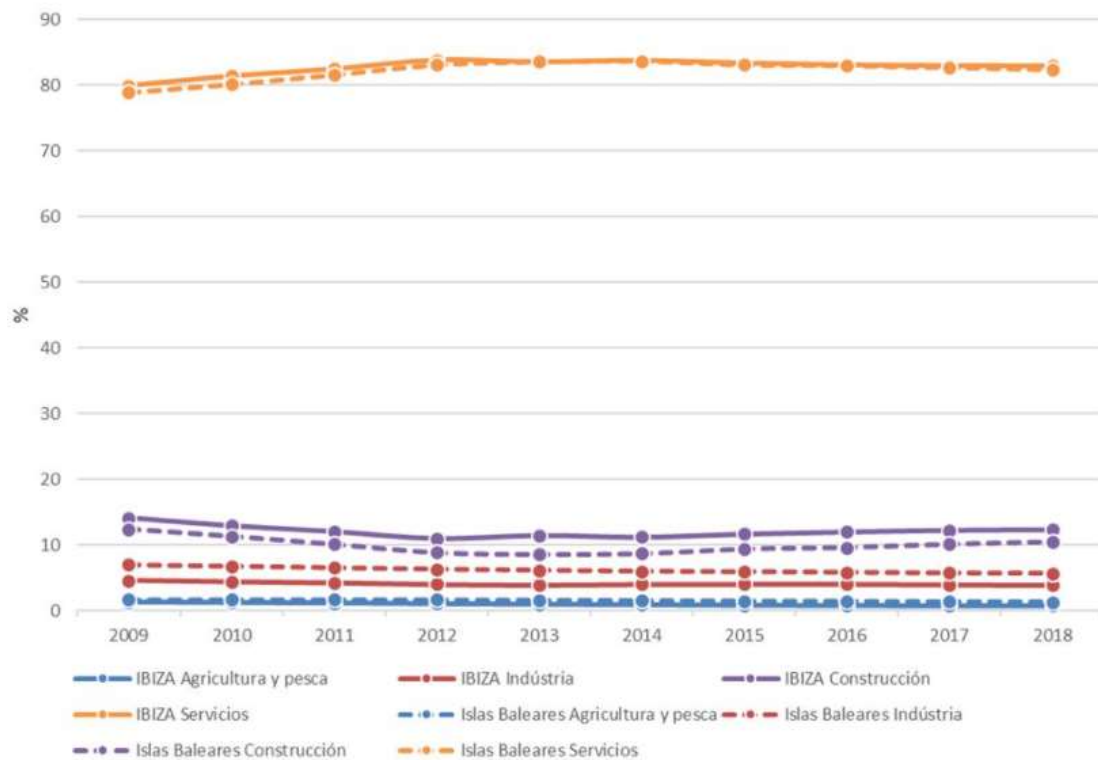


Ilustración 22. Diversidad sectorial en Ibiza. Fuente: Institut d'Estadística de les Illes Balears

Tabla 5. Ranking de ramas de servicios de Islas Baleares

RANKING	RAMAS DE SERVICIOS	INDICE	Nº EMPRESAS EN BALEARES
1	61 - Transporte marítimo y vías de navegación int.	5,56	67
2	62 - Transporte aéreo y espacial	2,87	20
3	71 - Alquiler maq. y eq. sin operario, personales y domésticos	2,14	1.535
4	55 - Hostelería	1,32	10.374
5	90 - Actividades de saneamiento público	1,27	198
6	70 - Actividades inmobiliarias	1,21	7.222
7	63 - Act. anexas a los transportes; act. de agencias viajes	1,19	791
8	92 - Actividades recreativas, culturales y deportivas	1,12	2.396
9	67 - Actividades auxiliares a la intermediación financiera	1,01	1.601
10	93 - Actividades diversas de servicios personales	0,98	2.604
11	73 - Investigación y desarrollo	0,96	460
12	85 - Actividades sanitarias y veterinarias, servicio social	0,95	3.298

Fuente: DIMCE 2007 (INE)

Tabla 6. Ranking de ramas industriales en Islas Baleares.

RANKING	RAMAS INDUSTRIALES	ÍNDICE	Nº EMPRESAS EN BALEARES
1	35 - Fabricación de otro material de transporte	7,73	594
2	20 - Madera y corcho, excepto muebles	1,33	616
3	19 - Curtido y acabado cuero, fabric. art. marroquinería y viaje	1,22	201
4	26 - Otros productos minerales no metálicos	0,88	299
5	36 - Fabricación de muebles; otras inds. manufactureras	0,87	645
6	22 - Edición, artes gráficas y reprod. de soportes grabados	0,83	584
7	33 - Fabric. material médico-quirúr., precisión, óptica y relojería	0,75	124
8	28 - Productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	0,65	817
9	17 - Industria textil	0,65	161
10	16 - Industria del tabaco	0,64	1
11	15 - Productos alimenticios y bebidas	0,64	551
12	37 - Reciclaje	0,55	4

Fuente: DIRCE 2007 (INF)

■ Microempresa ■ Pequeña empresa ■ Mediana empresa ■ más de 200

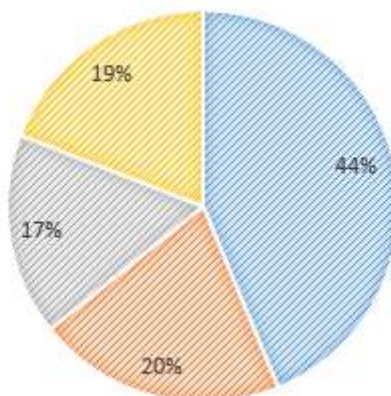


Ilustración 23. Tamaño de empresas en Ibiza. Fuente: DIRCE

Las empresas industriales de la isla se dedican mayoritariamente al sector servicios y generalmente son empresas pequeñas y familiares.

Según los sectores y la tipología de empresas, se estima que los residuos generados principalmente pueden ser derivados de emprsas nauticas, aparatos eléctricos y electrónicos, documentación y de empresas hoteleras y restauración.

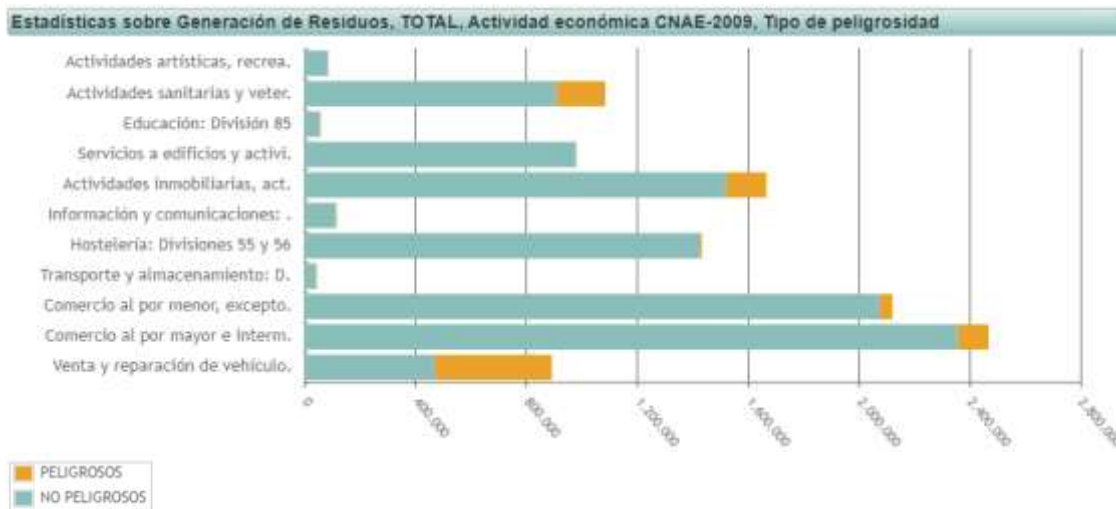


Ilustración 24. Generación de residuos según actividad económica. Fuente: INE

Crear un punto limpio para empresas no resultaría viable debido a que mayoritariamente las empresas son hoteleras y restauración. Este tipo de empresas son estacionales por lo que habría meses en los que punto limpio no estaría en su pleno funcionamiento.

Por otro lado, llevar los residuos a un punto limpio, supondría para las empresas unos altos costes.

Como posible solución se plantea que se exija a las empresas la trazabilidad de los residuos desde la entrada hasta la salida, asegurándose de que cada tipo de residuo generado se trata adecuadamente mediante gestores autorizados privados.

El impacto ambiental es favorable, ya que con esta gestión se consigue la economía circular objetivo para 2030. No obstante habría contaminantes del aire procedente del transporte de los residuos.

El impacto social producido por esta recogida industrial aumentaría el número de puestos de trabajo y favorecería a la recogida y reciclado de los residuos industriales.

3.7 CENTROS DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN

Análisis técnico

Se plantea como alternativa unificar un complejo donde se integren las actividades de estación de transferencia, centro de preparación para la reutilización y punto limpio.

Se prevé las siguientes necesidades de espacio:

- Estación de transferencia: 3.000 m²
- Punto limpio: 2.000 m²
- Centro de preparación para la reutilización: 1.200 m²

En total se estima que se necesitaría un espacio de, al menos 8.000 m².

Se propone como posible ubicación para el centro de preparación para la reutilización 6 parcelas industriales ubicadas en el Polígono industrial Montecristo, en la C. des Fusters, Ibiza, que en total hacen una superficie aproximada de 8.500 m².



Ilustración 25. Propuesta de ubicación del centro de preparación para la reutilización

En la siguiente ilustración, incluida en los planos del anexo 1, se muestra de manera esquemática la distribución propuesta de los espacios

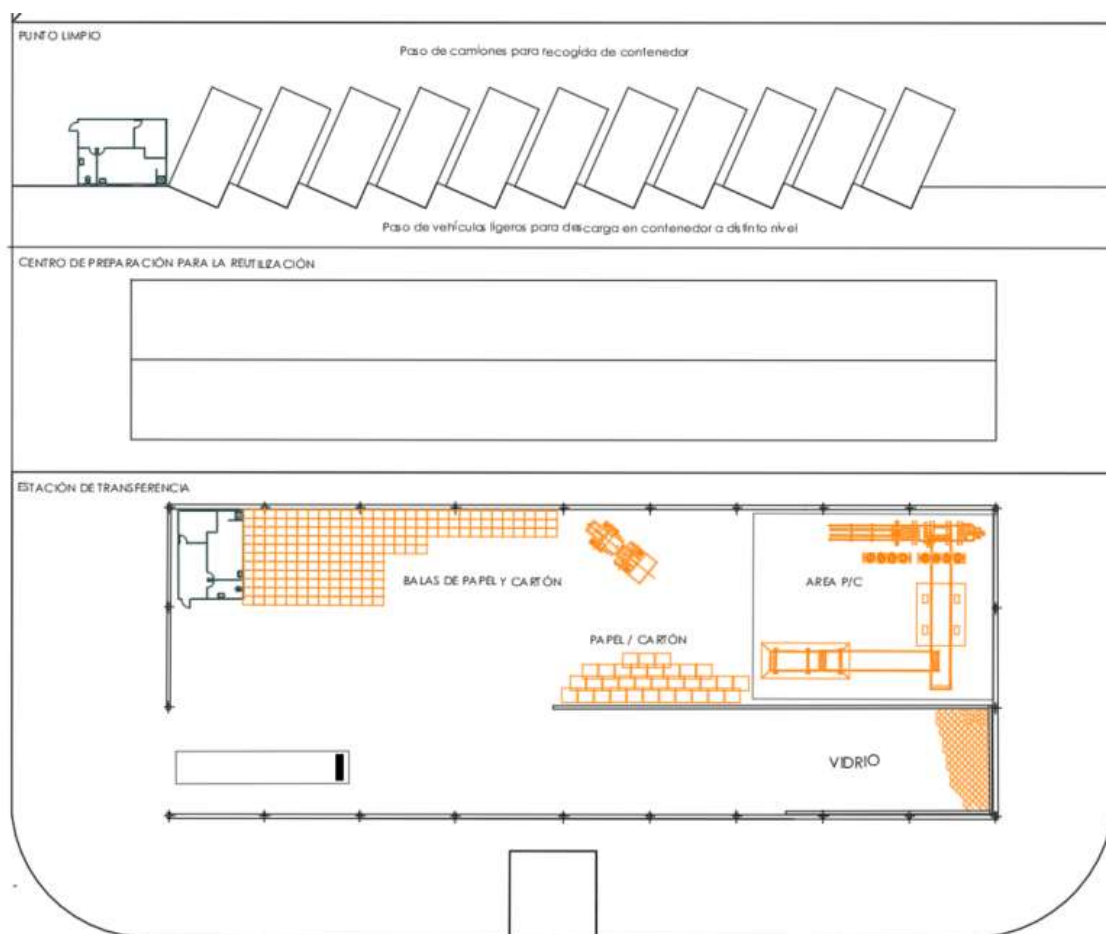


Ilustración 26. Distribución de centro de preparación para la reutilización.

Análisis económico

- Punto limpio:		286.500 €
o Movimiento de tierras:	8.500€	
o Edificio de control:	15.000€	
o Muros:	60.000€	
o Nave cubierta:	6.000€	
o Pavimentación	60.000€	
o Red de pluviales y saneamiento:	15.000€	
o Abastecimiento y riego:	7.000€	
o Iluminación exterior:	12.000€	
o Equipamiento:	40.000€	
o Jardinería:	10.000€	
o Cerramiento y carteles:	45.000€	
o Seguridad y salud:	8.000€	
- Estación de transferencia:		1.230.000€
o Desmantelamiento de la instalación actual:	100.000€	
o Nave nueva:	650.000€	
o Soleras:	100.000€	
o Edificio de oficinas:	25.000€	
o Báscula:	40.000€	

○ Equipos:	200.000€
○ Cerramiento perimetral:	25.000€
○ Abastecimiento de agua:	20.000€
○ Pluviales:	30.000€
○ Fecales:	20.000€
○ Otros:	20.000€
- Nave centro de preparación para la reutilización:	720.000 €
Presupuesto de ejecución material:	2.236.500€
19% de Gastos Generales y Beneficio Industrial:	424.935 €
Total	2.661.435 €

Estudio de impacto ambiental

- Fase de construcción: Principalmente los impactos ambientales en esta fase con visuales y sonoros y posibles riesgos generados por los gases contaminantes que genera la maquinaria y el posible riesgo de vertido descontrolado de residuos generados durante las obras.
- Fase de explotación: En esta fase los riesgos son derivados por el tráfico de vehículos de transporte de residuos, que generan ruido y contaminación del aire, y del ruido que genera esta actividad. No obstante, al estar las actividades unificadas en un mismo lugar se reducirían los transportes entre plantas y se concentrarían los trayectos a un mismo lugar, evitando este tipo de interferencias en otros lugares de la isla.

Análisis social

Las obras incluidas tendrán un impacto positivo ya que se trata de facilitar la recogida de materiales reciclables recogidos selectivamente unificando todo en un único lugar.

Conclusiones

La realización de centros para la reutilización valdría para unificar los servicios de reciclaje y reutilización en un único lugar, el impacto social sería positivo ya que unificaría todo a un mismo sitio facilitando así la gestión.

3.7.1 Implantación de centros de preparación para la reutilización en otras localidades

Análisis técnico

Se plantea la posibilidad como alternativa a la recuperación en puntos limpios, la construcción de una nueva nave para la Fundación de Deixalles junto al punto limpio de mayor afluencia.

En el año 2020, el punto limpio con más recogidas fue el de Can Guerxo, ubicado en C. de la Mèrlera, Sant Josep de sa Talaia y el siguiente punto limpio con número de recogidas similares es el de Can Sançó, ubicado en Carrer Ca l'Amo en Josep, 23, en Santa Eulària des Riu.



Il·lustració 27. Ubicació puntó limpio de Can Guerxo

La ubicació de una nueva nave en las proximidades es compleja ya que no existe suelo industrial, siendo principalmente suelo agrario o urbano.

En este caso el impacto ambiental aumentaría al realizar la nave en una zona agraria y el impacto social también al construir una nave de uso industrial en una zona urbana.

El siguiente punto limpio de mayor afluencia es el de Can Sançó, este punto limpio se encuentra próximo a la zona donde está ubicada la depuradora de aguas residuales de Santa Eulalia y donde se encuentran algunas naves industriales, por lo que, en este caso, la implantación de una nueva nave para la recuperación de residuos tendrá un impacto menor que su ubicación en el punto limpio de Can Guerxo.



Ilustración 28. Ubicación punto limpio de Can Sançó

Se propone como nueva ubicación la zona próxima a la desaladora de agua marina de Santa Eulalia con una superficie disponible de aproximadamente 3.000 m², en la que se construiría una nave de 1.200 m² para la recuperación de los materiales depositados en el punto limpio.



Ilustración 29. Propuesta de ubicación de nueva nave de recuperación

Análisis económico

- Nave centro de preparación para la reutilización:	720.000 €
Presupuesto de ejecución material:	720.000€
19% de Gastos Generales y Beneficio Industrial:	136.800 €
<u>Total</u>	<u>856.800 €</u>

Estudio de impacto ambiental

- Fase de construcción: Principalmente los impactos ambientales en esta fase con visuales y sonoros y posibles riesgos generados por los gases contaminantes que genera la maquinaria y el posible riesgo de vertido descontrolado de residuos generados durante las obras.
- Fase de explotación: En esta fase los riesgos son derivados por el tráfico de vehículos de transporte de residuos, que generan ruido y contaminación del aire, y del ruido que genera esta actividad. No obstante, al encontrarse próxima al punto limpio se reducirían los trayectos entre ambas plantas.

Análisis social

Las obras incluidas tendrán un impacto positivo ya que se trata de facilitar la recogida de materiales reciclables recogidos selectivamente unificando todo en un único lugar.

Conclusiones

Ubicar el centro de recuperación junto al punto limpio reduciría costes de transporte entre ambos, y unificaría estos servicios en una misma zona.

3.8 FUNDACIÓN DEIXALLES

En general, el estado de conservación de la nave que la Fundación Deixalles tiene en el polígono industrial de Montecristo es bueno, sin embargo, el espacio actual de recepción, tratamiento y almacenamiento de los residuos y de desarrollo de sus actividades es muy reducido y, en ocasiones, su capacidad de gestión se ve comprometida.

Se propone como alternativa la construcción de una nave de unos 1.200 m² en las proximidades de la estación de transferencia.

3.9 RECOGIDA DE RESIDUOS TEXTILES

Es necesario concienciar a la población de la necesidad de separar los productos textiles de los residuos urbanos, ya que de ir a esta fracción, los materiales no se recuperan y pueden llegar a producir problemas de funcionamiento en la planta de triaje.

Con el objeto de concienciar a la población, se plantea como alternativa llegar a acuerdos con las tiendas de ropa para la recogida de este tipo de residuo, además de su recogida en los puntos limpios.

4 GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS PARA SU CUMPLIMIENTO

En este apartado se analiza el nivel de cumplimiento de los objetivos de generación, eliminación, prevención y preparación para la reutilización de los residuos en el periodo anterior a la construcción de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica y en el periodo posterior a la entrada en funcionamiento de la planta y se proponen diferentes posibles alternativas para la consecución de los objetivos en caso de que sea necesario.

En el estudio se toman como últimos datos representativos en el periodo anterior a la construcción de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica los datos correspondientes al año 2019 puesto que los correspondientes al año 2020 derivan de la situación excepcional de emergencia de salud pública ocasionada por la Covid-19 y representan un “punto de dispersión” en la evolución general de las tendencias registradas hasta esa fecha. Para el caso de la planta ya en funcionamiento, se toman como válidos los rendimientos teóricos del proyecto aprobado debido a la carencia de estos datos reales a lo largo de un periodo largo de explotación de la planta (construida recientemente).

Del diagnóstico y de los datos comentados se derivarán una serie de líneas a potenciar con el fin de cumplir con los requerimientos legislativos y alcanzar los porcentajes establecidos.

En el cuadro siguiente se resumen los datos de generación, de reciclaje, tratamiento y destino final de cada una de las fracciones recogidas en la isla de Ibiza en 2019 y 2020:

Tabla 7. Generación de residuos, recogida selectiva y su distribución según tratamiento en año 2019

Residuos domésticos	2019		
	GENERACIÓN (RECOGIDA) (t)	RECUPERACIÓN Y RECICLAJE	DESTINO / TONELADAS
Residuos en masa	118.303,36		Depósito controlado de Ca na Putxa / 118.303,36 t
Envases ligeros	5.739,31	Estación de transferencia	TIRME (Palma de Mallorca) / 4.127,71 t
Papel y cartón	9.489,44	Estación de transferencia	SAICA NATUR, S.L. (Zaragoza) / 9.489,44 t
Vidrio	9.225,70	Estación de transferencia	TMA RECICLA, S.A. (Ses Veles, Mallorca) / 9.225,70 t
Restos de jardinería y poda ⁽²⁾	3.646,04		Depósito controlado de Ca na Putxa / 3.646,04 t
Textil ⁽³⁾	450,79		Depósito controlado de Ca na Putxa / 52,31 t Recuperadores / 398,48 t
Voluminosos ⁽⁴⁾	1.366,28	Planta de tratamiento de voluminosos	Depósito controlado de Ca na Putxa / 1.103,84 t Recuperadores / 262,44 t
	1.957,09	Punto limpio	Recuperadores / 1.957,09 t
Aceites ⁽⁵⁾	20,12		Gestores privados / 20,12 t
Animales muertos	115,98		Depósito controlado de Ca na Putxa / 115,98 t
RAEE	2.732,60	Planta de tratamiento de RAEE (Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.)	Industrias López Soriano, S.L. (Zaragoza) - Frigoríficos y termos Electrorecycling, S.A. (Barcelona) - Televisores Weee Internacional Recycling, S.L. (Zaragoza) - Pequeños aparatos y elementos informáticos U.T.E. Vilomara - Fluorescentes y similares Ca Na Negreta, S.A. - Grandes aparatos y aires acondicionados
Otros residuos (punto limpio)	799,55		Recuperadores y gestores autorizados / 799,55 t
Sanitarios Grupo II	267,24		Depósito controlado de Ca na Putxa / 267,24 t
Otros residuos			
	412,24		Depósito controlado de Ca na Putxa / 412,24 t
Escombros y RCD ⁽⁶⁾	129.592,63	Planta de tratamiento de RCD	Restauración cantera Santa Bárbara Producción y comercialización de árido reciclado Depósito controlado de Ca na Putxa Recuperadores y gestores autorizados
Lodos de depuradora	10.549,54	Área Ambiental de Ca na Putxa	Gestor privado / 7.419 t
Vehículos fuera de uso ⁽⁷⁾	4.000,00	Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.	Gestores privados / 4.000 t
Neumáticos fuera de uso ⁽⁷⁾	800,00	Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.	Reciclaje de Neumáticos y Caucho, S.L. (RNC Murcia) / 800 t
Amianto ⁽⁷⁾	170,00	Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.	Centro de Gestión y Tratamiento de Residuos El Provencio (Cuenca) / 170 t
Otros ⁽⁸⁾	993,90		Depósito controlado de Ca na Putxa / 993,90 t
TOTAL	300.631,81		

Tabla 8. Generación de residuos, recogida selectiva y su distribución según tratamiento en año 2020

Residuos domésticos	2020		
	GENERACIÓN (RECOGIDA) (t)	RECUPERACIÓN Y RECICLAJE	DESTINO / TONELADAS
Residuos en masa	87.793,21		Depósito controlado de Ca na Putxa / 87.793,21 t
FORM	4.117,09	Planta de triaje de RU y tratamiento de la MO	Depósito controlado de Ca na Putxa
Envases ligeros	50,10	Planta de triaje de RU y tratamiento de la MO	Depósito controlado de Ca na Putxa
	4.590,34	Estación de transferencia	TIRME (Palma de Mallorca) / 3.301,37 t
		Planta de triaje de RU y tratamiento de la MO	Depósito controlado de Ca na Putxa / 1.288,97 t ⁽¹⁾
Papel y cartón	6.531,86	Estación de transferencia	SAICA NATUR, S.L. (Zaragoza) / 6.531,86 t
Vidrio	5.348,68	Estación de transferencia	TMA RECICLA, S.A. (Ses Veles, Mallorca) / 5.348,68 t
Restos de jardinería y poda ⁽²⁾	4.002,31		Depósito controlado de Ca na Putxa / 4.002,31 t
Textil ⁽³⁾	416,46		Depósito controlado de Ca na Putxa / 30,39 t Recuperadores / 386,07 t
Voluminosos ⁽⁴⁾	1.382,58	Planta de tratamiento de voluminosos	Depósito controlado de Ca na Putxa / 1.175,12 t Recuperadores / 207,46 t
	1.804,81	Punto limpio	Recuperadores / 1.804,81 t
Aceites ⁽⁵⁾	20,21		Gestores privados / 20,21 t
Animales muertos	221,47		Depósito controlado de Ca na Putxa / 221,47 t
RAEE	2.574,02	Planta de tratamiento de RAEE (Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.)	Industrias López Soriano, S.L. (Zaragoza) - Frigoríficos y termos Electrorecycling, S.A. (Barcelona) - Televisores Weee Internacional Recycling, S.L. (Zaragoza) - Pequeños aparatos y elementos informáticos U.T.E. Vilomara - Fluorescentes y similares Ca Na Negreta, S.A. - Grandes aparatos y aires acondicionados
Otros residuos (punto limpio)	801,51		Recuperadores y gestores autorizados / 801,51 t
Sanitarios Grupo II	248,45		Depósito controlado de Ca na Putxa / 248,45 t
Otros residuos			
	299,44		Depósito controlado de Ca na Putxa / 299,44 t
Escombros y RCD ⁽⁶⁾	129.592,63	Planta de tratamiento de RCD	Restauración cantera Santa Bárbara / 70.327,49 t Producción y comercialización de árido reciclado / 50.436,24 t Depósito controlado de Ca na Putxa / 8.535,56 t Recuperadores y gestores autorizados / 293,34 t
Lodos de depuradora	7.419,00	Área Ambiental de Ca na Putxa	Gestor autorizado / 7.419 t
Vehículos fuera de uso ⁽⁷⁾	4.000,00	Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.	Gestores privados / 4.000 t
Neumáticos fuera de uso ⁽⁷⁾	800,00	Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.	Reciclaje de Neumáticos y Caucho, S.L. (RNC Murcia) / 800 t
Amianto ⁽⁷⁾	170,00	Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.	Centro de Gestión y Tratamiento de Residuos El Provencio (Cuenca) / 170 t
Otros ⁽⁸⁾	985,26		Depósito controlado de Ca na Putxa / 985,26 t
TOTAL	263.169,43		

⁽¹⁾ Se estima un porcentaje de impropios del 28,08%, correspondiente al porcentaje promedio del periodo 2013-2016.

⁽²⁾ Incluye raíces y troncos y la fracción de restos de poda del punto limpio.

⁽³⁾ Sólo se incluye Cáritas Diocesana de Ibiza. No incluye Fundación Deixalles por carencia de estos datos. En 2020, se estima un valor de la recogida textil de Cáritas Diocesana de Ibiza correspondiente al promedio de 2014-2019.

⁽⁴⁾ Incluye las fracciones de voluminosos, madera, palés y mobiliario de plástico recogidos en puntos limpios. No incluye Fundación Deixalles por carencia de estos datos.

⁽⁵⁾ Aceites recogidos en la red de puntos limpios. No incluye los contenedores específicos de recogida de los Ayuntamientos por carencia de estos datos.

⁽⁶⁾ Incluye runas domésticas y del punto limpio. Debido a la carencia de datos de la cantidad de RCD en el periodo 2017-2019, se considera que en 2019 la cantidad de RCD es igual que la del 2020.

⁽⁷⁾ Sólo incluye Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A. por carencia de los datos correspondientes a otros recicladores.

⁽⁸⁾ Residuos que se depositan en el vertedero (residuos de depuradora, alimentos en mal estado, etc.).

Tabla 9. Estimación de la generación de residuos, recogida selectiva y su distribución según tratamiento en año 2021

Residuos domésticos	2021		
	GENERACIÓN (RECOGIDA) (t)	RECUPERACIÓN Y RECICLAJE	DESTINO / TONELADAS
Residuos en masa	116.934,00	UTE Ca Na Putxa	
FORM	23.221,00	UTE Ca Na Putxa	
Envases ligeros	4.975,00	UTE Ca Na Putxa	
Papel y cartón	9.489,44	Estación de transferencia	SAICA NATUR, S.L. (Zaragoza)
Vidrio	9.225,70	Estación de transferencia	TMA RECICLA, S.A. (Ses Veles, Mallorca)
Restos de jardinería y poda	3.646,04	UTE Ca Na Putxa	
Textil	450,79	Fundación Deixalles	
Voluminosos	1.547,00	UTE Ca Na Putxa	
Aceites	20,12	Gestores privados	
Animales muertos	115,98	UTE Ca Na Putxa	
RAEE	2.732,60	Planta de tratamiento de RAEE (Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.)	
Otros residuos (punto limpio)	799,55	Recuperadores y gestores autorizados	
Sanitarios Grupo II	267,24	UTE Ca Na Putxa	
Otros residuos			
	412,24		Depósito controlado de Ca na Putxa
Escombros y RCD	129.592,63	Planta de tratamiento de RCD	Restauración cantera Santa Bárbara Producción y comercialización de árido reciclado Depósito controlado de Ca na Putxa Recuperadores y gestores autorizados
Lodos de depuradora	23.343,00	UTE Ca Na Putxa	
Vehículos fuera de uso	4.000,00	Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.	Gestores privados
Neumáticos fuera de uso	800,00	Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.	Reciclaje de Neumáticos y Caucho, S.L. (RNC Murcia)
Amianto	170,00	Centro de reciclaje Ca Na Negreta, S.A.	Centro de Gestión y Tratamiento de Residuos El Provencio (Cuenca)
Otros	993,90	UTE Ca Na Putxa	
TOTAL	332.736,22		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CIE, la red de puntos limpios, la U.T.E. GIREF, Herbusa, S.A.U., Ca Na Negreta, S.A. y Càritas Diocesana de Ibiza.

Objetivo: Reducir un 10% antes de 2021 y un 20% antes de 2030 la generación de residuos con respecto al año 2010, basándose en los kilogramos por habitante y año calculados de acuerdo con el índice de presión humana (IPH)

Actualmente, en lugar de reducir la generación de residuos por habitante, ésta se ha incrementado, por lo que será necesario establecer medidas para compatibilizar la reducción de los residuos per cápita con el crecimiento económico previsto para los próximos años.

Las líneas para alcanzar este objetivo son la estrategia de prevención y de concienciación social, además de a nivel estatal crear normativas de reforma para intentar reducir la producción de futuros residuos desde el origen, como puede ser la reducción de envases, la eliminación de la obsolescencia programada y otros.

Objetivo: Reducir hasta el 50% el despilfarro alimenticio para el año 2030 en relación con el año 2020.

Durante el año 2019, se realizaron dos campañas de caracterización (en los meses de mayo y noviembre) sobre los residuos urbanos y asimilables a urbanos vertidos en el depósito controlado de residuos no peligrosos de Ca na Putxa. Según datos facilitados por la U.T.E. GIREF, los restos alimenticios fueron un 21,78% del total de los residuos recibidos en el vertedero.

Durante el año 2020, las dos campañas de caracterización se han realizado en los meses de julio y noviembre, resultando que un 21,34% de los residuos vertidos en el vertedero son restos alimenticios.

La reducción en el despilfarro alimenticio para conseguir el objetivo marcado debería ser del -10,88%.

Las líneas para alcanzar este objetivo son la estrategia de prevención y de concienciación social, crear un plan de penalización o de incentivos que limite a empresas del sector servicios y alimentación (hoteles, restaurantes, supermercados, etc.) el residuo producido por el despilfarro alimenticio.

Objetivo: La cantidad total (en peso) de residuos municipales biodegradables destinados a vertedero no superará el 35% de la cantidad total de residuos municipales biodegradables generados en 1995.

La cantidad de residuos municipales biodegradables generados en 1995 en la isla de Ibiza, considerando que éstos son, aproximadamente, un 50% en peso del total de los residuos generados, fue de 33.518 toneladas.

Se considera que en el año 1995, el porcentaje de residuos biodegradables en la composición de la bolsa tipo era de un 50% porque por entonces había menos sensibilización medioambiental y menos educación sobre la importancia del reciclado y prácticamente todos los residuos biodegradables formaban parte de la fracción resto.

Así, el 35% de la cantidad total de residuos municipales biodegradables generados en 1995 es de 11.731 toneladas y, por tanto, para conseguir cumplir el objetivo marcado,

la cantidad de este tipo de residuos destinados a vertedero no podrá superar esta cantidad.

Antes de la entrada en funcionamiento de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica, todo el residuo orgánico se deposita en vertedero y, por tanto, el objetivo no se alcanza.

Con la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica en funcionamiento ninguna tonelada de materia orgánica debería ir a vertedero, por lo que se cumpliría el objetivo. No obstante, para asegurar este cumplimiento, del material bioestabilizado resultante de las diferentes líneas de tratamiento (24.190 t según diagramas de masas) debería darse salida, al menos, al 51,50% del mismo. Es responsabilidad del concesionario de la planta buscar salida a este producto.

Objetivo: Alcanzar para el año 2030 los siguientes objetivos de reutilización de envases de bebida en el canal HORECA:

- i. Aguas emvasadas: reutilización de un 40% de los envases.**
- ii. Cerveza: reutilización de un 80% de los envases.**
- iii. Bebidas refrescantes: reutilización de un 70% de los envases.**

Para alcanzar este objetivo es necesario una labor de concienciación social. Son los fabricantes de este tipo de envases los que deben cumplir estos índices marcados; no obstante, es el CIE el que podría imponer que todo producto de este tipo que se introduzca en la isla de Ibiza llegue provisto de una etiqueta que corrobore el cumplimiento de los porcentajes establecidos.

Objetivo: Alcanzar para el año 2030 un 15% de reutilización para los envases usados en canales de consumo diferente del canal HORECA.

Para alcanzar este objetivo es necesario una labor de concienciación social. Son los fabricantes de este tipo de envases los que deben cumplir estos índices marcados; no obstante, es el CIE el que podría imponer que todo producto de este tipo que se introduzca en la isla de Ibiza llegue provisto de una etiqueta que corrobore el cumplimiento de los porcentajes establecidos.

Objetivo: Alcanzar, antes del año 2025, el objetivo del 3% de preparación para la reutilización del total de residuos domésticos gestionados, y un 5% en el año 2030.

Los valores marcados como objetivos ya se superan en la actualidad: un total del 21,83% de los residuos municipales generados en la isla de Ibiza en 2019 y un 21,80% de los generados en 2020 se destina a tratamientos de valorización material.

Objetivo: Antes de 2020, la cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50% en peso.

Antes de la entrada en funcionamiento de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica, más del 50% del residuo generado en la isla de Ibiza se destinaba a vertedero, por lo que el objetivo no se alcanzaba.

Una vez puesta en marcha la planta, estos porcentajes son, para las dos fases de diseño (Fase 1 sin recogida de orgánica selectiva y Fase 2 con la recogida de FORM ya en marcha) y según los balances de masas:

Fase 1:

RESUMEN TOTAL		
FRACCION RESTO	116.934,00	
EELL	4.975,00	
LODOS	23.343,00	
VOLUMINOSOS	1.547,00	
Suma.....	146.799,00	
RESUMEN		
Subproductos	13.647,00	9,30%
Material bioestabilizado	24.190,00	16,48%
Rechazo de depósito	67.492,00	45,98%
Biogás	1.278,00	0,87%
Pérdidas en Lodos	12.926,00	8,81%
Compost	9.139,00	6,23%
Pérdidas bioestabilizado	18.127,00	12,35%
Suma.....	146.799,00	100,00%

Fase 2:

RESUMEN TOTAL		
FRACCION RESTO	116.934,00	
EELL	4.975,00	
LODOS	23.343,00	
VOLUMINOSOS	1.547,00	
FORM	23.221,00	
Suma.....	170.020,00	
RESUMEN		
Subproductos	14.972,00	8,81%
Material bioestabilizado	24.190,00	14,23%
Rechazo de depósito	67.492,00	39,70%
Biogás	3.943,00	2,32%
Pérdidas en Lodos	23.474,00	13,81%
Compost	17.822,00	10,48%
Pérdidas bioestabilizado	18.127,00	10,66%
Suma.....	170.020,00	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Proyecto de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica.

En relación con el objetivo de recuperación de, al menos, un 50% en peso antes del año 2021 y un 65% antes del 2030, el porcentaje de material recuperado tras los procesos de tratamiento en la planta en la Fase 1 y en la Fase 2 cumple con lo exigido (54,02% y 60,30% recuperado respectivamente).

El destino de la recogida de las fracciones de papel-cartón y vidrio de la isla de Ibiza (incluido lo que se recoge en la red de puntos limpios) es la estación de transferencia. La totalidad de estas fracciones es material recuperado: en la actualidad, el vidrio se carga directamente a bañeras abiertas y se transporta a la planta de tratamiento de Ses Veles en Mallorca (TMA RECICLA S.A.) y el papel-cartón se prensa y compacta en balas y se lleva en camiones hasta la planta de reciclaje de papel de Zaragoza (SAICA NATUR S.L.) o, excepcionalmente, cuando esta planta no puede recepcionar las balas, se llevan a la planta de Valencia (LV RECICLAMAS 2005 S.L.). Se cumple, por tanto, el objetivo normativo marcado.

Objetivo: Establecer un porcentaje máximo del 10%, antes del año 2030, en la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Cumplir este objetivo, implicaría disminuir la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero en la isla de Ibiza un 73,67% respecto de 2019.

Con la entrada en funcionamiento de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica y según las tablas del objetivo anterior, se deduce que, tras los procesos de tratamiento, el rechazo a vertedero en la Fase 1 es del 45,98% del peso, lo que está alejado del objetivo autonómico marcado por la Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares, también recogido en el PSDPIGRE, del 10% para el año 2030. En el caso de la Fase 2, el rechazo a vertedero es del 39,70%, por lo que en esta fase de funcionamiento de la planta tampoco se cumpliría el índice marcado. La reducción en la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero para conseguir el objetivo marcado por la ley balear y el PSDPIGRE debería ser, en la Fase 2, del 29,70%.

Para el cumplimiento de este objetivo sería necesario tratar los residuos para evitar que terminen en depósito en vertedero, para ello, las alternativas que existen actualmente se basan en su tratamiento en plantas de valorización energética.

En apartados posteriores al presente documento se estudia con más detalle las alternativas posibles para alcanzar este objetivo.

Objetivo: El 1 de enero de 2025 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos se reducirá al 40% o menos del total de residuos generados de este tipo.

Cumplir este objetivo, implicaría disminuir la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero en la isla de Ibiza un 43,67% respecto de 2019.

Con la entrada en funcionamiento de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica y según las tablas anteriores, se deduce que, tras los procesos de tratamiento, el rechazo a vertedero en la Fase 1 es del 45,98% del peso, lo que está alejado del objetivo estatal marcado del 40% para el 1 de enero de 2025 (Real Decreto 646/2020). En el caso de la Fase 2, el rechazo a vertedero es del 39,70%, que sí cumple.

Este objetivo está relacionado con el anterior por lo que en los siguientes apartados del presente documento se estudiarán las alternativas para la reducción de residuos mediante depósito en vertedero.

Objetivo: Aumentar, antes del año 2021, como mínimo, hasta un 50% del peso y para cada fracción, la preparación para la reutilización y el reciclaje conjuntamente de materiales como papel, metales, vidrio, plástico y biorresiduos de los residuos domésticos y comerciales. Este porcentaje tendrá que ser de un 65% en el año 2030.

Con la nueva planta de triaje, según el estudio de las pruebas de rendimiento, se puede recuperar entre el 80 y el 90% de los plásticos existentes en los residuos.

Respecto a la totalidad de las fracciones de vidrio y de papel-cartón recogidas en la estación de transferencia es material recuperado: en la actualidad, el vidrio se carga directamente a bañeras abiertas y se transporta a la planta de tratamiento de Ses Veles en Mallorca (TMA RECICLA S.A.) y el papel-cartón se prensa y compacta en balas y se lleva en camiones hasta la planta de reciclaje de papel de Zaragoza (SAICA NATUR S.L.) o, excepcionalmente, cuando esta planta no puede recepcionar las balas, se llevan a la planta de Valencia (LV RECICLAMAS 2005 S.L.). Para estas fracciones, se cumplen los porcentajes normativos marcados.

Objetivo: Para 2025, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 55 % en peso.

En términos de valorización material, actualmente la isla de Ibiza se encuentra alejada del objetivo marcado. Un total del 21,83% de los residuos municipales generados en 2019 y un 21,80% de los generados en 2020 se destina a tratamientos de valorización material. El incremento en la tasa de valorización para conseguir el objetivo debería ser:

Año	Índice de preparación para valorización	Incremento necesario para 2025
2019	21,83%	+33,17%
2020	21,80%	+33,20%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CIE, la red de puntos limpios y Cáritas Diocesana de Ibiza.

Con la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica en funcionamiento, y como se ha indicado anteriormente, el porcentaje de material recuperado tras los procesos de tratamiento en la Fase 1 es del 54,02% y en la Fase 2, del 60,30%, por lo que este objetivo se cumple.

También se cumple el objetivo para las fracciones de papel-cartón y vidrio que se recogen en la estación de transferencia (que incluye lo recogido en la red de puntos limpios) ya que la totalidad de estas fracciones es material recuperado: en la actualidad, el vidrio se carga directamente a bañeras abiertas y se transporta a la planta de tratamiento de Ses Veles en Mallorca (TMA RECICLA S.A.) y el papel-cartón se prensa y compacta en balas y se lleva en camiones hasta la planta de reciclaje de papel de Zaragoza (SAICA NATUR S.L.) o, excepcionalmente, cuando esta planta no puede recepcionar las balas, se llevan a la planta de Valencia (LV RECICLAMAS 2005 S.L.).

Objetivo: Recogida diferenciada de materia orgánica compostable (fracción orgánica de los residuos domésticos) y poda, del aceite vegetal usado, los residuos de los textiles y de los residuos peligrosos, todos de origen domiciliario.

En la red insular de puntos limpios se recogen selectivamente residuos de jardinería y poda, aceite, textil y residuos peligrosos. La recogida específica de la fracción textil y la de aceites vegetales también se lleva a cabo en el ámbito municipal, gestionada por los propios municipios. Antes de la construcción y puesta en marcha de una planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica en el Área Ambiental de Cana Putxa, en la isla no estaba implementada la recogida selectiva de la fracción orgánica (FORM) comercial o domiciliaria, aunque, algunos hogares y centros escolares contaban con compostadores.

Con la planta en marcha, la fracción orgánica ya se recoge y trata separadamente.

Objetivo: Reciclar como mínimo, antes del año 2030, un 75% de los residuos de envases no industriales, entendiéndose como tales la valorización material de los generados.

La planta de triaje actual maneja 2 tipos de residuos:

- Material solicitado (envases)
- Material no solicitado

Según las pruebas de rendimiento que se realizaron en la planta durante el mes de enero de 2021 se llega a la conclusión de que el rendimiento del proceso es mayor cuando se trata material solicitado. En la siguiente tabla se muestran los porcentajes promedio en la recuperación de envases incluidos en el informe de pruebas de rendimiento y funcionamiento de operación normal de la planta de triaje de RSU:

Tabla 10. Promedio de recuperaciones de envases

Envases	Promedio recuperado del material solicitado	Promedio recuperado del material no solicitado
PET	93,5	88,6
PEAD	83,6	88,7
BRICK	94,6	88,0
MIX	74,5	86,4
FILM	70,5	57,9
ALUMINIO ENVASE	94,0	85,7
ACERO ENVASE	99,2	91,9

Como se puede observar en la tabla anterior, el promedio de envases recuperados es superior al 75%, cumpliéndose así el objetivo marcado.

Objetivo: Dar cumplimiento, con respecto a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a los objetivos mínimos anuales de recogida separada fijados para el Estado tanto para los domésticos como para los de origen profesional.

En la actualidad, la gestión de estos residuos se lleva a cabo en la planta de tratamiento de RAEE del gestor autorizado Ca Na Negreta, S.A. y cuenta con AAI (finalizada ya la exposición pública, por lo que se prevé se otorgue en breve). Es responsabilidad de la empresa gestora cumplir con lo estipulado en la normativa de aplicación.

Objetivo: Aumentar, antes del año 2021, hasta al menos un 70% del peso, la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización material de los residuos no peligrosos de la construcción y la demolición, con exclusión del material en estado natural definido en la categoría 17 05 04 de la Lista europea de residuos. Este porcentaje tendrá que ser del 80% en 2030.

Actualmente, ambos objetivos ya se han alcanzado: en 2020, según datos de Herbusa, S.A.U., sólo el 6,58% de los RCD recibidos en la planta de tratamiento de RCD de la cantera de Santa Bárbara no se reutilizaron y fueron rechazados.

Objetivo: Aumentar, hasta un mínimo del 45% al 2020, el nivel de reciclaje de los residuos neumáticos.

Es responsabilidad de las empresas gestoras autorizadas cumplir con lo estipulado en la normativa de aplicación.

Objetivo: Establecer, con relación a los vehículos fuera de uso, unos porcentajes de preparación para la reutilización y la comercialización de piezas y componentes que comporten, al menos, un 10% en el año 2021 del peso total de los vehículos tratados. Para 2026, este porcentaje tendrá que aumentar hasta el 15%, y para el 2030 hasta el 20%.

Es responsabilidad de las empresas gestoras autorizadas cumplir con lo estipulado en la normativa de aplicación.

Objetivo: Biorresiduos: En 2020 lograr el 50% de recogida selectiva sobre el total de materia orgánica generada y el 65% para el año 2030.

En la isla de Ibiza, no estaba implementada la recogida selectiva de la fracción orgánica antes del año 2020, año en el que se construye la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica.

La nueva planta de tratamiento de la materia orgánica permite mejorar la implantación de la recogida de la FORM, así como su adecuado tratamiento y, según los rendimientos y balances de masas, alcanzar los índices marcados en los próximos años.

No obstante, en función de la tipología de recogida que los Ayuntamientos tengan previsto implantar (puerta a puerta, carga lateral...), el % de la fracción FORM recogida de forma selectiva cambia sustancialmente.

Según los estudios realizados por la Agencia de Residuos de Cataluña, en los que se analiza la evolución de la recogida selectiva de la materia orgánica a lo largo de los años en diversas localidades de Cataluña y que pueden consultarse en la página web <http://estadistiques.arc.cat/ARC/#>, desde el inicio de la recogida de FORM hay un proceso de concienciación social de tal forma que se inicia con una recogida del entorno al 2% y acaba asintóticamente en un 10%.

Objetivo: RAEE: El índice de recogida mínimo que tendrá que lograr anualmente será del 65% del peso medio de los AEE introducidos en el mercado en el estado miembro en los tres años precedentes o el 85% de los RAEE generados en el territorio del Estado miembro, una vez se disponga de la metodología de la Comisión Europea para calcular los residuos generados.

Es responsabilidad del gestor autorizado cumplir con lo estipulado en la normativa de aplicación.

Objetivo: Lodos de depuradora: Tratamiento a través de biometanización y/o compostaje del 100 % de lodos generados (Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022).

Con la puesta en funcionamiento de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica, todos los lodos de depuradora generados en la isla de Ibiza se tratarán en estas instalaciones del Área Ambiental de Ca na Putxa superando, según los rendimientos y los balances de masas del proyecto aprobado, el 85% de valorización del material marcado como mínimo para el año 2020.

5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA CONSECUCCIÓN DEL OBJETIVO DE ESTABLECER UN PORCENTAJE MÁXIMO DEL 10%, ANTES DEL AÑO 2030 EN LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS

Uno de los objetivos de la agenda 2030, en concreto el objetivo 12.5 Prevención, reducción, reciclado y reutilización de desechos, se centra en reducir considerablemente la generación de desechos mediante la prevención reducción, reciclado y reutilización.

El objetivo principal es generar una economía circular para reducir al mínimo los residuos para reducir la presión sobre el medio ambiente, aumentando la seguridad de suministro de las materias primas, impulsando la competitividad, la innovación y el crecimiento, además de crear nuevos puestos de trabajo.

El Parlamento europeo respaldó impulsar el reciclaje y limitar el uso de vertederos siendo necesaria la obtención de los siguientes objetivos:

- El 55% de los residuos municipales deberá reciclarse en 2025 y el 65% en 2035, desde el 44% actual.
- Un máximo del 10% de la basura podrá acabar en vertederos, en este caso, antes del año 2030.
- Recogida selectiva de textiles y residuos peligrosos.

En España, el tratamiento de residuos predominante es el uso de vertederos, tal y como se muestra en la Ilustración 30.

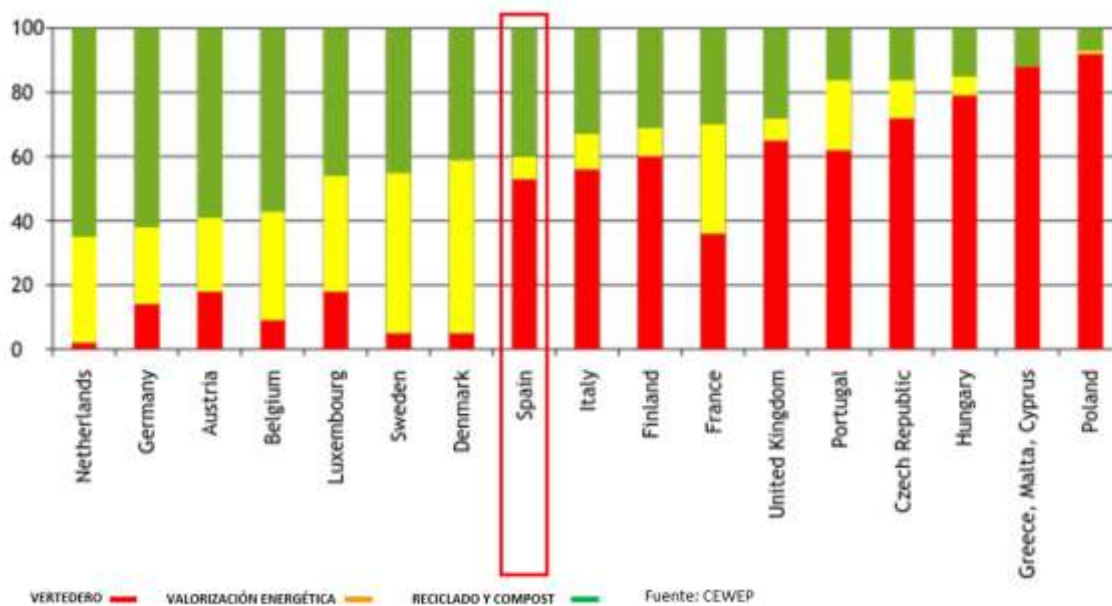


Ilustración 30. Situación de tratamiento de residuos en la Unión Europea. Porcentajes año 2015.

Para lograr disminuir el porcentaje de residuos que termina en vertedero, una de las soluciones es la valorización energética.

En la actualidad en España existen algunas plantas de valorización energética tal y como se muestra en la Ilustración 31.

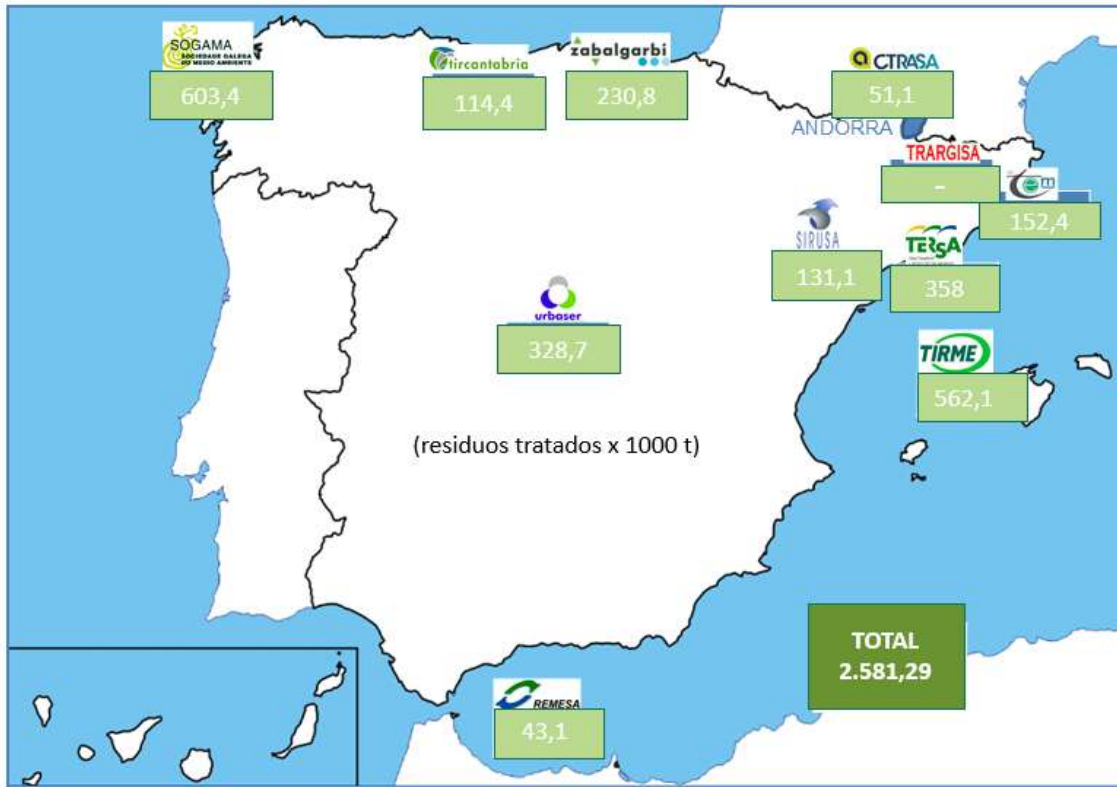
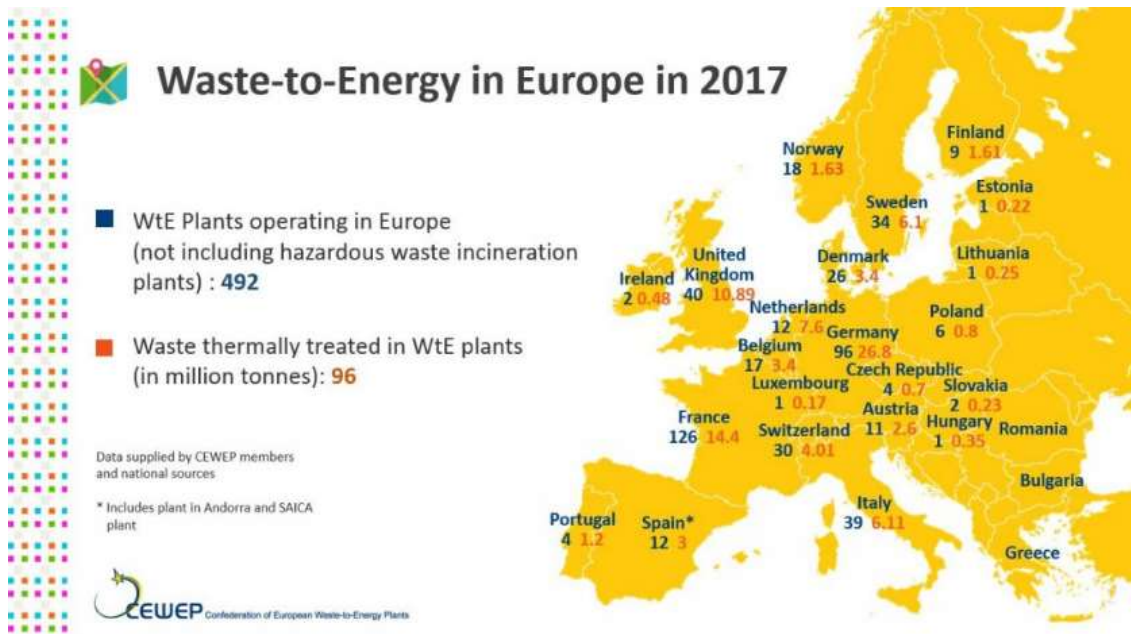


Ilustración 31. Valorización energética en España y Andorra en el año 2018



Last update: 25/04/2019

Ilustración 32. Valorización energética en Europa en el año 2017

Existe una amplia variedad de tecnologías dentro de cada proceso que pueden ser aplicables como tratamientos térmicos de los residuos y, dentro de ellos, de los RSU.

Sin embargo, sólo los conocidos como convencionales (parrilla, lecho fluidizado y tambor rotativo) tienen en este momento referencias más que suficientes para confiar que pueden aplicarse al tratamiento térmico de los RSU.

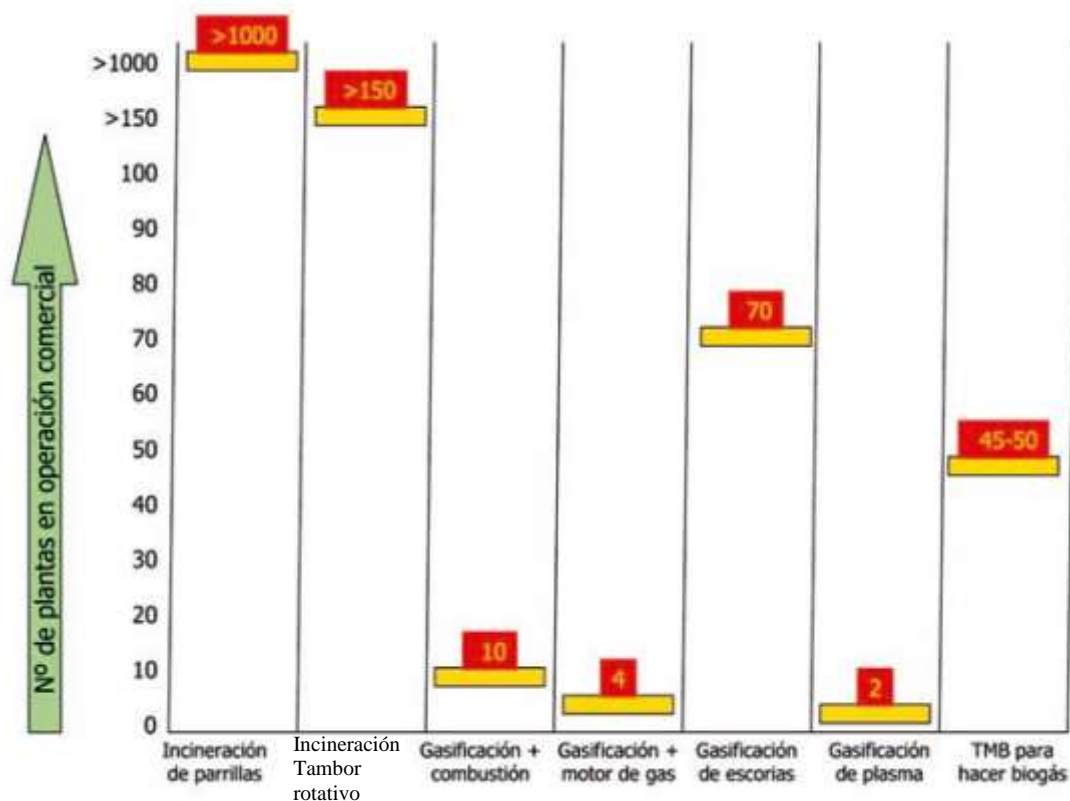


Ilustración 33. Plantas en operación comercial. (Fuente: Juniper, 2007)

De las otras alternativas no convencionales, la gasificación es la que está comenzando a aplicarse a los RSU pero requiere unas especiales condiciones, tanto para el residuo entrante como para el tratamiento posterior del syngás, que reducen su aplicabilidad, siendo necesario analizar el coste-beneficio comparado con las soluciones convencionales.

Para poder conseguir el objetivo previsto se estudia como alternativas, una vez realizado el tratamiento previo en la planta de triaje para la separación de los posibles materiales y su posterior reciclado, el tratamiento térmico en residuos sólidos para la posible obtención de energía o materias primas para productos químicos, pudiendo conseguir una economía circular reduciendo así el nivel de residuos generados.

Actualmente existen tres posibles alternativas, utilizadas a nivel mundial, para el aprovechamiento energético de residuos sólidos municipales, basadas en el tratamiento térmico de avanzada:

- Incineración
- Gasificación
- Pirolisis

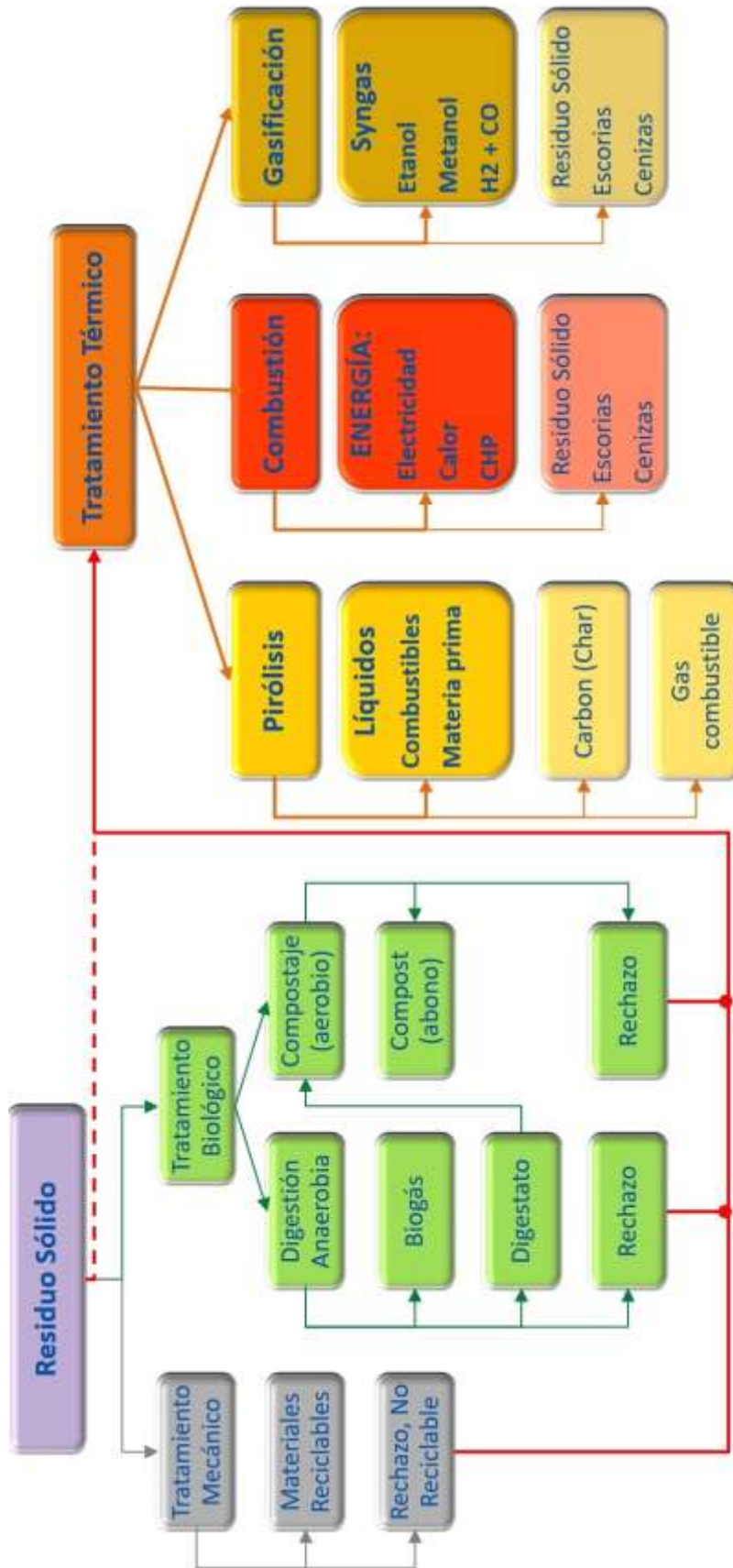


Ilustración 34. Procesos térmicos en residuos sólidos.

5.1.1 Incineración o Combustión

Basado en la descomposición térmica de los residuos sólidos a altas temperaturas (1000°C-1200°C) utilizando oxígeno en exceso para conseguir una combustión completa. Mediante este proceso se podría producir electricidad, vapor o calefacción y reducir el volumen de los sólidos que terminarían en vertedero. Posterior a la incineración, las emisiones atmosféricas y cenizas serán tratadas adecuadamente antes de su disposición final. Este tratamiento es el más habitual en Europa, disponiéndose actualmente de la tecnología adecuada para evitar cualquier problema medioambiental por emisiones y cenizas.

Se generan varios tipos de residuos: cenizas de hogar o escorias (residuos generalmente combinación de material total o parcialmente quemado que se descarga en las parrillas del horno), cenizas volantes (residuos constituidos por aquellas partículas que son arrastradas por la corriente de gases al exterior de la cámara de combustión) y lodos.

Los RSU se reducen mediante este proceso por término medio un 90% del volumen y un 70% del peso.

5.1.2 Gasificación

Este proceso consiste en la descomposición térmica de residuos con una cantidad de oxígeno insuficiente, lo cual provoca una combustión incompleta. Se busca obtener un gas de síntesis (que contiene CO, H₂, CH₄, CO₂, entre otros) que puede utilizarse tanto para producción de electricidad, con fines térmicos o para producir biocombustibles líquidos y químicos. El gas debe ser tratado para eliminar compuestos que puedan dañar el equipo utilizado. El subproducto sólido resultante, un tipo de alquitrán, puede aprovecharse para otros fines como construcción de carreteras.

5.1.3 Pirolisis

Proceso mediante el cual se descomponen térmicamente los residuos en ausencia total o casi total de oxígeno. Las condiciones de operación varían en función del producto que se desee obtener. Entre estos se encuentra el gas de síntesis, productos líquidos (aceites de pirolisis y ácidos piro-leñosos) y un sólido carbonoso que puede ser convertido en carbón vegetal o carbón activado. Ocurre a temperaturas entre 200-1100°C.

La pirolisis es un sistema de gasificación de residuos menos experimentado en los residuos municipales.

5.1.4 Ventajas y desventajas de los procesos de valorización energética propuestos

A continuación se presenta un cuadro con ventajas y desventajas de cada uno de los procesos mencionados:

Tabla 11. Ventajas y desventajas de las diferentes plantas de valorización energética

Tecnología	Ventajas	Desventajas
Incineración	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de volumen. - Emisiones controladas. - Aprovechamiento de calor para generación de electricidad y otras. - Alternativa a rellenos sanitarios cuando no hay espacio. - Relativamente silenciosos e inodoros (siempre y cuando se tomen las medidas previstas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta inversión inicial. - Costos elevados para evitar contaminación por emisiones. - Dificultad de operación (necesidad de mano de obra especializada). - Posible generación de productos sumamente nocivos para la salud (dioxinas, furanos, metales pesados). - Problemas con las comunidades cercanas al incinerador. - Posibles conflictos con programas destinados a la reducción en la generación de residuos. - Requieren de más energía si se tratan residuos con altos porcentajes de humedad.
Pirolisis	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechamiento de subproductos en otros procesos. - Permite generar productos específicos de acuerdo a las condiciones de operación. - Se evita la formación de compuestos nitrogenados, halogenados y azufrados peligrosos (selección previa de materiales que se ingresan al proceso). - Facilidad de manejo de los productos finales (excepto los líquidos por su alto poder corrosivo y viscosidad). 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto costo de inversión inicial. - Cuidado en la operación para no obtener productos no deseados. - Aún no se cuenta con instalaciones de gran escala. - Los recursos más deseados son separados para fines de reciclaje. - Requieren de más energía si se tratan residuos con altos porcentajes de humedad.
Gasificación	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención de un gas de síntesis con varios usos (producción de electricidad, uso como combustible, producción de una amplia gama de químicos). - Facilidad de manejo de los productos obtenidos. - Se evita la formación de compuestos nitrogenados, halogenados y azufrados peligrosos (selección previa de materiales que se ingresan al proceso). 	<ul style="list-style-type: none"> - Complejidad de operación. - Experiencias a gran escala limitadas. - Utilización de recursos que preferiblemente son destinados al reciclaje. - Requieren de más energía si se tratan residuos con altos porcentajes de humedad.

5.1.5 Resumen de alternativas propuestas

En la actualidad, los Residuos Urbanos de Ibiza se tratan en la planta de triaje existente, donde la previsión de toneladas anuales es la siguiente:

Tabla 12. Tabla resumen de residuos

RESUME TOTAL		
FRACCION RESTO	116.934,00	
EELL	4.975,00	
LODOS	23.343,00	
VOLUMINOSOS	1.547,00	
FORM	23.221,00	
Suma.....	170.020,00	
RESUMEN		
Subproductos	14.972,00	8,81%
Material bioestabilizado	24.190,00	14,23%
Rechazo de depósito	67.492,00	39,70%
Biogas	3.943,00	2,32%
Pérdidas en Lodos	23.474,00	13,81%
Compost	17.822,00	10,48%
Pérdidas bioestabilizado	18.127,00	10,66%
Suma.....	170.020,00	100,00%

El material previsto para ir a vertedero, en este caso, es el Material bioestabilizado no utilizado para cobertura de vertedero y el rechazo de depósito:

- Material bioestabilizado para cobertura de vertedero (aproximadamente el 25% del bioestabilizado): 6.047,5 Tn/año.
- Material previsto para tratamiento en vertedero (suma de bioestabilizado no usado para cobertura de vertedero y rechazo de depósito): 85.634,50 Tn/año.

Esta previsión supone un 50% de residuos tratados en vertedero, siendo este porcentaje superior al 10% planteado para el año 2030.

Estudiando toda la información anterior, se plantean dos posibles alternativas para el alcance de los objetivos marcados:

- Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca.
- Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza.

Cabe destacar, que para cualquier tipo de proceso de valorización energética es necesario eliminar el PVC de los residuos, es por ello que será necesario instalar en la planta de triaje una nueva línea con un óptico para separar todos los elementos de PVC que puedan quedar en el residuo.

5.2 ESTUDIO TÉCNICO DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS

5.2.1 Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca.

La disposición adicional primera del Plan Director Sectorial de Residuos no Peligrosos de la Isla de Mallorca aprobado por el Pleno del Consell el pasado 9 de mayo de 2019 que, textualmente, determina:

“Aunque, en un principio, los residuos a tratar en las instalaciones previstas en este Plan Director Sectorial son los procedentes de Mallorca, en casos justificados a nivel ambiental, social y económico se podrán tratar residuos procedentes de Menorca, Ibiza y Formentera a petición de los respectivos Consejos Insulares, respetando el cumplimiento de la normativa en materia de traslado de residuos, con acuerdo del

Gobierno de las Islas Baleares, y previa aceptación del Consejo Insular de Mallorca que evaluará unas condiciones de temporalidad, de volumen y de entrada, sin que se pueda aceptar fracción de rechazo que no haya sido sometida a un tratamiento previo.”

A ello, hay que añadir que el PDSPIGRE prevé en su disposición adicional primera que:

“Els residus inclosos en aquest Pla director sectorial es podran tractar de forma autosuficient a les instal·lacions d'Eivissa. No obstant l'anterior, de forma excepcional, sol·licitat pel Consell Insular d'Eivissa, es podran tractar aquests residus en instal·lacions de tractament de Mallorca, sempre que...”

Así pues, el modelo de gestión propuesto, es compatible con los planes directores sectoriales de ambas islas.

La planta de valorización energética de Mallorca cuenta con cuatro líneas de una capacidad de tratamiento total de unas 730.000 Tn/año. En los últimos años, la planta ha estado incinerando una cantidad de unas 520.000 Tn/año, por lo que tendría capacidad para incinerar los residuos estimados que se producirán en Ibiza.

Para poder llevar a cabo esta propuesta se necesitaría construir una nave para el almacenamiento previo al transporte de los residuos a tratar, además, será necesario que no exista fracción de PVC, por lo que este proceso obligaría a instalar un nuevo óptico y una línea para extraer este material de la fracción a tratar en la planta de valorización.

Las previsiones de ocupación para esta alternativa son las siguientes:

- Instalación de un nuevo óptico para la separación del PVC: este óptico se instalará en el interior de la nave de pretratamiento existente, para ello se realizará una ampliación del sistema de automatización de la planta.
- Instalación de una nueva línea de voluminosos: en la actualidad los voluminosos únicamente se trituran y van a vertedero, por lo que antes de enviarse a una planta de valorización energética, deberían separarse los materiales reciclables y reutilizables.
- Construcción de una nave de almacenamiento nueva para el posterior transporte a la planta de valorización energética de Mallorca: Suponiendo una densidad del residuo de 400kg/m³, y estimando una necesidad de almacenamiento para 3 días de 750 toneladas, se prevé una nave de almacenamiento de 1.000 m².

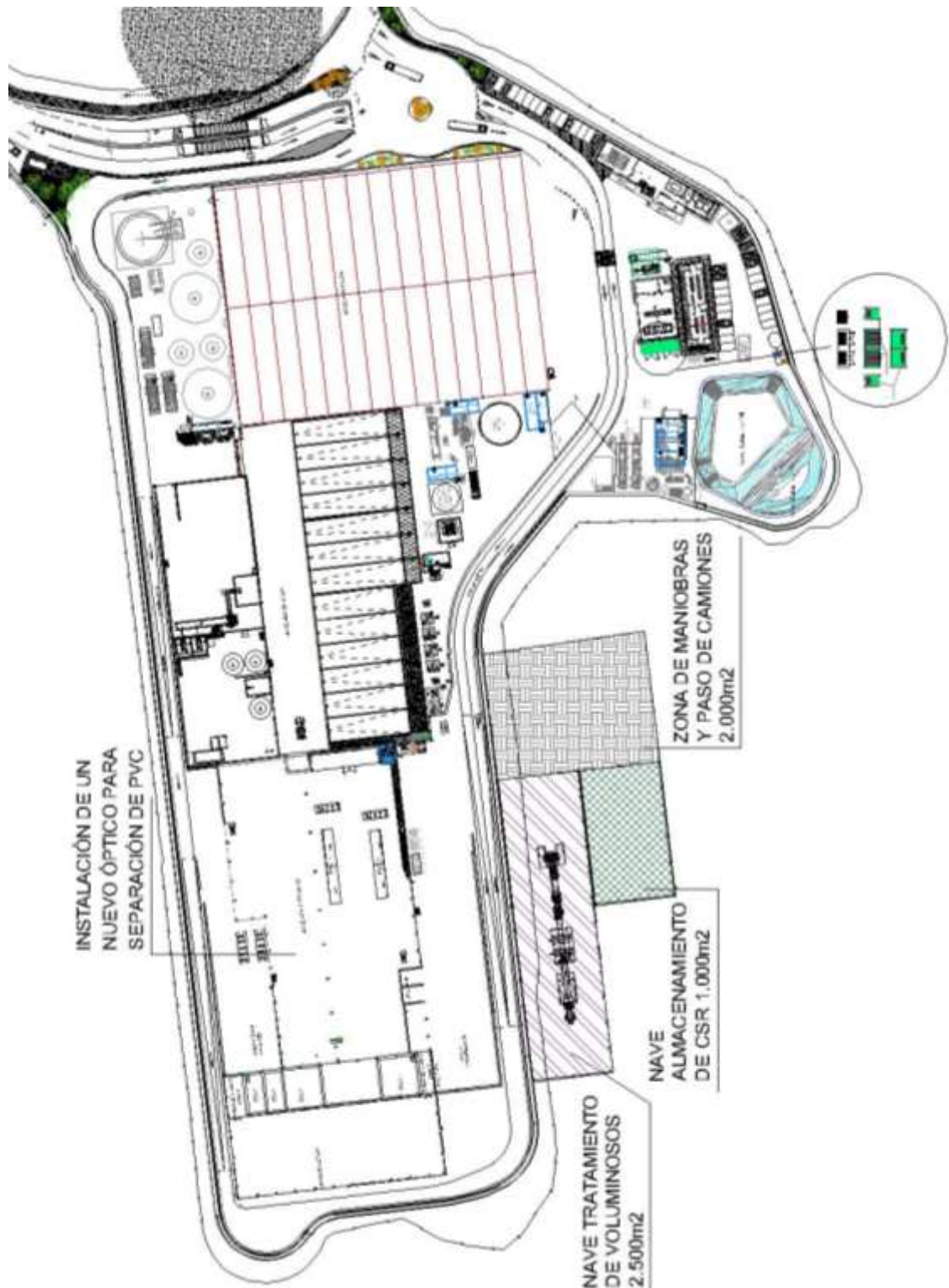


Ilustración 35. Alternativa nº1. Plano de propuesta de ubicación de instalaciones

El transporte marítimo de los residuos se realiza mediante barcos que no realicen pasajes de viajeros, es decir, en barcos específicos de transporte de mercancías. Estos buques deberán ser de tipo “roll-on”, específica y exclusivamente destinado al transporte rodado de mercancías.

Para el estudio de esta alternativa se estudian dos posibles casos:

Caso 1. Envío de todo el material resultante a la planta de valorización energética

En este caso no existiría ningún tratamiento de residuos en vertedero, ya que todo sería enviado a la planta de valorización energética de Mallorca.

La cantidad total de residuos a enviar a la planta de valorización energética en este caso es de 91.682 Toneladas por año (aproximadamente 250 toneladas/día).

Caso 2. Envío del 90% de material a la planta de valorización energética

Se estudia el caso en el que se envían a vertedero el 10% de los residuos (el máximo permitido en el objetivo) y se transportan a la planta de valorización energética de Mallorca el 90% restante.

En este caso, las cantidades de residuos se clasificarían en los siguientes destinos:

- Planta de valorización de Mallorca: 68.632,5 Tn/año.
- Vertedero de Ibiza: 17.002 Tn/año.
- Material bioestabilizado para cobertura de vertedero (aproximadamente el 25% del bioestabilizado): 6.047,5 Tn/año.

5.2.1.1 Subvención al transporte marítimo

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados prevé la subvención del transporte marítimo de residuos en las Illes Balears por parte del Gobierno del Estado.

La disposición adicional tercera de la Ley 22/2011, determina:

“1. La Administración General del Estado establecerá medidas para financiar el coste adicional que implica la valorización de los residuos generados en las Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla que no hayan podido valorizarse in situ y que sean transportados por mar a la Península o a otra isla. Estas medidas financieras deberán acompañarse de programas o medidas específicas de prevención y gestión de residuos que contribuyan a minimizar las cantidades objeto de transporte.

2. Aquellos sistemas de responsabilidad ampliada cuya comunicación o solicitud de autorización haya sido presentada antes de la entrada en vigor de las normas de adaptación mencionadas en el apartado uno quedan sometidos al régimen jurídico previsto en el apartado anterior.”

Teniendo en cuenta todas las medidas para reducir el nivel de residuos, fomentando el reciclaje, la disminución de la producción de residuos, etc. quedarían justificadas las medidas que contribuyan a minimizar las cantidades objeto del transporte, a falta de valoración administrativa que verifique si estas justificaciones les parecen suficientes.

5.2.2 Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza.

Como segunda alternativa se propone la construcción de una nueva planta de valorización energética para la Isla de Ibiza.

El destino final de cada residuo en este caso se distribuiría de la siguiente forma:

- Material previsto para tratamiento en vertedero (suma de bioestabilizado no usado para cobertura de vertedero y rechazo de depósito): 85.634,50 Tn/año.

De este material, una vez tratado en la planta de valorización, se obtendrá un residuo de escorias y cenizas, del cual, la mayor parte es valorizable y una pequeña fracción tendrá como destino final el vertedero.

- Material bioestabilizado para cobertura de vertedero (aproximadamente el 25% del bioestabilizado): 6.047,5 Tn/año.

La planta de valorización energética necesaria necesitaría una capacidad de 240 Tn/día, que teniendo en cuenta que este tipo de plantas funcionan las 24h/día supondría una alimentación de aproximadamente 10Tn/h.

Para poder llevar a cabo esta propuesta será necesario el tratamiento de los voluminosos para reciclar la mayor parte de los elementos posibles, adicionalmente será necesario que no exista fracción de PVC, por lo que este proceso obligaría a instalar un nuevo óptico y una línea para extraer este material de la fracción a tratar en la planta de valorización.

Las previsiones de ocupación para esta alternativa son las siguientes:

- Instalación de un nuevo óptico para la separación del PVC: este óptico se instalará en el interior de la nave de pretratamiento existente, para ello se realizará una ampliación del sistema de automatización de la planta.
- Instalación de una nueva línea de voluminosos: en la actualidad los voluminosos únicamente se trituran y van a vertedero, por lo que antes de enviarse a una planta de valorización energética, deberían separarse los materiales reciclables y reutilizables.
- Construcción de la nueva planta de valorización energética: Teniendo en cuenta este tipo de plantas existentes a nivel mundial, se estima que se necesita un área aproximada de 40.000m².

Se propone como ubicación para las nuevas instalaciones la zona colindante a la nueva planta de triaje por las siguientes consideraciones tenidas en cuenta:

- Impacto social: en la actualidad ya existen en esta el depósito controlado de residuos y la planta de pretratamiento, por lo que el impacto social de construir en este lugar una nueva planta de valorización energética se reduciría considerablemente.
Adicionalmente, al estar en una montaña, las instalaciones no son visibles a simple vista, reduciendo así el impacto visual y paisajístico de la isla.
- Disminución de los desplazamientos de vehículos pesados por las carreteras de la isla por el transporte de los residuos: al estar la planta ubicada cerca del vertedero y de la planta de pretratamiento, las entradas de material y las salidas se encontrarían en el mismo recinto (a excepción del transporte de los materiales valorizables como puede ser cierta proporción de escorias). Si se evita este transporte por carreteras, se disminuiría el posible desgaste de estas, aumentando así su vida útil.
- Impacto económico: al reducirse el transporte de los materiales se reducen también los costes de la valorización energética del residuo.

- Impacto sobre la red eléctrica: La planta de recuperación genera energía eléctrica y dispone de una línea de evacuación de electricidad, por lo que la evacuación eléctrica de la planta de valorización podría trazarse por el mismo lugar que la existente.



Ilustración 36. Alternativa nº2. Propuesta de ubicación para una nueva planta de valorización energética y nueva línea de tratamiento de voluminosos

Actualmente existen tres posibles casos para la alternativa de construir una nueva planta de valorización energética:

- Caso nº 1: Incineración
- Caso nº2: Gasificación
- Caso nº3: Pirolisis

Cada uno de estos casos se estudiará en los siguientes apartados.

5.2.2.1 Caso 1. Nueva planta de valorización energética mediante incineración

Esta tecnología es la más habitual a nivel mundial y dispone de la tecnología más avanzada para la valorización energética de los residuos urbanos.

Las instalaciones que conforman una planta de recuperación de la energía contenida en los residuos, de forma genérica, serían las siguientes:

- Foso de recepción y almacén de los residuos con la capacidad necesaria para asegurar una operación 24/7 (24 h diarias, 7 días a la semana).
- Horno y caldera compuestos por:
 - o Sistema de alimentación del horno.
 - o El horno de combustión
 - o El sistema de extracción de escorias del horno.
 - o La caldera de generación de vapor sobrecalentado u otro fluido alternativo para uso industrial, vapor húmedo por ejemplo, o doméstico, agua caliente para calefacción.

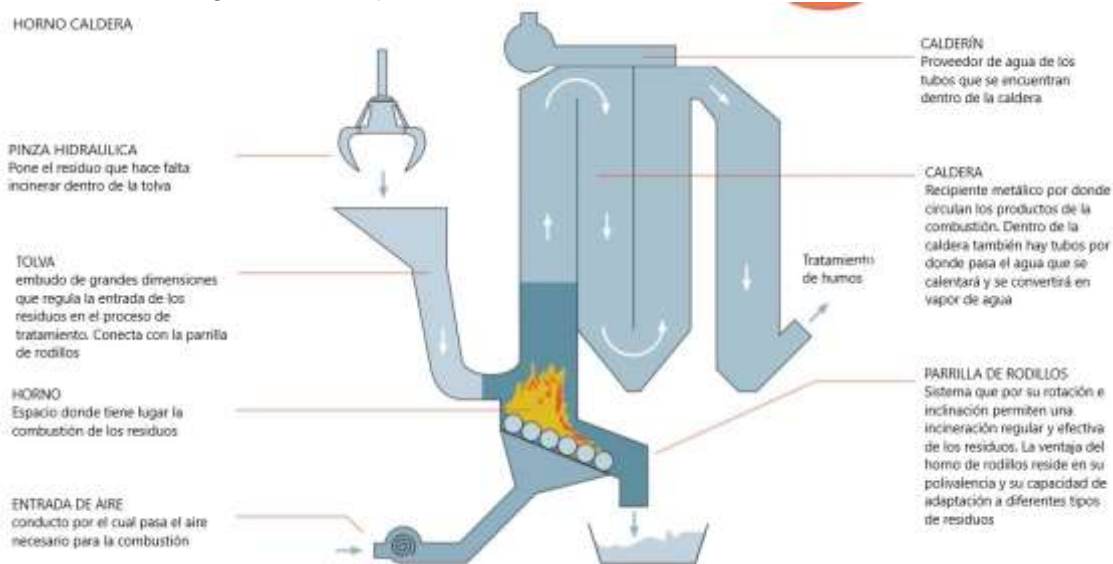
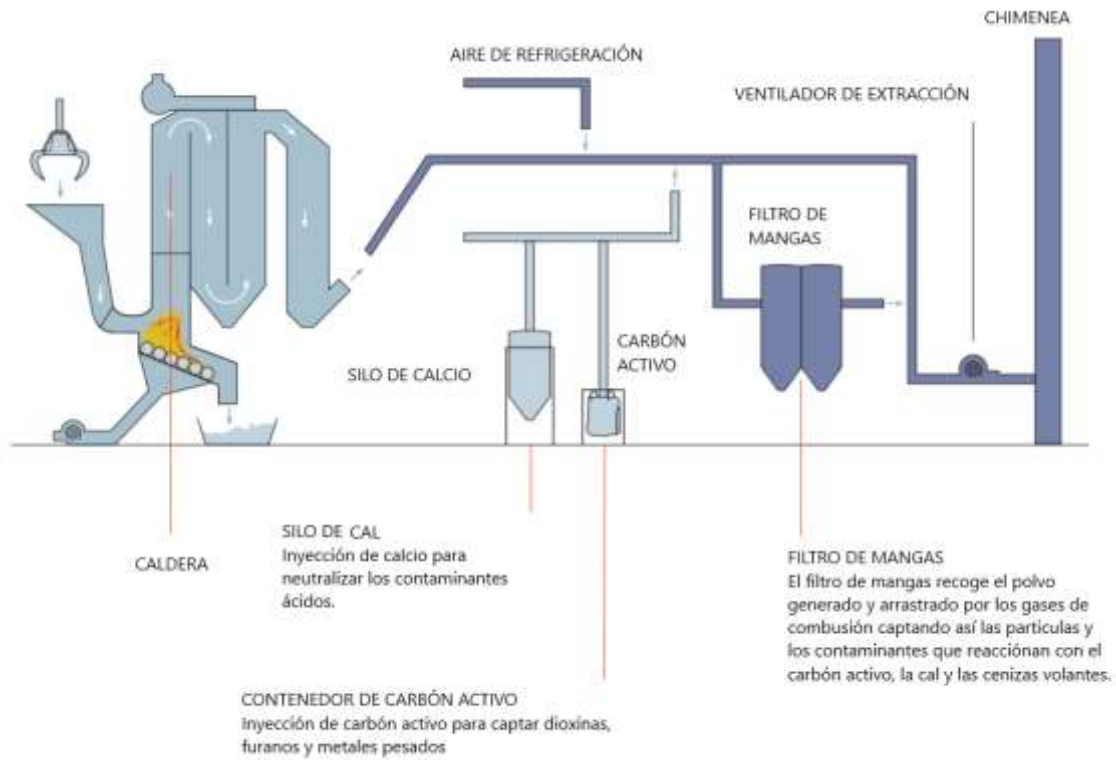


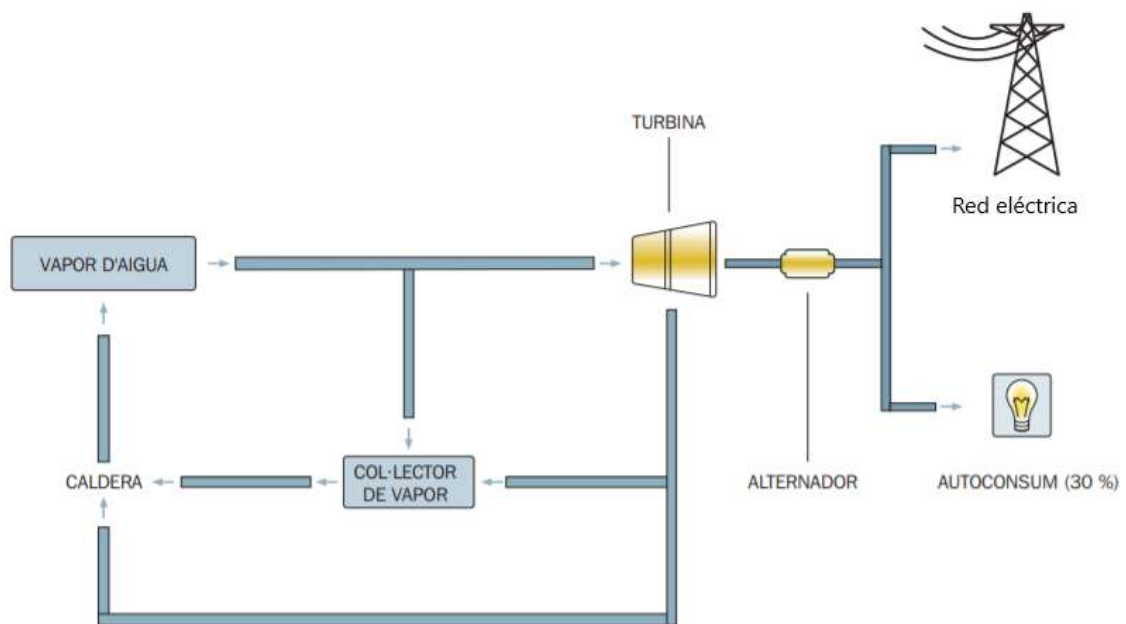
Ilustración 37. Detalle de Horno y caldera (Fuente Ctrasa)

- El sistema de limpieza de gases para cumplir con lo marcado en la directiva europea de emisiones industriales, 2010/75/UE.



Il·lustració 38. Esquema del proceso de limpieza de humos. (Fuente CTRASA)

- El sistema o circuito de generación de energía eléctrica.



Il·lustració 39. Sistema de generació elèctrica. (Fuente CTRASA)

Además de estos sistemas, existen una serie de procesos auxiliares necesarios para el funcionamiento de la planta como puede ser la desmineralización de agua, el sistema de aire comprimido o el de combustible auxiliar, por citar algunos ejemplos, los cuales no se van a abordar en este informe por no extender en demasía esta explicación.

En la siguiente imagen se puede observar, de forma esquemática, una instalación de valorización energética de RSU.

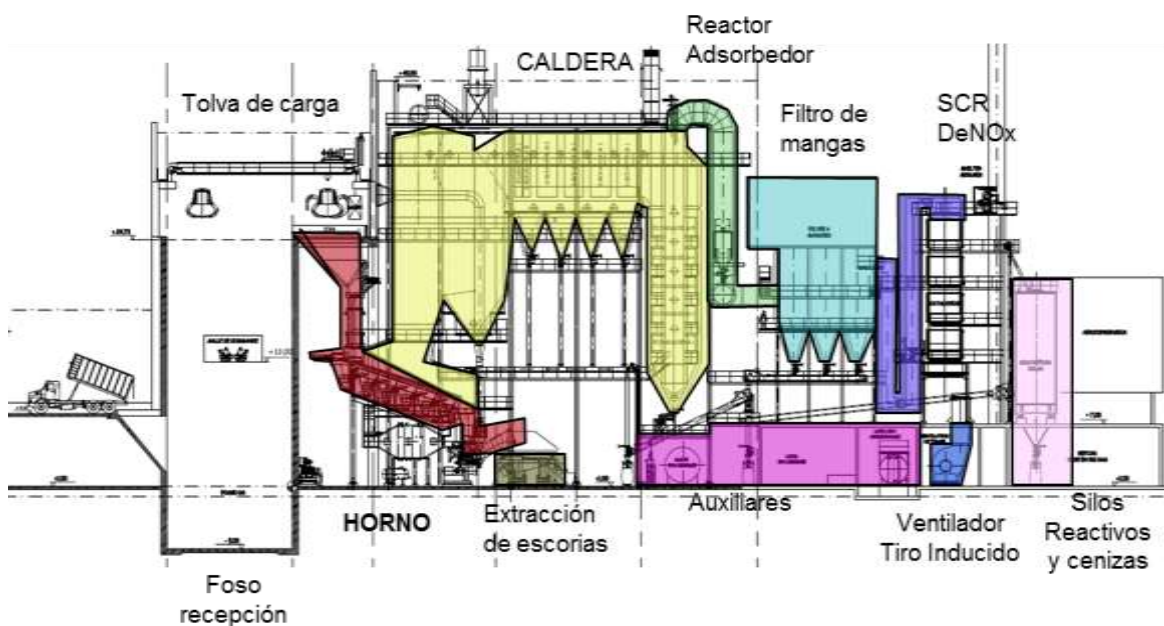


Ilustración 40. Planta de Valorización Energética

Tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, la cantidad total de residuos a incinerar será de 85.634,5 Tn/año, lo que teniendo en cuenta que la planta estará en funcionamiento los 365 días/ año, se estima que la planta incineradora requerirá de los siguientes equipos:

- Hornos: 2 líneas para tratar un total de 240 Tn/ día.
- Depuración de gases:
 - o 2 líneas de ciclones dobles
 - o 2 líneas de lavado semiseco
 - o 2 líneas de inyección de Carbón Activo e Hidróxido Cálculo
 - o 2 líneas de filtro de mangas
- Turbina de 16,8MW
- Transformadores: 2x 1.250 KVA
- Conexión con la línea eléctrica más próxima
- Subestación eléctrica de 15kV
- Instalaciones de suministro de agua.

Un ejemplo de planta de valorización energética de capacidad similar a la necesaria en la isla de Ibiza es la planta de valorización de residuos de Andorra, con una capacidad máxima de 211 Tn/día.

Esta planta ocupa una superficie de 23.000 m² y se construyó en el año 2006.

Este centro de valorización se encuentra en un entorno similar al propuesto para la isla de Ibiza, en una zona montañosa próxima a Andorra la bella.



Il·lustració 41. Ejemplo. Ubicación de planta de valorización energética de Andorra



Il·lustració 42. Ejemplo. Planta de valorización energética de Andorra

Tratamiento de gases producidos

Una vez se ha realizado el intercambio de calor entre el agua y el gas de combustión, se procede a la eliminación de los contaminantes atmosféricos presentes en éste para cumplir con los parámetros marcados en el Real Decreto 815/2013 que traspone la directiva europea mencionada al inicio de este documento.

Los principales contaminantes producidos en la combustión son:

- Gases ácidos (SO₂, HCl y HF).
- Óxidos de nitrógeno (NOx).
- Partículas sólidas.

- Metales (especialmente mercurio, Hg, cadmio y talio, Cd+ TI)
- Carbono orgánico total., COT.
- Dioxinas y furanos, PCDD / F.

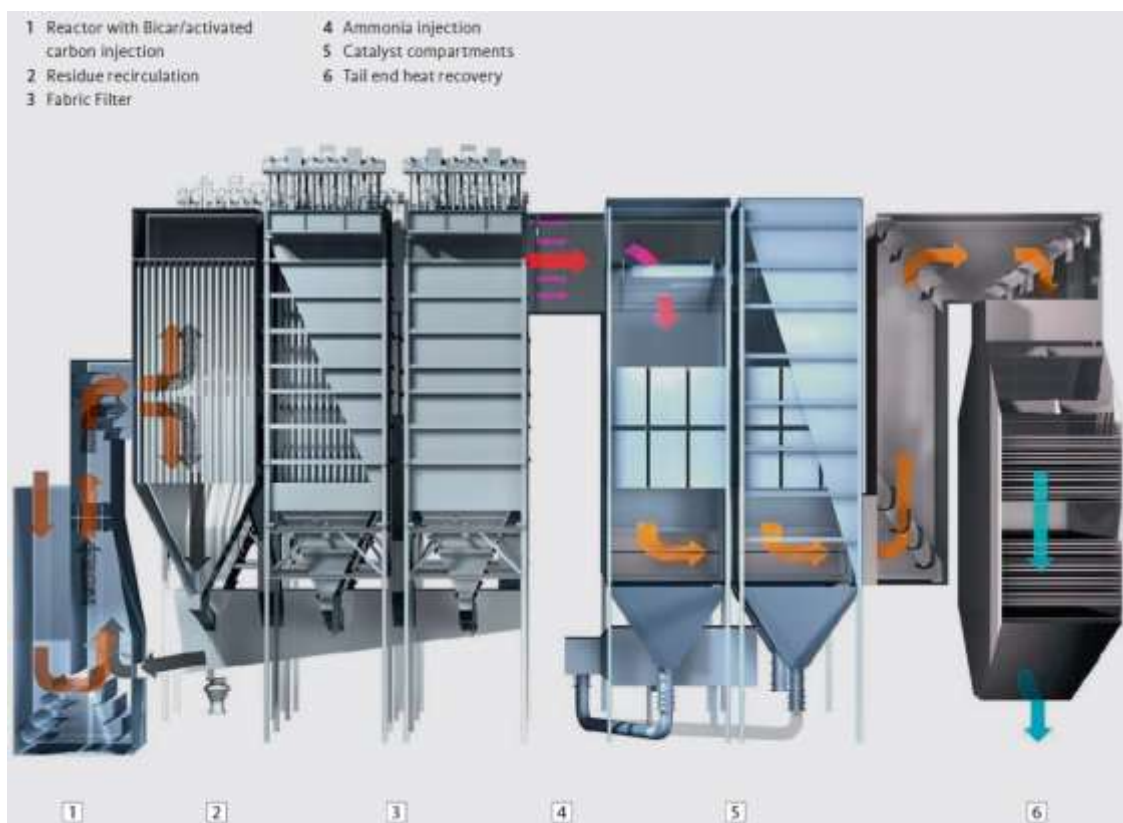
Para eliminar los gases ácidos se utilizan reactivos como el hidróxido cálcico (comúnmente en forma de cal hidratada) o el bicarbonato sódico, en ambos casos para formar bases en estado sólido.

Para captar los metales se utiliza carbón activo como adsorbente que atrapa, en sus poros, esas sustancias además de las dioxinas y furanos.

Ambos procesos, reacción y adsorción, se producen simultáneamente y terminan en un filtro de mangas, que separa la parte sólida contaminada de la parte limpia gaseosa. La fracción sólida obtenida de esta manera (sumada a la obtenida en la limpieza de la caldera) se conoce como cenizas volantes y supone un residuo peligroso que se debe gestionar en vertedero adecuado para ello.

Después de este filtro físico y una vez recalentado el gas semi-limpio, se procede a la reducción catalítica de los NOx, lo que se conoce como SCR (Selective Catalitic Reduction). Este sistema inyecta amoníaco en la corriente de gases que, al pasar por el panel que contiene el catalizador, reacciona con los NOx para producir nitrógeno molecular.

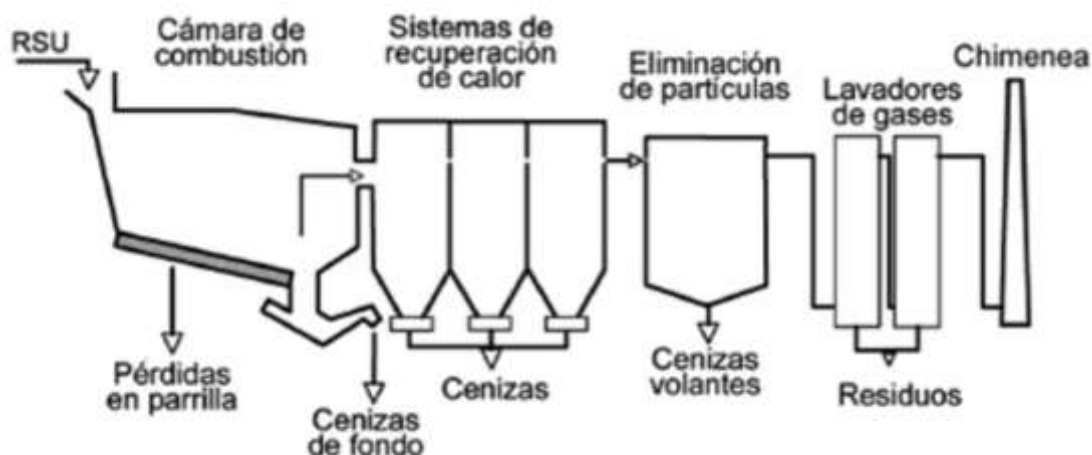
El sistema SCR puede ser sustituido por una inyección de amoníaco o urea en la parte alta del primer paso de caldera. Las reacciones de reducción son las mismas, pero, en este caso, en lugar de un catalizador que las haga posible, es la alta temperatura la que hace ese papel. Este sistema, en contraposición con el SCR, se conoce como SNCR (Selective Non-Catalitic reduction). Ambos sistemas son eficaces para cumplir el actual límite de emisión de NOx, 200 mg/Nm³, dependiendo su selección de otros factores como la necesidad de espacio o de inversión. Si el límite de emisión fuera más bajo de 100 – 120 mg/Nm³, el SNCR no sería recomendable.



Il·lustració 43. Sistema de tractament de gases

Escorias y cenizas resultantes del proceso de incineración

En el horno que se efectúa la combustión de los RSU de forma prácticamente completa, se reduce por término medio un 90% del volumen y un 70% del peso del residuo.



Il·lustració 44. Puntos de generación de residuos y cenizas en una incineradora de RSU.

Se generan varios tipos de residuos:

- Cenizas de hogar o escorias: residuos generalmente combinación del material total o parcialmente quemado que se descarga en las parrillas del horno. La escoria resultante es un material de tipo granular con partículas en su gran mayoría inferiores a 1 cm de diámetro, formadas por los materiales no

combustibles y/o inertes de los residuos urbanos que salen de la cámara de combustión después de la incineración. Suponen el 85-95% en peso de los residuos totales del proceso de incineración. Estas escorias se pueden considerar como áridos de calidad media.

Tabla 13. Características de las escorias del proceso de incineración

Escorias		
Granulometría. Porcentaje en peso (%)	0-1 mm	18
	1-2 mm	14
	2-4 mm	21
	4-6 mm	15
	6-16 mm	24
	16-40 mm	
Densidad de conjunto (g/ cm ³)		1-1,1
Absorción de agua (%)		2,36
Valor de abrasión de Los Ángeles (%)		40

- Cenizas volantes: residuos constituidos por aquellas partículas que son arrastradas por la corriente de gases al exterior de la cámara de combustión.

Tabla 14. Características de las cenizas volantes del proceso de incineración

Cenizas volantes		
Granulometría. Porcentaje en peso (%)	0,08 mm	56,2
	0,16 mm	22,1
	0,32 mm	3,2
	0,63 mm	0
	1,25 mm	0
Densidad de conjunto (g/ cm ³)		0,8
Finura 45 µm (%)		61

- Lodos

La clasificación de estos residuos procedentes de la incineración vienen incluidas en la Lista Europea de Residuos, en el capítulo 19 correspondiente a "Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de preparación de agua para el consumo humano y de agua para uso industrial" con los siguientes códigos:

- 19 01 12 Cenizas de fondo de horno y escorias distintas de las especificadas en el código 19 01 11, y están caracterizadas como residuos no peligrosos.
- 19 01 11*, Cenizas de fondo de horno y escorias que contienen sustancias peligrosas y están caracterizadas como residuos peligrosos.
- 19 01 13* Cenizas volantes que tienen sustancias peligrosas, y están caracterizadas como residuos peligrosos.

Las cenizas volantes, en base a su composición y propiedades, se depositan en vertederos de seguridad. Para las escorias, el destino puede ser el vertedero de residuos no peligrosos, exigiéndose una caracterización previa de la composición en la fase sólida y del lixiviado, o se puede valorizar como material de construcción.

Las escorias de incineración de residuos sólidos urbanos con granulometría menor de 8 mm, por lo general, son vendidas a cementeras. El resto de granulometrías pueden

ser utilizadas en rellenos, terraplenes o firmes de carreteras o transportadas al vertedero de inertes.

El procesamiento de los residuos procedentes de incineradoras es necesario para obtener un material que sea aceptable desde los puntos de vista técnico y medioambiental. Se deben separar las escorias y las cenizas volantes y procesar dichos materiales mediante diferentes técnicas.

En la siguiente tabla se muestra, para el caso objeto del siguiente estudio las cantidades totales de escoria y cenizas resultantes y su destino final:

Tabla 15. Resumen de Escorias y cenizas procedentes del proceso de incineración

Residuos totales estimados a incinerar		85.634,5 Tn/año		
Residuos generados por la combustión (30% del total)	Clasificación de Residuos	Tn/año	Destino	
25.609,35 Tn/año	Escorias	Granulometría <8 mm	15.672,92	Cementería
		Granulometría >8 mm	7.375,5	Rellenos, terraplenes o firmes de carreteras o transporte a vertedero de inertes
	Cenizas volantes		2.641,93	Vertedero residuos peligrosos

En el caso más desfavorable, el tratamiento final de los residuos mediante vertedero sería de 10.017,43 Tn/año, siendo este valor inferior al 10% del total de los residuos y cumpliéndose así el objetivo previsto.

5.2.2.2 Estimación de generación eléctrica prevista

Se estima, según la cantidad de residuo a incinerar previsto, que se pueda obtener un máximo de 16,8MW de potencia eléctrica.

Para estimar el número de viviendas media a las que se podría dar suministro con esta potencia, en primer lugar se estiman las pérdidas de la red según los criterios del Anexo III "coeficientes de pérdidas para traspasar la energía suministrada a los consumidores a tarifa de último recurso y peaje de acceso en sus contadores a energía suministrada en barras de central" incluido en la Orden IET/107/2014, de 31 de enero, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2014.

El coeficiente de pérdidas a aplicar para un contrato de PVPC y peajes 2.0 con discriminación horaria de supervalle de 3 periodos, para el periodo intermedio, tiene un coeficiente de pérdidas del 14,4%.

Suponiendo un promedio de potencia eléctrica contratada por cada consumidor de 4,6kW, se obtendrían los siguientes resultados:

Tabla 16. Previsión de potencia generada en planta de incineración

Potencia generada (kW)	Pérdidas (14,4%)	Consumo medio por vivienda (kW)	Estimación de nº de viviendas a las que se puede dar suministro eléctrico mediante el proceso de valorización energética
16.800	2.419	4,6	3.126

5.2.2.3 Caso 2. Nueva planta de valorización energética mediante gasificación

Consiste en un proceso térmico en el que se lleva a cabo una combustión parcial de la materia en defecto de oxígeno. Se produce un gas combustible, el gas de síntesis, el cual su composición varía (mezcla de hidrógeno, monóxido de carbono, agua e hidrocarburos ligeros) en función del residuo y de las condiciones de operación.

El gas de síntesis debe ser limpiado para poder ser aprovechado posteriormente. También se generan unos sólidos, alquitranes y cenizas, que deben ser incinerados.

El gas de síntesis puede ser utilizado para la producción de energía eléctrica mediante motores de combustión o microturbinas, puede ser transformado en un combustible líquido que se puede emplear como sustituto del gasoil, puede ser inyectado en la red de gas natural si se separa previamente el CO₂ y los restos de oxígeno, y también puede utilizarse el hidrógeno que contiene en una pila de combustible para la generación de electricidad.

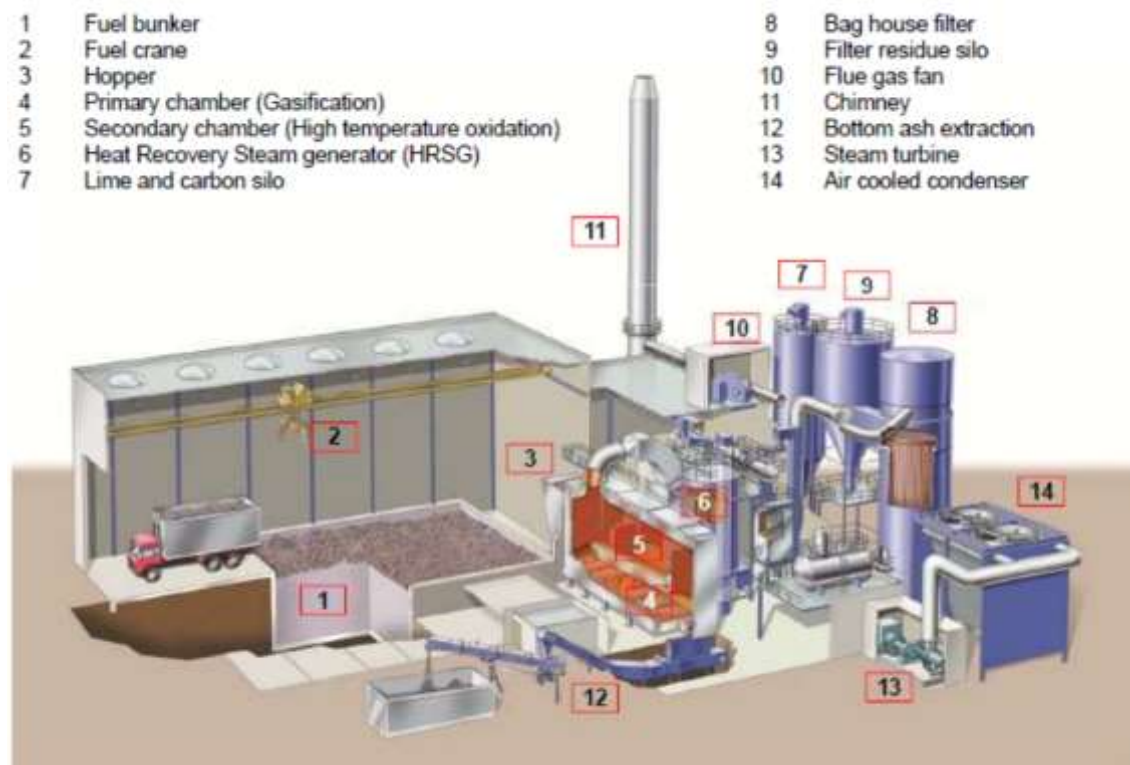


Ilustración 45. Planta de producción de energía a partir de residuos de valorización del sistema ENERGOS.

Se trata de una opción muy interesante, eficiente y en la que se continúa investigando, por lo que la tecnología no se encuentra optimizada.

Los residuos a tratar mediante el proceso de gasificación han de cumplir los siguientes requisitos:

- Contengan el mínimo de inertes y de componentes muy húmedos.
- Tengan un tamaño de partícula comprendido entre 80 y 300mm.
- Contengan una cantidad de carbono suficiente para poder llevarse a cabo las reacciones del proceso de gasificación.
- No contener sustancias peligrosas.
- Si puede ser, que tenga elevado PCI.

Este proceso tiene un alto consumo energético, sobre todo debido a la posterior depuración de los gases para su combustión, es por ello que la eficiencia de este tipo de procesos es inferior a la de un proceso de incineración.

En la actualidad, la mayoría de las plantas de gasificación son para tratar residuos de biomasa, maderas y productos muy específicos, aunque se está avanzando en la tecnología para el tratamiento de RSU.

Un ejemplo de los estudios que se están realizando al respecto de esta tecnología es el proyecto GAYA.

En el año 2017 se inauguró esta planta piloto que comenzó introduciendo biomasa en el gasificador, produciendo gas de síntesis purificado, en el año 2018 realizaron pruebas con biomasa forestal y en 2019 se comenzaron con las pruebas introduciendo combustible CSR (con desechos no peligrosos como madera, papel, cartón y plástico).

La planta piloto tiene una capacidad de 600kWth en biomasa entrante y ha validado el funcionamiento integrado de toda la cadena en condiciones industriales.



Ilustración 46. Proyecto Gaya. Planta piloto para valorización energética mediante gasificación.

Se tiene previsto el comienzo en el año 2023 el proyecto SALAMANDRE, que tiene como objeto para el 2026 convertir 70.000 Tn/ año de residuos no reciclables en 150GWh de gas renovable.

Como se puede observar, esta tecnología aún no está muy avanzada y muchas de las plantas existentes tienen problemas de viabilidad, ya que no se consiguen los resultados teóricos, tal y como ha ocurrido en algunas plantas ubicadas en Reino Unido.

Escorias y cenizas resultantes del proceso de incineración

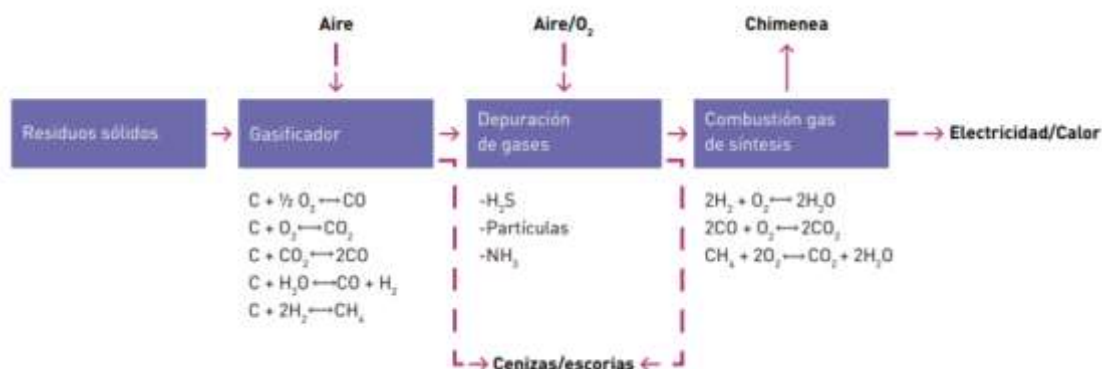


Ilustración 47. Esquema del proceso de gasificación. Fuente IDEA

Se generan varios tipos de residuos:

- Cenizas de hogar o escorias: residuos generalmente combinación del material total o parcialmente quemado formada por los materiales no combustibles y/o inertes de los residuos urbanos que salen del gasificador o de la depuración de gases
- Cenizas volantes: residuos constituidos por aquellas partículas que son arrastradas por la corriente de gases.

La clasificación de estos residuos procedentes de la incineración vienen incluidas en la Lista Europea de Residuos, en el capítulo 19 correspondiente a "Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de preparación de agua para el consumo humano y de agua para uso industrial" con los siguientes códigos:

- 19 01 12 Cenizas de fondo de horno y escorias distintas de las especificadas en el código 19 01 11, y están caracterizadas como residuos no peligrosos.
- 19 01 11*, Cenizas de fondo de horno y escorias que contienen sustancias peligrosas y están caracterizadas como residuos peligrosos.
- 19 01 13* Cenizas volantes que tienen sustancias peligrosas, y están caracterizadas como residuos peligrosos.

Las cenizas volantes, en base a su composición y propiedades, se depositan en vertederos de seguridad. Para las escorias, el destino puede ser el vertedero de residuos no peligrosos, exigiéndose una caracterización previa de la composición en la fase sólida y del lixiviado, o se puede valorizar como material de construcción.

En la siguiente tabla se muestra, para el caso objeto del siguiente estudio las cantidades totales de escoria y cenizas resultantes y su destino final:

Tabla 17. Escorias y cenizas del proceso de gasificación

Residuos totales estimados a incinerar		85.634,5 Tn/año	
Residuos generados por la combustión (30% del total)	Clasificación de Residuos	Tn/año	Destino
7.315,38 Tn/año	Escorias	5.994,42	Cementera, fertilizante, fabricación de vidrio o transporte a vertedero de inertes.
	Cenizas volantes	1.320,96	Vertedero residuos peligrosos

En el caso más desfavorable, el tratamiento final de los residuos mediante vertedero sería de 7.315,38 Tn/año, siendo este valor inferior al 10% del total de los residuos y cumpliéndose así el objetivo previsto.

Estimación de generación eléctrica prevista

Se estima, según la cantidad de residuo a incinerar previsto, que se pueda obtener un máximo de 15MW de potencia eléctrica.

Para estimar el número de viviendas media a las que se podría dar suministro con esta potencia, en primer lugar se estiman las pérdidas de la red según los criterios del Anexo III "coeficientes de pérdidas para traspasar la energía suministrada a los consumidores a tarifa de último recurso y peaje de acceso en sus contadores a energía suministrada en barras de central" incluido en la Orden IET/107/2014, de 31 de enero, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2014.

El coeficiente de pérdidas a aplicar para un contrato de PVPC y peajes 2.0 con discriminación horaria de supervalle de 3 periodos, para el periodo intermedio, tiene un coeficiente de pérdidas del 14,4%.

Suponiendo un promedio de potencia eléctrica contratada por cada consumidor de 4,6kW, se obtendrían los siguientes resultados:

Tabla 18. Electricidad generada en el proceso de gasificación

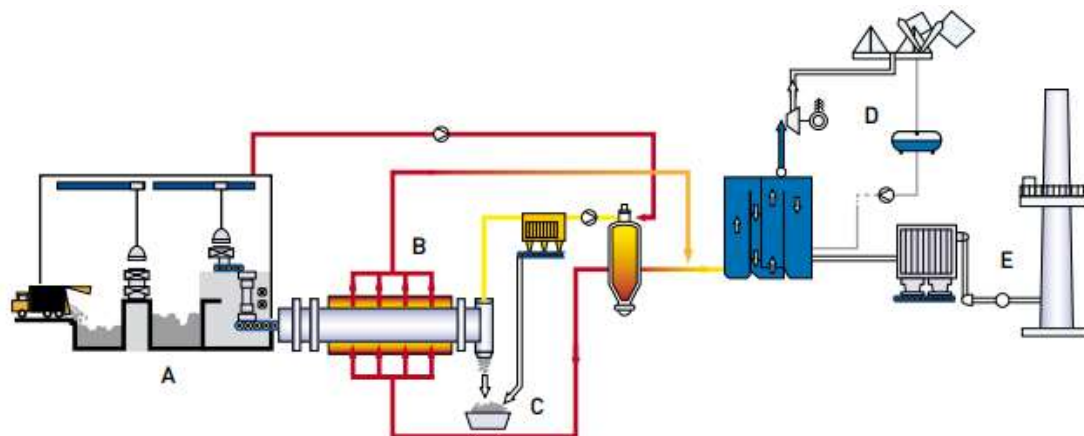
Potencia generada (kW)	Pérdidas (14,4%)	Consumo medio por vivienda (kW)	Estimación de nº de viviendas a las que se puede dar suministro eléctrico mediante el proceso de valorización energética
15.000	2.160	4,6	2.791

5.2.2.4 Caso 3. Nueva planta de valorización energética mediante pirolisis

La pirolisis es un proceso térmico consistente en la transformación de la materia orgánica en otros compuestos más fáciles de tratar, el cual se lleva a cabo a elevada temperatura (entre 500 y 900°C) y en ausencia de aire.

Se obtiene un gas con un elevado PCI, aunque parte de la energía que se obtiene del gas se debe invertir en el propio proceso de pirolisis, el cual es endotérmico.

Además del gas, también se produce un sólido carbono, coque, el cual se elimina mediante un proceso de incineración anexo al proceso principal de pirolisis.



- A- Zona de descarga y trituración
- B- Pirólisis
- C- Recogida y selección de residuos procedentes del sistema
- D- Recuperación de energía
- E- Depuración de gases

Ilustración 48. Ejemplo de diagrama de proceso planta de pirolisis. Fuente WasteGen

Para poder tratar los residuos mediante pirolisis, se deben cumplir una serie de requisitos:

- Los residuos deben proceder de un sistema de recogida selectiva y/o en su defecto, deben someterse a un sistema de clasificación previo a la planta de pirolisis.
- No son admisibles los residuos voluminosos, los metales, los materiales de construcción, los residuos peligrosos, vidrio y algunos plásticos como el PVC.
- Se requiere triturar, secar y homogeneizar los residuos, siendo los límites de aplicación distintos para cada tipo de proceso.

A pesar de que se prevé realizar un tratamiento de separación de residuos previo, en la fracción resto quedan muchos residuos que no son aptos para este proceso, por lo que quedaría descartado como posible alternativa.

Adicionalmente, en la actualidad, la tecnología de este tipo de procesos no está ampliamente probada, y el proceso necesitaría un pretratamiento del residuo y un posterior tratamiento de los productos obtenidos, lo que supondría un incremento considerable en la inversión inicial.

5.2.2.5 Estudio del impacto sobre el sistema eléctrico Balear que podía suponer una nueva planta de valorización energética

La energía producida en las plantas de valorización energética de residuos contribuye a la protección del clima y a la seguridad del abastecimiento energético, mediante la sustitución de los combustibles fósiles que se utilizan para producir esta energía en la mayoría de las centrales eléctricas convencionales.

Una parte importante de los residuos tratados en las plantas de valorización contienen biomasa (63%) de que significa que la mayor parte de la energía producida por las

plantas de residuos es energía renovable, según la unión europea, un 50%, es por ello por lo que se procede a estudiar el estado actual de la red eléctrica balear y en concreto de Ibiza, para poder valorar si la energía producida por el proceso de valorización puede ser considerable.

El sistema eléctrico balear se compone de redes que interconexionan todas las Islas Baleares entre sí, permitiendo operar el sistema eléctrico balear como un único sistema que, a su vez, está conectado con la península por un enlace submarino HVDC desde Mallorca.



Ilustración 49. Esquema del sistema eléctrico balear



El balance eléctrico de las Islas Baleares entre el año 2019 y 2020 es el siguiente:

BALANCE ELÉCTRICO (MWh) | COMUNIDAD AUTÓNOMA: Islas Baleares

Del 2019 al 2020



Estado de los datos

 Datos definitivos*: hasta el 31/05/20
 Datos provisionales: hasta el 31/12/20

*Nota: las fechas sin subrayado presentan datos definitivos

Ilustración 50. Balance eléctrico de Islas Baleares (2019-2020)

Las islas no generan toda la energía necesaria para satisfacer su demanda y la generación de la electricidad se basa principalmente en energías no renovables.

En la siguiente tabla se muestra la producción y la demanda mensual de la isla de Ibiza durante el año 2020:

Tabla 19. Producción y demanda mensual de Ibiza durante el año 2020

Mes	Producción	Demanda
Diciembre	6.232,5	64.246,6
Noviembre	4.736	54.011,3
Octubre	1.784,8	55.367,1
Septiembre	13.209,5	64.842
Agosto	42.409,2	96.024,6
Julio	28.879,9	86.689,8
Junio	6.075	55.423,4
Mayo	4.627,3	49.208,7
Abril	3.516,6	48.915,8
Marzo	3.983	58.429,1
Febrero	7.747,9	57.274,1
Enero	13.727,5	66.270,4

Notas:

1. Datos extraídos del Sistema de Medidas Eléctricas de REE.
2. A partir del periodo 2020M11 inclusive los datos son provisionales.
3. Las divergencias entre energía producida y demandada, se deben a la existencia de enlaces por cable entre Mallorca-Menorca y Eivissa-Formentera
4. La energía proveniente del enlace Península-Baleares se imputa a Mallorca

Unidad de medida (Producción): Megavatios-hora (MWh)

Unidad de medida (Demanda): Megavatios-hora (MWh)

Fuente: Institut d'Estadística de les Illes Balears (IBESTAT) a partir de datos de Red Eléctrica Española. España (CC BY 3.0)

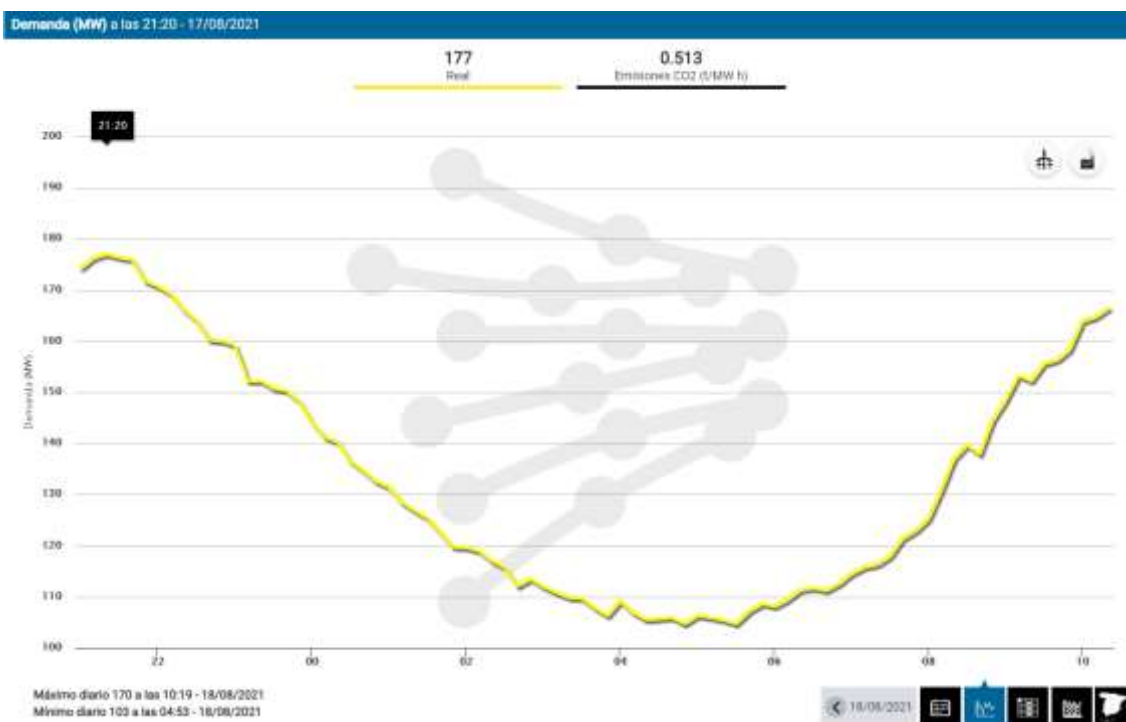


Ilustración 51. Grafica de demanda a tiempo real de Ibiza el día 17/08/2021 (Fuente: REE)

Estructura de generación (MW)		
Motores diésel	55,1	29,78 (%)
Turbina de gas	60,6	32,76 (%)
Enlace Mallorca-Ibiza	69,3	37,46 (%)
Enlace Ibiza-Formentera	-7,9	0 (%)

Ilustración 52. Estructura de generación para la isla de Ibiza el día 18/08/2021. (Fuente: REE)

Teniendo en cuenta los datos anteriores se obtiene que la demanda eléctrica de la isla de Ibiza tiene un promedio de 85,81 MWh.

En el caso de instalar una planta de valorización energética en la isla, se podrían producir aproximadamente unos 15MWh, lo que supondría un 17,5% de las necesidades eléctricas de la isla.

Ibiza genera actualmente un promedio del 17,85% de la electricidad que necesita, por lo que, en caso de avería del sistema de conexión entre islas, ésta no tendría capacidad suficiente de generación para la demanda eléctrica necesaria.

Otro aspecto a tener en cuenta es el modo de generación eléctrica actual de la isla, basada en energías no renovables procedentes principalmente de la combustión de petróleo. Teniendo en cuenta este escenario, instalar una planta de valorización energética en la isla ayudaría a la consecución del objetivo propuesto por el gobierno de alcanzar una proporción de energía renovable del 35% en el año 2030, ya que la mitad de la energía generada en este proceso se consideraría renovable.

5.3 ESTUDIO ECONÓMICO DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS

Con el objeto de calcular la diferencia económica que puede suponer cada una de las alternativas con la situación actual, que es la de transportar los residuos de rechazo al depósito controlado, se procede a estimar los costes que tiene actualmente este tratamiento:

El material previsto para ir a vertedero, en este caso, es el Material bioestabilizado no utilizado para cobertura de vertedero y el rechazo de depósito:

- Material bioestabilizado para cobertura de vertedero (aproximadamente el 25% del bioestabilizado): 6.047,5 Tn/año.
- Material previsto para tratamiento en vertedero (suma de bioestabilizado no usado para cobertura de vertedero y rechazo de depósito): 85.634,50 Tn/año.

Teniendo en cuenta las tarifas del servicio de gestión de residuos de Ca na Putxa para el año 2021, el canon de vertido es de 45,16€/tn y el canon de retorno de la instalación des de 43,38€. Adicionalmente a este coste, se prevé la creación de un nuevo impuesto al depósito de residuos en vertedero, estimado en 30€/Tn de residuo destinado a vertedero.

Tabla 20. Costes evitados con la realización de alternativas diferentes a depósito en vertedero

COSTES EVITADOS

Residuo total generado
en la isla de Ibiza 170.020 Tn/año

Concepto	Cantidad (Tn/año)	Precio unitario (€/Tn)	Coste total (€/año)
Coste de vertido	85.635	88,54	7.582.079
Tipo impositivo para el vertido	85.635	30	2.569.050
Total de costes evitados			10.151.129

Total costes evitados 59,71 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Según lo anterior, el coste por cada tonelada de residuo generado en la isla tratado en vertedero sería de 59,71€.

5.3.1 Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca.

La implantación de este modelo de gestión supondría la inclusión de nuevos costes del transporte marítimo y del tratamiento residuo producido, aunque también se evitarían los costes de vertido del rechazo obtenido.

Casos a estudio de la alternativa nº1

Para esta alternativa se estudian dos casos:

- Caso 1. Envío de todo el material resultante a la planta de valorización energética
- Caso 2. Envío del 90% de material a la planta de valorización energética.

Puesto que la Ley 22/2011 es ambigua, y deja la concesión de las medidas para financiar el coste adicional que implica la valoración de los residuos a una valoración subjetiva de los requisitos establecidos, no se puede asegurar al 100% que se obtengan dichas ayudas ni tampoco del tipo de financiación que se establece, por lo que para cada caso propuesto se valorarán los siguientes supuestos:

- Supuesto 1. No se concede la subvención del transporte.
- Supuesto 2. Se concede únicamente la subvención del transporte por barco de los residuos.
- Supuesto 3. Se concede la subvención de la totalidad del transporte de los residuos a Mallorca.

Estimación de los costes de inversión inicial

Tal y como se ha explicado en el estudio técnico, para esta propuesta es necesaria la construcción de unas nuevas instalaciones para el pretratamiento de los voluminosos, eliminación del PVC del residuo y el almacenamiento previo al transporte.

Tabla 21. Costes de inversión inicial de alternativa nº1

COSTES DE INVERSIÓN INICIAL DE ALTERNATIVA Nº1

Concepto	Coste total (€)	Coste total anual a 25 años (€)	Coste total (€/Tn) totales generadas)
Nueva línea de tratamiento de voluminosos	1.000.000	40.000	0,24
Nave de almacenamiento	700.000	28.000	0,16
Separador óptico para PVC	200.000	8.000	0,05
Obra civil y otros costes	3.500.000	140.000	0,82
Total de costes de inversión inicial	5.400.000,00	216.000,00	1,27

Total costes de inversión inicial de alternativa nº1 1,27 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

En total el coste de inversión inicial para esta alternativa es de 5,4 millones de euros. Si se repercute este coste para los próximos 25 años se obtiene un coste de 216.000€/año (1,27€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza).

Estimación de los costes de transporte

Otros de los costes tenidos en cuenta es el del transporte, que se puede dividir en dos costes:

- Transporte de camión: El tiempo de transporte en camión en ida y vuelta considerado es de 20 horas.

- Se estima que el camión destinado al transporte de la fracción de rechazo pueda transportar 22Tn y tenga 16m lineales de longitud, con un coste de 55€/h, lo que supone un coste de
- La tipología de camión para el material bioestabilizado tendrá una longitud de 9m lineales y podrá transportar 10Tn de material, con un coste estimado de 50€/h.
- Tras solicitar presupuesto del transporte marítimo, se estima que el coste es de 70€ por metro lineal de camión.

Se prevé que el transporte de vuelta se utilice para importar mercancías desde Mallorca, aprovechando así el viaje, por lo que el coste total resultante se dividirá entre 2.

Con estos datos se obtienen los siguientes costes de transporte para cada uno de los casos:

Tabla 22. Costes de transporte del caso nº1. Alternativa nº1.

**COSTES DE TRANSPORTE DE CASO 1-
ALTERNATIVA Nº1**

Concepto	Cantidad (Tn/año)	Precio unitario (€/Tn)	Coste total (€/año)
Transporte de camión Material bioestabilizado	24.190	50	1.209.500,00
Transporte de camión Resto	67.492	55	3.712.060,00
Transporte marítimo Material bioestabilizado	24.190	32	761.985,00
Transporte marítimo Material resto	67.492	25	1.717.978,18
Total costes de transporte en camión			4.921.560,00
Total costes de transporte marítimo			2.479.963,18
Total costes de transporte			7.401.523,18
Total transporte en camión caso 1-de alternativa nº1	28,95	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza	
Total transporte marítimo caso 1-de alternativa nº1	14,59	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza	
Total costes de transporte caso 1-de alternativa nº1	43,53	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza	

Tabla 23. Costes de transporte del caso nº2 Alternativa nº1.

COSTES DE TRANSPORTE DE CASO 2-ALTERNATIVA Nº1

Concepto	Cantidad (Tn/año)	Precio unitario (€/Tn)	Coste total (€/año)
Transporte de camión Material bioestabilizado	17.165	50	858.250,00
Transporte de camión Resto	51.468	55	2.830.740,00
Transporte marítimo Material bioestabilizado	17.165	32	540.697,50
Transporte marítimo Material resto	51.468	25	1.310.094,55
Total costes de transporte en camión			3.688.990,00
Total costes de transporte marítimo			1.850.792,05
Total costes de transporte			5.539.782,05
Total transporte en camión caso 2-de alternativa nº1	21,70	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza	
Total transporte marítimo caso 2-de alternativa nº1	10,89	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza	
Total costes de transporte caso 2-de alternativa nº1	32,58	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza	

Otros costes

Para el cálculo de costes se ha tenido en cuenta el Anteproyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados de 11/05/2021 que prevé la creación de un nuevo impuesto al depósito de residuos en vertederos y a la incineración de residuos. Los rechazos de residuos municipales se gravan en 30€/Tn si se destinan a vertedero y en 10€/Tn si su destino es la valorización energética.

5.3.1.1 Caso 1. Envío de todo el material resultante a la planta de valorización energética

Tabla 24. Costes de valorización en el caso nº1- Alternativa 1.

**COSTES DE VALORIZACIÓN DE CASO
1-ALTERNATIVA Nº1**

Concepto	Cantidad (Tn/año)	Precio unitario (€/Tn)	Coste total (€/año)
Coste del tratamiento por valorización energética	91.682	70	6.417.740,00
Tipo impositivo para la valorización energética	91.682	10	916.820,00
Total costes de valorización energética			7.334.560,00

Total costes de valorización caso 1-de alternativa nº1 43,14 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Resumen de costes de caso

1:

Costes del tratamiento del residuo en planta de valorización

Supuesto nº1: Sin subvención de transporte	87,94	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
Supuesto nº2: Con subvención del transporte marítimo	73,36	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	44,41	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Costes del tratamiento de todo el residuo en vertedero 59,71 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Incremento de costes por el traslado de residuos a Mallorca

Supuesto nº1: Sin subvención de transporte	28,24	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
Supuesto nº2: Con subvención del transporte marítimo	13,65	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	-15,30	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

La implantación del modelo de gestión supondría una disminución de 15,30€/Tn de residuo total generado que el envío del residuo a vertedero, siempre que el Gobierno aprobara la subvención del transporte, teniendo en cuenta la subvención por parte del

Gobierno del Estado del transporte. En el caso de que la subvención no fuera posible, el coste se incrementaría en 28,24€ por tonelada de residuo municipal recogido en masa.

5.3.1.2 Caso 2. Envío del 90% de material a la planta de valorización energética

Tabla 25. Costes de valorización y vertido en el caso nº2- Alternativa 1.

COSTES DE VALORIZACIÓN DE CASO
2-ALTERNATIVA Nº1

Concepto	Cantidad (Tn/año)	Precio unitario (€/Tn)	Coste total (€/año)
Coste del tratamiento por valorización energética	68.633	70	4.804.310,00
Tipo impositivo para la valorización energética	68.633	10	686.330,00
Total costes de transporte en camión			5.490.640,00

Total costes de valorización caso 2-de alternativa nº1 32,29 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

COSTES DE VERTIDO DE
CASO 2-ALTERNATIVA Nº1

Concepto	Cantidad (Tn/año)	Precio unitario (€/Tn)	Coste total (€/año)
Coste de vertido	17.002	88,54	1.505.357,08
Tipo impositivo para el vertido	17.002	30	510.060,00
Total costes de transporte en camión			2.015.417,08

Total costes de vertido caso 2-de alternativa nº1 11,85 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Resumen de costes de caso 2:

Costes del tratamiento del residuo en planta de valorización

Supuesto nº1: Sin subvención de transporte 78,00 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Supuesto nº2: Con subvención del transporte marítimo	67,12	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
--	-------	--

Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	45,42	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
--	-------	--

Costes del tratamiento de todo el residuo en vertedero	59,71	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
--	-------	--

Incremento de costes por el traslado de residuos a Mallorca

Supuesto nº1: Sin subvención de transporte	18,30	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
--	-------	--

Supuesto nº2: Con subvención del transporte marítimo	7,41	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
--	------	--

Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	-14,29	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
--	--------	--

La implantación del modelo de gestión supondría una disminución de 14,29€/Tn de residuo total generado que el envío del residuo a vertedero, siempre que el Gobierno aprobara la subvención del transporte, teniendo en cuenta la subvención por parte del Gobierno del Estado del transporte. En el caso de que la subvención no fuera posible, el coste se incrementaría en 18,30€ por tonelada de residuo municipal recogido en masa.

5.3.1.3 Resumen del estudio económico de los casos de la alternativa nº1: Tratamiento de residuos en planta de valorización energética existente en Mallorca.

Para esta alternativa se estudian dos casos:

- Caso 1. Envío de todo el material resultante a la planta de valorización energética
- Caso 2. Envío del 90% de material a la planta de valorización energética.

Para este estudio se ha tenido en cuenta la posibilidad de que el transporte marítimo sea subvencionado por el Gobierno del Estado, tal y como está previsto en la normativa vigente.

A continuación se muestra una tabla con los sobrecostes que supondrían, en € por tonelada de residuo municipal recogido en masa, cada uno de los escenarios estudiados:

Tabla 26. Resumen de estudio económico de los casos de alternativa nº1.

Caso	Supuesto	Coste (€/Tn de residuo total generado en la Isla de Ibiza)
Caso nº1	Supuesto nº1: Sin subvención de transporte	28,24
	Supuesto nº2: Con subvención del transporte	13,65
	Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	-15,30
Caso nº2	Supuesto nº1: Sin subvención de transporte	18,30
	Supuesto nº2: Con subvención del transporte	7,41
	Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	-14,29

Como se puede observar en el supuesto de que el Gobierno apruebe la subvención total del transporte, sería más económico llevar los residuos a Mallorca que tratarlos en el vertedero, por lo que en este caso, la mejor opción es llevar todo el residuo sobrante a Ibiza y

5.3.2 **Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza.**

Como segunda alternativa se propone la construcción de una nueva planta de valorización energética para la Isla de Ibiza.

El destino final de cada residuo en este caso se distribuiría de la siguiente forma:

- Material previsto para tratamiento en vertedero (suma de bioestabilizado no usado para cobertura de vertedero y rechazo de depósito): 85.634,50 Tn/año. De este material, una vez tratado en la planta de valorización, se obtendrá un residuo de escorias y cenizas, del cual, la mayor parte es valorizable y una pequeña fracción tendrá como destino final el vertedero.
- Material bioestabilizado para cobertura de vertedero (aproximadamente el 25% del bioestabilizado): 6.047,5 Tn/año.

5.3.2.1 Caso 1. Nueva planta de valorización energética mediante incineración

Los costes estimados de la construcción de una nueva planta de incineración en la Isla son los siguientes:

Tabla 27. Detalle de costes de nueva incineradora en Ibiza

COSTES DE EQUIPOS DE NUEVA PLANTA INCINERADORA

Equipos	Millones de €
Hornos	4
Quemadores	0,5
Sistema manejo lecho	0,5
Alimentadores	1,5
Ventiladores	1
Sistema inyección dolomita	0,3
Control horno	1,7
Agua emergencia	0,1
Plataforma acceso horno	0,5
Elevador escorias	0,5
Silos	0,5
Colección y descarga escorias	0,5
Caldera	13
Depuración humos	13
Protección contra incendios	0,4
Compresor aire y sistema distribución	0,1
Red de tierras	0,1
Monitores gases	0,5
Puente grúa	0,6
Chimenea	1
Turbogenerador	9,5
Aerocondensador	5
Instalación eléctrica	5,5
Know-how ABT	3
Licencia Ebara	3
Puesta horno	12
TOTAL VARIOS EQUIPOS	78,30

RESUMEN DE COSTES DE NUEVA INCINERADORA EN IBIZA

Concepto	Millones de €
Total inversión equipos	78,3
Obra civil	50
Seguros	4,5
Visado y proyecto	4,5
Costes financieros construcción	10,5
Asistencia técnica construcción	4
TOTAL PLANTA DE INCINERACIÓN DE RESIDUOS	151,8

El total de la planta de incineración en la ubicación propuesta en el estudio técnico asciende a 151,8 millones de euros.

Tabla 28. Costes del caso nº1- Alternativa 2.

COSTES DE INVERSIÓN INICIAL DE CASO 1- ALTERNATIVA Nº2

Concepto	Coste total (€)	Coste total anual a 25 años (€)	Coste total (€/Tn totales generadas)
Nueva línea de tratamiento de voluminosos	1.000.000	40.000	0,24
Planta de valorización (Incineración)	151.800.000	6.072.000	35,71
Separador óptico para PVC	200.000	8.000	0,05
Obra civil y otros costes	25.000.000	1.000.000	5,88
Total de costes evitados	178.000.000,00	7.120.000,00	41,88

Total costes de inversión inicial de caso 1- alternativa nº2

41,88

€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

COSTES DE VALORIZACIÓN DE CASO 1- ALTERNATIVA Nº2

Concepto	Cantidad (Tn/año)	Precio unitario (€/Tn)	Coste total (€/año)
Coste del tratamiento por valorización energética	85.635	70	5.994.415,00
Tipo impositivo para la valorización energética	85.635	10	856.345,00

Total costes de valorización energética			6.850.760,00
---	--	--	--------------

Total costes de valorización caso 1- de alternativa nº2 40,29 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Resumen de costes de caso 1:

Costes del tratamiento del residuo en planta de valorización 82,17 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Costes del tratamiento de todo el residuo en vertedero 59,71 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Incremento de costes por construcción de una nueva planta de incineración 22,47 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

La implantación del modelo de gestión supondría un incremento del coste en 22,47 €/Tn de residuo total generado que el envío del residuo a vertedero.

5.3.2.2 Caso 2. Nueva planta de valorización energética mediante gasificación.

Tabla 29. Costes del caso nº2. Alternativa 2.

COSTES DE INVERSIÓN INICIAL DE CASO 2- ALTERNATIVA Nº2

Concepto	Coste total (€)	Coste total anual a 25 años (€)	Coste total (€/Tn totales generadas)
Nueva línea de tratamiento de voluminosos	1.000.000	40.000	0,24
Planta de valorización (gasificación)	165.000.000	6.600.000	38,82
Separador óptico para PVC	200.000	8.000	0,05
Obra civil y otros costes	25.000.000	1.000.000	5,88
Total de costes evitados	191.200.000,00	7.648.000,00	44,98

Total costes de inversión inicial de caso 2- alternativa nº2 44,98 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

COSTES DE VALORIZACIÓN DE CASO 2-
ALTERNATIVA Nº2

Concepto	Cantidad (Tn/año)	Precio unitario (€/Tn)	Coste total (€/año)
Coste del tratamiento por valorización energética	85.635	70	5.994.415,00
Tipo impositivo para la valorización energética	85.635	10	856.345,00
Total costes de valorización energética			6.850.760,00

Total costes de valorización caso 2- de alternativa nº2	40,29	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
---	-------	--

Resumen de costes de caso 2:

<u>Costes del tratamiento del residuo en planta de valorización</u>	85,28	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
---	-------	--

Costes del tratamiento de todo el residuo en vertedero	59,71	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
--	-------	--

<u>Incremento de costes por construcción de una nueva planta de incineración</u>	25,57	€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza
--	-------	--

La implantación del modelo de gestión supondría un incremento del coste en 25,57 €/Tn de residuo total generado que el envío del residuo a vertedero.

5.3.2.3 Caso 3. Nueva planta de valorización energética mediante pirolisis

Tabla 30. Costes del caso nº3. Alternativa 2.

COSTES DE INVERSIÓN INICIAL DE CASO 1- ALTERNATIVA Nº2

Concepto	Coste total (€)	Coste total anual a 25 años (€)	Coste total (€/Tn totales generadas)
Nueva línea de tratamiento de voluminosos	1.000.000	40.000	0,24
Planta de valorización (pirolisis)	172.000.000	6.880.000	40,47
Separador óptico para PVC	200.000	8.000	0,05
Obra civil y otros costes	25.000.000	1.000.000	5,88
Total de costes evitados	198.200.000,00	7.928.000,00	46,63

Total costes de inversión inicial de caso 3- alternativa nº2 46,63 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

COSTES DE VALORIZACIÓN DE CASO 3- ALTERNATIVA Nº2

Concepto	Cantidad (Tn/año)	Precio unitario (€/Tn)	Coste total (€/año)
Coste del tratamiento por valorización energética	85.635	70	5.994.415,00
Tipo impositivo para la valorización energética	85.635	10	856.345,00
Total costes de valorización energética			6.850.760,00

Total costes de valorización caso 3-de alternativa nº2 40,29 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Resumen de costes de caso 3:

Costes del tratamiento del residuo en planta de valorización 86,92 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Costes del tratamiento de todo el residuo en vertedero 59,71 €/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

Incremento de costes por construcción de una nueva planta de incineración 27,22

€/Tn de residuo total generado en la isla de Ibiza

La implantación del modelo de gestión supondría un incremento del coste en 27,22 €/Tn de residuo total generado que el envío del residuo a vertedero.

5.3.2.4 Resumen del estudio económico de los casos de la alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza.

Se ha estudiado el sobre coste que supondría la implantación del modelo de gestión mediante una nueva planta de valorización energética en Ibiza de dos tipos:

- Caso 1. Proceso de incineración.
- Caso 2. Proceso de gasificación.
- Caso 3. Proceso de pirolisis.

En la siguiente tabla se muestran los sobrecostes de cada uno de los modelos:

Tabla 31. Resumen de costes de la alternativa nº2.

Caso	Coste (€/Tn de residuo total generado en la Isla de Ibiza)
Caso nº1: Proceso de incineración	22,47
Caso nº2: Proceso de gasificación	25,57
Caso nº3: Proceso de pirolisis	27,22

5.3.3 Resumen del estudio económico

A continuación se muestra una tabla resumen de los costes estimados adicionales al tratamiento de residuos en vertedero de las diferentes alternativas:

Tabla 32. Tabla resumen económico de las diferentes alternativas

Alternativa	Caso	Supuesto	Coste (€/Tn de residuo total generado en la Isla de Ibiza)
Alternativa nº1: Transporte de residuos a planta de valorización energética de Mallorca	Caso nº1: Transporte del 100% de los residuos de rechazo	Supuesto nº1: Sin subvención de transporte	28,24
		Supuesto nº2: Con subvención del transporte	13,65
		Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	-15,30
	Caso nº2: Transporte del 90% de los residuos de rechazo y resto a vertedero de Ibiza	Supuesto nº1: Sin subvención de transporte	18,30
		Supuesto nº2: Con subvención del transporte	7,41
		Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	-14,29
Alternativa nº2: Nueva planta de valorización energética en Ibiza	Caso nº1: Proceso de incineración		22,47
	Caso nº2: Proceso de gasificación		25,57
	Caso nº3: Proceso de pirólisis		27,22

Tal y como se puede observar en la tabla resumen, en el caso de que el transporte sea subvencionado por el gobierno, la opción más económica es el envío de todo el material de rechazo y bioestabilizado a la planta de valorización energética de Mallorca. Si por el contrario no se concediera la subvención la opción más económica sería llevar el 90% de los residuos a Mallorca y el resto tratarlo en el vertedero de Ibiza.

5.4 ESTUDIO DEL IMPACTO SOCIAL DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS

Los principales aspectos socio-culturales a tener en cuenta son los siguientes:

- Aceptación y comprensión de la tecnología a emplear
- Usabilidad y compatibilidad con la política general de gestión
- Flexibilidad ante cambios políticos/administrativos
- Facilidad de implementación
- Posibilidades de mejora en el empleo y la mejora de las condiciones de trabajo

- Vulnerabilidad social de área

5.4.1 Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca.

Esta alternativa es la que menor impacto social supondría ya que los únicos cambios que supondrían sería la reducción del tratamiento de basura en vertedero, que sería positivo en la mayoría de los aspectos socio-culturales a estudio, y que se incrementaría el transporte marítimo.

5.4.2 Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza.

A pesar de que en algunas zonas de Europa esta tecnología esta implementada y se ha comprobado la seguridad ambiental de estas plantas debido a los grandes avances tecnológicos, la sociedad Española actual está en transición de una comprensión de la necesidad y beneficios de este tipo de plantas.

Uno de los impactos sociales Las plantas de valorización energética generan más empleo que los vertederos, con un promedio de 1,5 empleos indirectos por cada empleo directo. Los empleos son cualificados, lo cual beneficia la competitividad del sector industrial de la isla y la estabilidad del empleo.

5.5 ESTUDIO DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS

Para la realización de un correcto análisis medioambiental de las alternativas planteadas, se estima necesario recoger un breve análisis preliminar de las principales características del territorio de la Isla de Ibiza que pueden resultar condicionantes o excluyentes para la toma de decisiones en cuanto al futuro de las instalaciones de gestión de residuos domésticos.

5.5.1 Caracterización ambiental de la Isla de Ibiza

5.5.1.1 Población y territorio

El territorio de la Isla de Ibiza, con una superficie de 572,6 km², se divide en 5 municipios que suman un total de 151.827 habitantes (dato a 1 enero del 2021). El núcleo de población más importante es Eivissa, donde reside la tercera parte de la población (50.888 habitantes), seguido por Sant Antoni de Portmany (21.228 habitantes en el núcleo urbano) y Santa Eulària des Riu (11.638 habitantes en el núcleo urbano y más de 39.000 en el conjunto del término municipal).

La red viaria de la Isla está formada por una red primaria y una red secundaria, ambas titularidad del Consejo Insular; y una red local y rural, de titularidad municipal.

Dentro de la red primaria, se distingue la red de primer orden y la red de segundo orden. La de primer orden canaliza el tráfico entre los principales asentamientos, conectando las áreas de Eivissa, Sant Antoni de Portmany y Santa Eulària des Riu entre sí. Las interconexiones entre los núcleos de estos municipios configuran la red primaria de segundo orden.

La red secundaria distribuye el tráfico por todo el ámbito insular, y la red local y rural la integran aquellas carreteras cuya función se limita, preferentemente, al ámbito del término municipal.

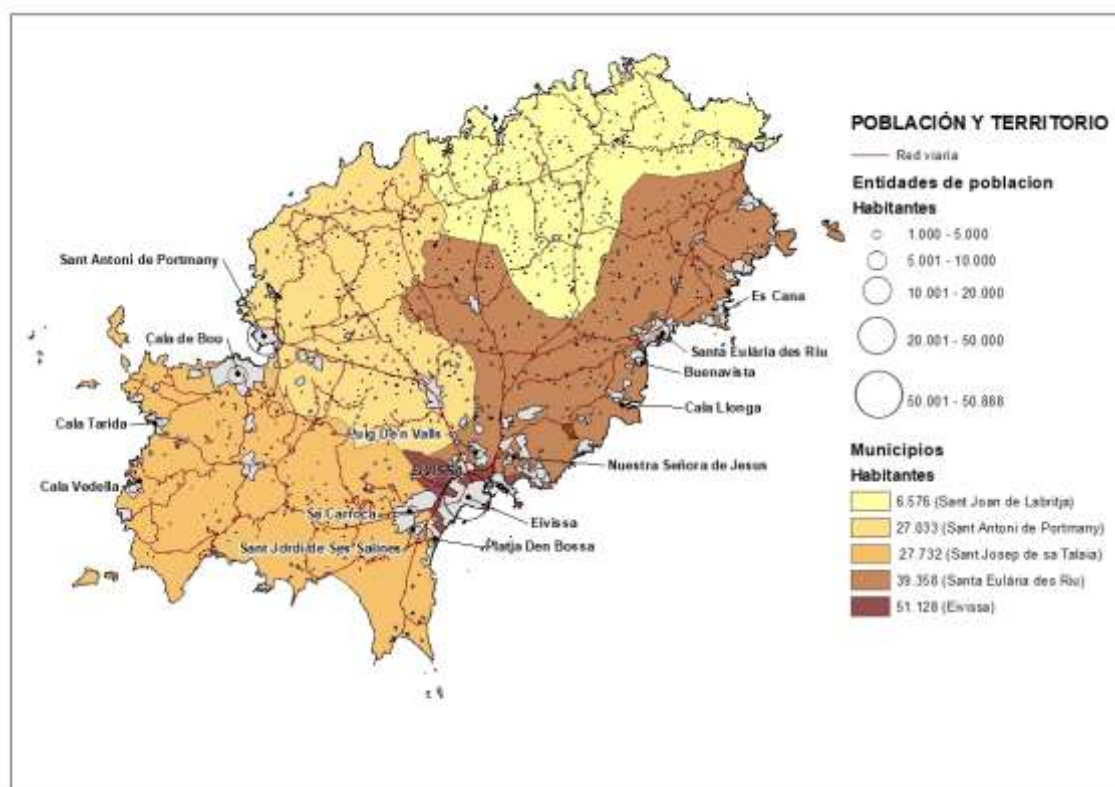


Ilustración 53. Población y territorio de la isla de Ibiza

5.5.1.2 Patrimonio Natural

Dentro de la isla de Ibiza, los espacios de mayor relevancia ambiental son los constituidos por los espacios naturales protegidos declarados por la Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental y los lugares pertenecientes a la Red Natura 2000.

Además de 7 espacios íntegramente marinos, la Isla alberga 5 espacios naturales protegidos terrestres establecidos en la Ley 5/2005, y hasta 15 espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, que ocupan aproximadamente el 26% del territorio insular.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
Espacio declarados por la Ley 5/2005
Parque Natural Ses Salines d'Eivissa i Formentera
Reserva Natural Es Vedrà i es Vedranell
Reserva Natural Illots de Ponent
Reserva Natural Ses Salines d'Eivissa i Formentera
Àrea de Protecció Perifèrica Ses Salines d'Eivissa i Formentera
Àrea de Protecció Marina Perifèrica Cala d'hort, CapLlentisca i saTalaia
Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000
LIC, ZEPA ES0000078 Es Vedrà - Es Vedranell
LIC, ZEPA ES0000082 Tagomago
LIC, ZEPA ES0000084 Ses Salines d'Eivissa i Formentera
LIC, ZEPA ES0000241 Costa dels Amunts
LIC, ZEPA ES0000242 Illots de Santa Eulària, Rodona i es Canà
LIC, ZEPA ES5310023 Illots de Ponent
LIC ES5310031 Purroig
LIC ES5310032 CapLlentisca - SaTalaia
LIC ES5310033 Xarraca
LIC ES5310034 Serra Grossa

LIC ES5310104 Costa de l'Oest d'Eivissa
LIC ES5310105 Els Amunts d'Eivissa
LIC ES5310112 Nord de Sant Joan
ZEPA ES0000547 Illa d'en Calders
ZEPA ES0000548 Illa de Cala Salada
LIC ES5310106 Àrea Marina de Ses Margalides
LIC ES5310107 Àrea Marina de Tagomago
LIC ES5310108 Àrea marina del Cap Martinet
ZEPA Estatal ES0000516 Espacio marino del poniente y norte de Ibiza
ZEPA Estatal ES0000517 Espacio marino del levante de Ibiza
ZEPA Estatal ES0000515 Espacio marino de Formentera y del sur de Ibiza

Il·lustració 54. Espacios naturales protegidos

Existen además otros espacios de interés, conformados por un humedal RAMSAR asociado al espacio natural de las Salinas de Ibiza y Formentera, y hasta 7 áreas de especial interés para la conservación de las aves (IBAS) que abarcan aproximadamente un 5% de la superficie de la Isla.

Tal y como se puede observar en la figura siguiente, los espacios de mayor relevancia ambiental aparecen principalmente ligados al medio marino y de costa, y en particular, la costa norte y zona litoral oeste de la Isla, que así mismo constituyen las zonas más aisladas y menos pobladas del territorio.

En lo que respecta a los hábitats de interés comunitario (HIC), los no prioritarios encuentran representación en un 25% de la Isla de Ibiza, y los prioritarios, en un 2%.

El más abundante en la Isla de Ibiza es el 5330 "Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos", ocupando 140 km². Se trata de un hábitat no prioritario que en la isla se caracteriza por la presencia mayoritaria de asociaciones vegetales del tipo *Cneoro tricocci-Pistacietum lentisci* o *Teucrio piifonti-Corydorthymetum capitati*. En ambos casos se trata de matorrales de escaso porte.

El segundo hábitat con más representación, aunque ocupando mucha menos superficie, es el hábitat prioritario 6220* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea", que abarca un área de 12 km² y se encuentra mayoritariamente caracterizado por la presencia de asociaciones del tipo *Hypochoerido-Brachypodietum retusi* (praderas dominadas por el lastón, una gramínea perenne que genera densos herbazales).

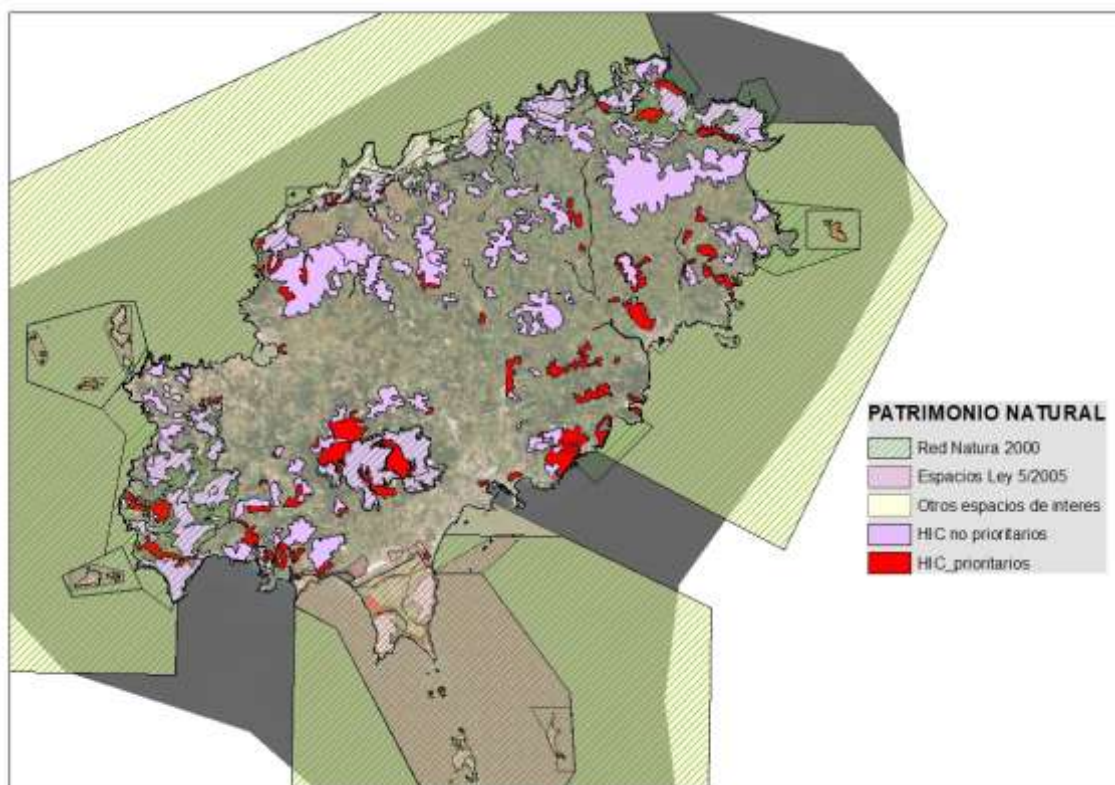


Ilustración 55. Patrimonio natural de Ibiza

La fauna presenta menos singularidades que la flora, aunque sí que destaca la presencia de algunas especies endémicas, como la lagartija de las Pitiusas (*Podarcis pityusensis*), la babosa *Limax majoricensis*, o los arácnidos *Roncus neotropicus* y *Dasylobus ferrugineus*. Otras especies han sufrido procesos de microevolución relacionados con el denominado gigantismo insular, como el caracol *Rumina decollata*, especie muy abundante en la región mediterránea.

5.5.1.3 Hidrología

La red hidrográfica de la Isla de Ibiza se compone por un gran número de torrentes que drenan cuencas poco extensas y que, en general, presentan sólo circulación superficial en episodios de lluvias torrenciales.

Concretamente, en el territorio hay 61 subcuencas, siendo la más importante la del Riu de Santa Eulària, cuya superficie de 95 km² engloba casi la totalidad del tercio septentrional de la Isla y aporta agua al río durante todo el año.

Las aguas subterráneas constituyen, por tanto, casi el único recurso hídrico natural disponible, existiendo hasta 16 masas diferenciadas, de las que 8 se encuentran en mal estado químico, y en mal estado cuantitativo debido a la sobreexplotación a la que están sometidas (>100% del recurso disponible).

Tabla 33. Aguas subterráneas

Código de la masa de agua subterránea	Identificación	ESTADO QUÍMICO			ESTADO CUANTITATIVO (por explotación > 100% del disponible)	ESTADO DE LA MASA DE AGUA (2015)
		N (buen estado < 50 mg/l; > mal estado)	C (buen estado < 250 mg/l; > mal estado)	ESTADO QUÍMICO		
ES110MSBT2001M1	Portinatx	BUENO	BUENO	BUENO	MALO	MALO
ES110MSBT2001M2	Port de Sant Miquel	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
ES110MSBT2002M1	Santa Agnès	BUENO	BUENO	BUENO	MALO	MALO
ES110MSBT2002M2	Pla de Sant Antoni	BUENO	MALO	MALO	MALO	MALO
ES110MSBT2002M3	Sant Agustí	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
ES110MSBT2003M1	Cala Llonga	BUENO	BUENO	BUENO	MALO	MALO
ES110MSBT2003M2	Roca Llisa	BUENO	MALO	MALO	MALO	MALO
ES110MSBT2003M3	Riu de Santa Eulària	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
ES110MSBT2003M4	Sant Llorenç de Balafia	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
ES110MSBT2004M1	Es Figueral	BUENO	MALO	MALO	BUENO	MALO
ES110MSBT2004M2	Es Canar	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
ES110MSBT2005M1	Cala Tarida	BUENO	MALO	MALO	MALO	MALO
ES110MSBT2005M2	Port Roig	BUENO	MALO	MALO	MALO	MALO
ES110MSBT2006M1	Santa Gertrudis	BUENO	MALO	MALO	MALO	MALO
ES110MSBT2006M2	Jesús	BUENO	MALO	MALO	BUENO	MALO
ES110MSBT2006M3	Serra Grosa	BUENO	MALO	MALO	MALO	MALO

Fuente: Revisión anticipada del segundo ciclo 2015-2021 del Plan Hidrológico de las Islas Baleares

Tal y como se recoge en el Plan Hidrológico de las Islas Baleares (PHIB), el incremento de los volúmenes de extracción de agua del subsuelo derivado de los periodos de crecimiento del sector turístico ha originado un proceso de lenta y creciente salinización de los acuíferos como consecuencia de la intrusión marina. Además, el aumento en su demanda a partir de la década de los sesenta para el abastecimiento en la agricultura también ha provocado contaminación por nitratos en algunas de las áreas con mayor extensión regada.

En el PTIE se recogen una serie de áreas en función de la vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos, basándose en la delimitación definida por la Dirección General de Recursos Hídricos.

Dentro de las zonas protegidas por el PHIB, se delimitan una Reserva Natural Fluvial a lo largo de 3,8 km del Torrent San Josep, en el suroeste de la Isla; y 3 zonas húmedas (Ses Salines d'Eivissa, Ses Feixes de Vila y Ses Feixes de Talamanca), en el sur del territorio y en el entorno del núcleo de Eivissa.

En cuanto al riesgo de inundación, se delimita en toda la Isla una zona inundable y también una zona de flujo preferente, asociadas ambas al Torrent de Llawanera, en su tramo final, entre los núcleos de Can Sire, Nuestra Señora de Jesús y Puig De'n Valls y a su paso por el núcleo urbano de Eivissa.

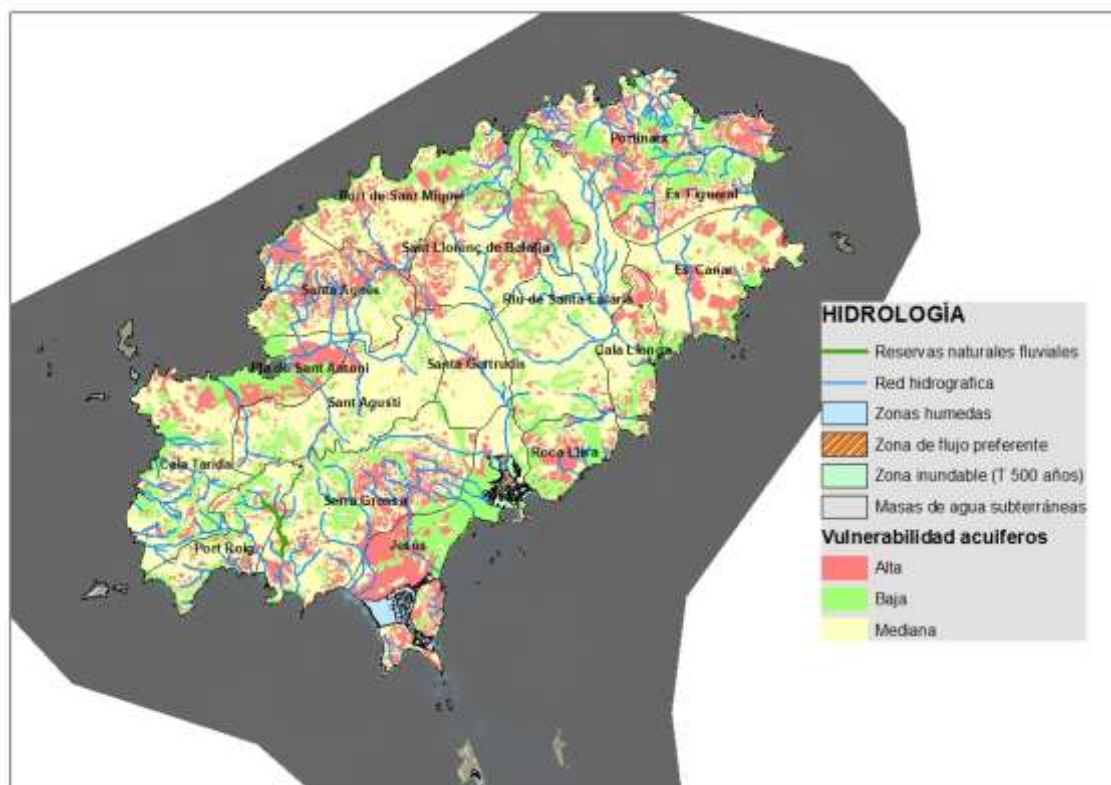


Ilustración 56. Hidrología de Ibiza

5.5.1.4 Costas

De acuerdo con la Ley 22/1988, de Costas, la zona de servidumbre de protección abarca una zona de 100 m medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar. En esta zona, no se permite el establecimiento de las instalaciones de gestión de residuos y, por lo tanto, no la consideramos en el análisis del territorio.

5.5.1.5 Ordenación del territorio

El Plan Territorial Insular de Eivissa (PTIE) es el instrumento general de ordenación del territorio de la Isla de Eivissa, sus islotes adyacentes y sus aguas interiores.

En el ámbito del Plan, se definen las siguientes categorías de suelo rústico en función de los valores a conservar y del uso mayoritario del suelo:

Suelo Rústico Protegido:

- Áreas Naturales de Especial Interés de Alto Nivel de Protección SRP-AANP
- Áreas Naturales de Especial Interés SRP-ANEI
- Áreas Rurales de Interés Paisajístico SRP-ARIP
- Áreas de Prevención de Riesgos SRP-APR
- Áreas de Protección Territorial SRP-APT

Suelo Rústico Común:

- Suelo Rústico Forestal SRC-F

b. Áreas de Transición SRC-AT

c. Suelo Rústico de Régimen General SRC-SRG, la totalidad del cual tendrá la consideración de Áreas de Interés Agrario (SRC-AAI)

Establece también las actividades que son objeto de regulación en suelo rústico, entre las que se incluyen los vertederos de residuos no peligrosos (RNP), así como otros centros de tratamiento y gestión de residuos.

La normativa del PTIE no permite la ejecución de vertederos de residuos peligrosos en suelo rústico, a excepción de las Áreas de Prevención de Riesgos, cuya autorización dependerá de su categoría subyacente.

En cuanto la instalación de otros centros de gestión de residuos en suelo rústico, como es el caso de la planta de valorización energética que se plantea en el estudio, quedará generalmente condicionada por las limitaciones que se impongan en función de su impacto territorial.

El PTIE resalta el especial valor ecológico de Es Amunts d'Eivissa, recogiendo su ordenación general y su delimitación tal y como resulta definida por el Anexo I de la Ley 1/1991, de 30 de enero, de Espacios Naturales y de Régimen Urbanístico de las Áreas de Especial Protección de las Illes Balears. Su territorio incluye determinadas áreas naturales de especial interés, áreas rurales de interés paisajístico y diversas áreas de asentamiento en paisaje de interés. El principal criterio del PTI respecto a la ordenación de este espacio es, entre otros, el mantenimiento general de las características del paisaje natural y urbano. Esta zona se localiza en la zona norte de la Isla.

El plan, define también los núcleos rurales y dentro de las áreas de desarrollo urbano, define y delimita el suelo urbano y el suelo urbanizable.

5.5.1.6 Patrimonio Cultural

El patrimonio cultural de la Isla de Ibiza lo componen los Bienes de Interés Cultural, los elementos incluidos en los catálogos municipales existentes, y, transitoriamente, hasta su incorporación en los anteriores catálogos, los elementos incluidos en el Inventario de Casas Payesas de la Consellería de Patrimonio del Consell Insular d'Eivissa i Formentera.

El PTIE aporta una primera cartografía de los elementos del patrimonio cultural, no obstante, determina la necesidad de delimitación, por el planeamiento de cada municipio, de los elementos de mayor interés patrimonial, etnológico y ambiental. Así mismo, delega en los respectivos planeamientos municipales la delimitación de los correspondientes contornos de protección y el grado de protección que se atribuirá a cada elemento catalogado.

5.5.2 Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca.

Esta alternativa contempla el transporte de los residuos a otro territorio diferente, minimizando las necesidades de espacios para la gestión dentro de la Isla.

En este caso se ha de considerar como principal impacto incorporado la Huella de Carbono resultante del transporte. Dado que en los dos casos el destino será la valorización energética en incineradora, este proceso no supondría diferencias significativas entre ambas alternativas.

En el caso del transporte de residuos a Mallorca el elemento diferencial es el transporte del residuo entre islas, que incluye camión hasta puerto, el transporte marítimo, el transporte terrestre hasta la incineradora de TIRME, y la necesaria vuelta del camión a cargar en origen.

Aplicando los siguientes factores de emisión:

- Transporte marítimo. 45g CO₂/km tonelada¹
- Transporte en camión. 91 kg/km

Considerando que se deben transportar 91.682 t/año x 25 años = 2.292.050 t durante el periodo de vida útil considerado, considerando camiones de 16 t de capacidad, y conociendo las distancias del tramo terrestre entre origen y destino, así como la distancia marítima (131,5 km²) resultaría una Huella de Carbono de 36.543 tCO₂ por año, x 25 años = 913.577 tCO₂.

5.5.3 **Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza.**

5.5.3.1 Estudio de la capacidad de acogida del territorio

Con el objetivo de evitar, o en su caso minimizar, los impactos asociados a la implantación de la nueva planta de valorización energética y/o, incluso, la ejecución de un nuevo vertedero, se realiza un estudio de la capacidad de acogida del territorio basado en la delimitación de zonas excluyentes y zonas inadecuadas para albergar las nuevas instalaciones de gestión de residuos.

Se consideran *zonas excluyentes* aquellas áreas en las que por cuestiones normativas y/o por sus valores naturales, culturales o por los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, no se contempla la posibilidad de ejecución de ninguna de las instalaciones de residuos propuestas.

Se consideran como *zonas inadecuadas* aquellas zonas que, por sus valores naturales, culturales, o por los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, resulta recomendable plantear alternativas de ubicación fuera de las mismas.

ZONAS EXCLUYENTES	
Espacios naturales protegidos (ENP)	Espacios naturales protegidos declarados por la Ley 5/2005 y espacios pertenecientes a la Red Natura 2000
Zonas protegidas por el Plan Hidrológico de las Islas Baleares	Reservas naturales y zonas húmedas
Terrenos de Dominio Público Hidráulico (DPH) y Zonas de flujo preferente (ZFP)	De acuerdo con lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico
Suelo urbano y urbanizable de uso residencial, turístico o mixto	Se establece un <i>búfer</i> de 1000 m conforme a las recomendaciones técnicas para la ubicación de nuevos vertederos

ZONAS INADECUADAS	
Otros espacios de interés natural	RAMSAR, IBAs
Áreas con representación de hábitats de interés comunitario prioritario	

¹ <https://www.travelinho.com/es/blog-es/huella-de-carbono-transporte-maritimo/>

² <https://www.balearia.com/es/rutas-horarios/ferry-ibiza-mallorca>

Áreas de elevada vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos	
Áreas inundables	Zonas inundables correspondientes a la avenida de periodo de retorno de 500 años
Suelo rústico	En especial, el área de especial protección de Es Amunts
Áreas de protección de los elementos del patrimonio cultural	

Se manejan como zonas preferentes las que reúnen las siguientes condiciones.

- No tratarse de zonas excluyentes.
- Encontrarse dentro del área de proximidad de los principales núcleos de población, para minimizar la necesidad de transporte.
- Disponer de accesibilidad por carretera.

Para poder comparar la Huella de Carbono de esta alternativa con la de transporte del residuo a Mallorca, se considera el coste de emisiones de CO₂ de la construcción de la nueva incineradora:

	FACTOR DE EMISIÓN		CONSUMOS		EMISIONES CO ₂ (kg)	UD
MOV TIERRAS	91	kg CO ₂ /m ³	800.000	m ₃	72.800.000	kg CO ₂
HORMIGÓN	0,782	kg CO ₂ /m ³	1.200.000.000	m ₃	938.400.000	
ACERO	2,465	kg CO ₂ /kg	26.100.000	kg	64.336.500	
SUMAS					1.075.536.500	
FACTOR RESTO	1,3				1.398.197.450	
					1.398.197	t CO ₂

- Se concluye que las emisiones de CO₂ necesarias para construir la planta incineradora son mayores que las emisiones del transporte del residuo a la incineradora de TIRME en Mallorca.

5.5.3.2 Zonas propuestas para su ubicación

Además de la delimitación de las zonas excluyentes e inadecuadas, a la hora de escoger las áreas para la localización de la planta de valorización y, en su caso, del vertedero de RNP, se tienen en cuenta una serie de aspectos que se considera aumentan la aptitud del terreno para el fin propuesto:

- Áreas en polígonos industriales y/o asentamientos industriales
- Zonas antropizadas o degradadas (áreas de extracción minera, entorno del vertedero de Ca Na Putxa, etc.)
- Conectividad o acceso a las principales infraestructuras de comunicación
- Proximidad a los puntos de producción, distribución o centros de clasificación de los residuos a tratar.
- Proximidad a la instalación que será destino final de los rechazos de la planta de valorización.

Basándonos en este análisis, se delimitan una serie de áreas potencialmente adecuadas para albergar la planta de valorización energética.

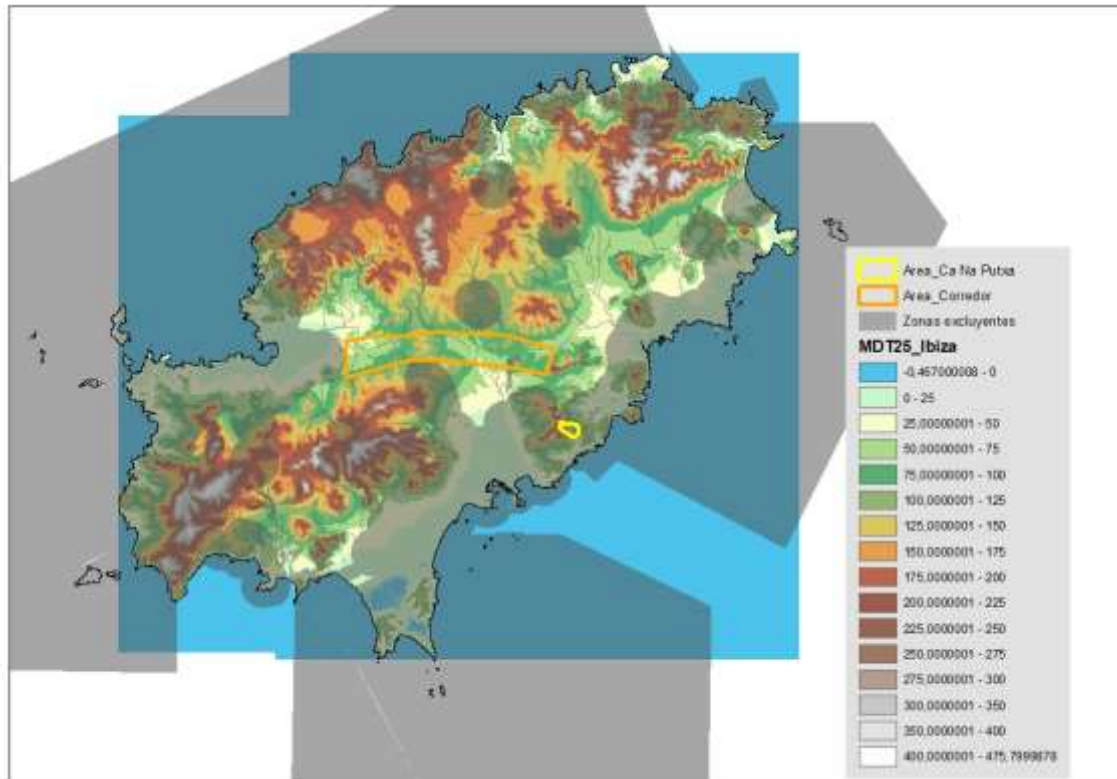


Ilustración 57. Áreas potencialmente adecuadas para albergar la planta de valorización energética

5.5.3.3 Caracterización ambiental de las áreas propuestas y su entorno

Se plantean dos alternativas de ubicación.

La primera gran zona propuesta la conforma un amplio corredor localizado entre los núcleos más representativos de la Isla de Ibiza, a aproximadamente 3,5 km de Sant Antoni de Portmany, a 6,2 km de Eivissa y a 4,6 km de Santa Eulària des Riu. Se encuentra bien conectado a través de la red de carreteras primarias y secundarias de la Isla. Este corredor es resultado de haber considerado las exclusiones al territorio, la ausencia o minimización de zonas inadecuadas, y por contar con una buena conectividad dentro de la zona central entre las 3 principales poblaciones. Así mismo, se ha buscado que la zona cuente con cierta variedad topográfica para que permita una mejor integración paisajística de la infraestructura.

La segunda área que se evalúa para albergar las nuevas instalaciones es la que abarca el entorno del ya existente vertedero Ca Na Putxa. Se trata de un área antropizada localizada a 4 km de Eivissa y a 5,6 km de Santa Eulària des Riu, núcleos con los que se comunica a través de la red local de carreteras de la Isla. En este caso, se cuenta con una propuesta de ampliación encargada por la explotación.

Se resumen a continuación las principales afecciones de las dos áreas sobre los principales elementos analizados, marcando con una "X" aquellas que sí se verían afectadas:

	ZONAS EXCLUYENTES				
	ENP	Zonas protegidas PHIB	DPH	ZFP	Proximidad a suelo urbano y/o urbanizable
Corredor			X		
Entorno Ca Na Putxa					X

	ZONAS INADECUADAS				
	RAMSAR/IBAs	HIC prioritario	Alta vulnerabilidad acuíferos	Áreas inundables	Patrimonio cultural (de acuerdo PTIE)
Corredor		X	X		X
Entorno Ca Na Putxa		X	X		

Hay que tener en cuenta que, al ser el área del corredor mucho más amplia, existen zonas disponibles en su interior en las que las afecciones indicadas se podrían minimizar o evitar. Sin embargo, en la práctica totalidad del entorno del área de Ca Na Putxa existe representación de hábitats de interés comunitario y también prioritario, y se encuentra también en un área donde la vulnerabilidad de los acuíferos es elevada.

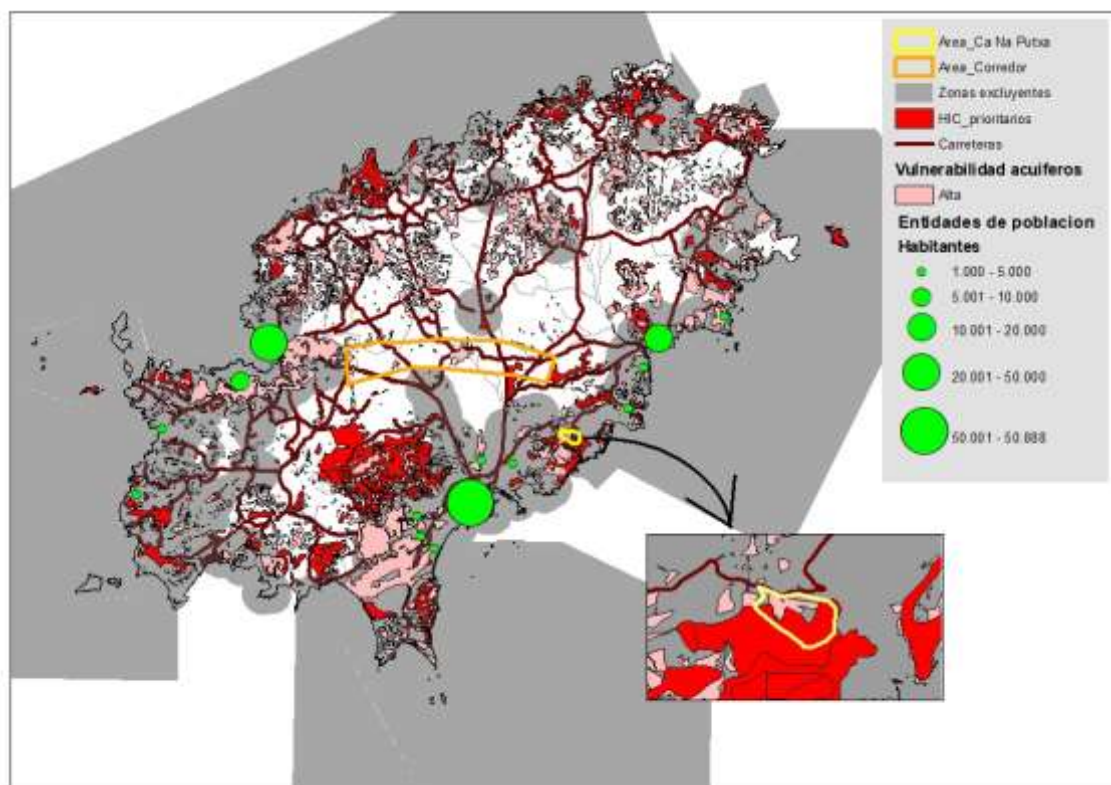


Ilustración 58. Afecciones en posibles ubicaciones

Ninguna de las áreas contempladas afecta a la zona de Es Amunts, y, en concordancia con el uso y los valores naturales del terreno, la categoría dominante del suelo es la de Suelo Rústico de Régimen General, distinguiéndose también algunas áreas de Suelo Rústico Forestal.

5.6 ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DEL VERTEDERO DE IBIZA PARA LAS NUEVAS PREVISIONES

Con fecha de enero de 2020, U.T.E. GIREF realizó un estudio de previsiones de ampliación para el vertedero de Ca Na Putxa. Se prevé como posible utilización la celda 7, con una capacidad prevista de 860.000 m³, y se plantea la ampliación de dos celdas adicionales (celda 8 y 9) con una capacidad total de 1.500.000 m³.

Para el cálculo del volumen ocupado se han tenido en cuenta las siguientes densidades:

- Residuo urbano: 1.000kg/m³
- Material bioestabilizado: 500kg/m³
- Escorias resultantes de la incineración no valorizadas 1.100 kg/m³
- Cenizas resultantes de la incineración de 800 kg/m³, estas cenizas tendrán que ir a un depósito de residuos peligrosos.

5.6.1 Alternativa nº1: Tratamiento de los residuos en la planta de valorización energética existente en Mallorca.

5.6.1.1 Caso 1. Envío de todo el material resultante a la planta de valorización energética

En este caso no existiría ningún tratamiento de residuos en vertedero, ya que todo sería enviado a la planta de valorización energética de Mallorca.

5.6.1.2 Caso 2. Envío del 90% de material a la planta de valorización energética

En el supuesto de que se destinara un 10% del material resultante a vertedero, este proceso podría ser relativamente inmediato, no obstante es necesaria la construcción del tratamiento de voluminosos y de una nueva nave de almacenamiento de residuos por lo que se plantea como margen hasta alcanzar el objetivo un promedio de 2 años. En la siguiente tabla se muestra la estimación de los residuos destinados a vertedero en un periodo de tiempo de 25 años:

Tabla 34. Estimación de uso del vertedero para la alternativa 1. Caso 2.

ALTERNATIVA Nº1- CASO 2				Celda 7	Celda 8 y 9
Capacidad Total (m3)	RSU (Tn)	Material bioestabilizado (Tn)	860.000	1.500.000	
Años			Material a vertedero (m3)		
1	2022	67.492	18.142	76.563	
2	2023	67.492	18.142	76.563	
3	2024	16.024	977	16.512	
4	2025	16.024	977	16.512	
5	2026	16.024	977	16.512	
6	2027	16.024	977	16.512	
7	2028	16.024	977	16.512	
8	2029	16.024	977	16.512	
9	2030	16.024	977	16.512	
10	2031	16.024	977	16.512	
11	2032	16.024	977	16.512	
12	2033	16.024	977	16.512	
13	2034	16.024	977	16.512	
14	2035	16.024	977	16.512	
15	2036	16.024	977	16.512	
16	2037	16.024	977	16.512	
17	2038	16.024	977	16.512	
18	2039	16.024	977	16.512	
19	2040	16.024	977	16.512	
20	2041	16.024	977	16.512	
21	2042	16.024	977	16.512	
22	2043	16.024	977	16.512	
23	2044	16.024	977	16.512	
24	2045	16.024	977	16.512	
25	2046	16.024	977	16.512	
Capacidad utilizada			532.907	0	

Como se puede observar, con las previsiones realizadas de las nuevas celdas el vertedero tendría capacidad suficiente para un periodo mayor a 25 años. Se estima que con esta alternativa el vertedero con las nuevas ampliaciones tendría una capacidad para aproximadamente unos 130 años.

5.6.2 Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza.

5.6.2.1 Caso 1. Nueva planta de valorización energética mediante incineración

Durante el periodo de implantación de la nueva planta de valorización energética, se plantea la reducción progresiva del vertido de RSU en el vertedero, según la consecución de los objetivos planteados por la normativa vigente.

Con el fin de considerar el peor de los escenarios, una vez realizada la consecución del funcionamiento de la planta de valorización, se estudia el envío previsto de escoria a vertedero.

Considerando dentro de esta alternativa el peor de los casos, se observa que la capacidad del vertedero sería suficiente para un plazo de 25 años.

Tabla 35. Estimación de uso del vertedero para alternativa 2. Caso 1.

ALTE ALTERNATIVA Nº2- CASO 1					Celda 7	Celda 8	Celda 9
Capacidad Total (m3)	RSU (Tn)	Material bioestabilizado (Tn)	Escoria (Tn)	Cenizas (Tn)	860.000	711.990	788.011
Años					Material a vertedero (m3)		
1	2022	67.492	18.142		76.563	0	
2	2023	67.492	18.142		76.563	0	
3	2024	67.492	18.142		76.563	0	
4	2025	67.492	18.142		76.563	0	
5	2026	67.492	18.142		76.563	0	
6	2027			7.376	2.642	8.113	2.114
7	2028			7.376	2.642	8.113	2.114
8	2029			7.376	2.642	8.113	2.114
9	2030			7.376	2.642	8.113	2.114
10	2031			7.376	2.642	8.113	2.114
11	2032			7.376	2.642	8.113	2.114
12	2033			7.376	2.642	8.113	2.114
13	2034			7.376	2.642	8.113	2.114
14	2035			7.376	2.642	8.113	2.114
15	2036			7.376	2.642	8.113	2.114
16	2037			7.376	2.642	8.113	2.114
17	2038			7.376	2.642	8.113	2.114
18	2039			7.376	2.642	8.113	2.114
19	2040			7.376	2.642	8.113	2.114
20	2041			7.376	2.642	8.113	2.114
21	2042			7.376	2.642	8.113	2.114
22	2043			7.376	2.642	8.113	2.114
23	2044			7.376	2.642	8.113	2.114
24	2045			7.376	2.642	8.113	2.114
25	2046			7.376	2.642	8.113	2.114
Capacidad utilizada					545.075	42.271	0

En este caso el vertedero tendría una capacidad para más de 100 años.

5.6.2.2 Caso 2. Nueva planta de valorización energética mediante gasificación

Durante el periodo de implantación de la nueva planta de valorización energética, se plantea la reducción progresiva del vertido de RSU en el vertedero, según la consecución de los objetivos planteados por la normativa vigente.

Con el fin de considerar el peor de los escenarios, una vez realizada la consecución del funcionamiento de la planta de valorización, se estudia el envío previsto de escoria a vertedero y un excedente de RSU hasta alcanzar el máximo permitido del 10% del total de los residuos.

Tabla 36. Estimación de uso del vertedero para alternativa 2. Caso 2.

ALTERNATIVA Nº2- CASO Nº2					Celda 7	Celda 8	Celda 9
Capacidad Total (m3)	RSU (Tn)	Material bioestabilizado (Tn)	Escoria (Tn)	Cenizas (Tn)	860.000	711.990	788.011
Años					Material a vertedero (m3)		
1	2022	67.492	18.142		76.563	0	
2	2023	67.492	18.142		76.563	0	
3	2024	67.492	18.142		76.563	0	
4	2025	67.492	18.142		76.563	0	
5	2026	67.492	18.142		76.563	0	
6	2027			5.994	1.321	6.594	1.057
7	2028			5.994	1.321	6.594	1.057
8	2029			5.994	1.321	6.594	1.057
9	2030			5.994	1.321	6.594	1.057
10	2031			5.994	1.321	6.594	1.057
11	2032			5.994	1.321	6.594	1.057
12	2033			5.994	1.321	6.594	1.057
13	2034			5.994	1.321	6.594	1.057
14	2035			5.994	1.321	6.594	1.057
15	2036			5.994	1.321	6.594	1.057
16	2037			5.994	1.321	6.594	1.057
17	2038			5.994	1.321	6.594	1.057
18	2039			5.994	1.321	6.594	1.057
19	2040			5.994	1.321	6.594	1.057
20	2041			5.994	1.321	6.594	1.057
21	2042			5.994	1.321	6.594	1.057
22	2043			5.994	1.321	6.594	1.057
23	2044			5.994	1.321	6.594	1.057
24	2045			5.994	1.321	6.594	1.057
25	2046			5.994	1.321	6.594	1.057
Capacidad utilizada					514.691	21.135	0

Considerando dentro de esta alternativa el peor de los casos, se observa que la capacidad del vertedero sería suficiente para un plazo de 25 años, estimando la vida útil del vertedero de más de 100 años.

5.6.2.3 Caso 3. Nueva planta de valorización energética mediante pirolisis

Durante el periodo de implantación de la nueva planta de valorización energética, se plantea la reducción progresiva del vertido de RSU en el vertedero, según la consecución de los objetivos planteados por la normativa vigente.

Con el fin de considerar el peor de los escenarios, una vez realizada la consecución del funcionamiento de la planta de valorización, se estudia el envío previsto de escoria a vertedero y un excedente de RSU hasta alcanzar el máximo permitido del 10% del total de los residuos.

Tabla 37. Estimación de uso del vertedero para alternativa 2. Caso 3.

ALTERNATIVA Nº2- CASO Nº3					Celda 7	Celda 8	Celda 9
Capacidad Total (m3)	RSU (Tn)	Material bioestabilizado (Tn)	Escoria (Tn)	Cenizas (Tn)	860.000	711.990	788.011
Años					Material a vertedero (m3)		
1	2022	67.492	18.142		76.563	0	
2	2023	67.492	18.142		76.563	0	
3	2024	67.492	18.142		76.563	0	
4	2025	67.492	18.142		76.563	0	
5	2026	67.492	18.142		76.563	0	
6	2027			5.994	1.321	6.594	1.057
7	2028			5.994	1.321	6.594	1.057
8	2029			5.994	1.321	6.594	1.057
9	2030			5.994	1.321	6.594	1.057
10	2031			5.994	1.321	6.594	1.057
11	2032			5.994	1.321	6.594	1.057
12	2033			5.994	1.321	6.594	1.057
13	2034			5.994	1.321	6.594	1.057
14	2035			5.994	1.321	6.594	1.057
15	2036			5.994	1.321	6.594	1.057
16	2037			5.994	1.321	6.594	1.057
17	2038			5.994	1.321	6.594	1.057
18	2039			5.994	1.321	6.594	1.057
19	2040			5.994	1.321	6.594	1.057
20	2041			5.994	1.321	6.594	1.057
21	2042			5.994	1.321	6.594	1.057
22	2043			5.994	1.321	6.594	1.057
23	2044			5.994	1.321	6.594	1.057
24	2045			5.994	1.321	6.594	1.057
25	2046			5.994	1.321	6.594	1.057
Capacidad utilizada					514.691	21.135	0

Considerando dentro de esta alternativa el peor de los casos, se observa que la capacidad del vertedero sería suficiente para un plazo de 25 años, estimando la vida útil del vertedero de más de 100 años.

5.7 CALCULO DE LOS PESOS RELATIVOS DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación se procede a realizar un cálculo de pesos relativos mediante la comparación por parejas a la hora de determinar los pesos relativos. Para ello nos valemos de una puntuación en función de si el concepto en cuestión se acerca más o menos al cumplimiento de la pregunta objetivo.

Se utilizan matrices de comparación pareadas usando una Escala Fundamental que se muestra en la siguiente tabla (Saaty, 1980):

Tabla 38. Escala fundamental de matriz de decisión

Valor	Definición	Comentarios
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
2	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente el criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	

A continuación se realizarán matrices de decisión que deberán cumplir con las propiedades de reciprocidad (si $a_{ij}=x$, entonces $a_{ji}=1/x$), homogeneidad (si i y j son igualmente importantes, $a_{ij}=a_{ji}=1$, y además, $a_{ii}=1$ para todo i), y consistencia (la matriz no debe contener contradicciones en la valoración realizada). La consistencia se obtiene mediante el índice de consistencia (*Consistency Index*, CI) donde λ_{max} es el máximo autovalor y n es la dimensión de la matriz de decisión. Un índice de consistencia igual a cero significa que la consistencia es completa. Una vez obtenido CI, se obtiene la proporción de consistencia (*Consistency Ratio*, CR) siendo aceptado siempre que no supere los valores indicados en la siguiente tabla:

Tabla 39. Tablas de ratios de consistencia

Tamaño de la matriz (n)	Ratio de consistencia
3	5%
4	9%
5 o mayor	10%

Si en una matriz se supera el CR máximo, hay que revisar las ponderaciones.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$$CR = CI/RI$$

Donde RI es el índice aleatorio, que indica la consistencia de una matriz aleatoria:

Tabla 40. Índice aleatorio de consistencia

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Una vez verificada la consistencia, se obtienen los pesos, que representan la importancia relativa de cada criterio o de las prioridades de las diferentes alternativas respecto a un determinado criterio. Para ello, el AHP original utiliza el método de los autovalores, donde hay que resolver la siguiente ecuación:

$$A * W = \lambda_{max} * W$$

Donde A representa la matriz de comparación, w el autovector o vector de preferencia y λ_{max} el autovalor.

5.7.1 Matriz de decisión- criterio técnico

Tabla 41. Matriz de decisión del criterio técnico

Alternativa	Traslado de residuos a Mallorca	Nueva planta de incineración	Nueva planta de gasificación	Vector de prioridad
Traslado de residuos a Mallorca	1	1	3	0,44
Nueva planta de incineración	1	1	2	0,39
Nueva planta de gasificación	0,33	0,5	1	0,17

El valor propio de la matriz es $\lambda = 3,02$, y encontramos que la matriz es consistente con unos valores de CI = 0,0093 y CR =1,61%

Como se muestran en los resultados, la mejor solución desde el punto de vista técnico es la del traslado de residuos a Mallorca, por su simplicidad respecto al resto de alternativas.

5.7.2 Matriz de decisión- económico

La matriz de decisión con los costes de transporte a Mallorca subvencionados quedaría como sigue:

Tabla 42. Matriz de decisión del criterio económico con el transporte subvencionado

Alternativa	Traslado de residuos a Mallorca	Nueva planta de incineración	Nueva planta de gasificación	Vector de prioridad
Traslado de residuos a Mallorca	1	5	6	0,72
Nueva planta de incineración	0,2	1	2	0,17
Nueva planta de gasificación	0,17	0,5	1	0,10

El valor propio de la matriz es $\lambda = 3,05$, y encontramos que la matriz es consistente con unos valores de CI = 0,026 y CR =4,62%.

En el caso de que no se subvencione el transporte, la matriz de decisión sería la siguiente:

Tabla 43. Matriz de decisión del criterio económico sin subvención del transporte

Alternativa	Traslado de residuos a Mallorca	Nueva planta de incineración	Nueva planta de gasificación	Vector de prioridad
Traslado de residuos a Mallorca	1	2	4	0,63
Nueva planta de incineración	0,5	1	3	0,37
Nueva planta de gasificación	0,25	0,33	1	0,14

El valor propio de la matriz es $\lambda = 3,02$, y encontramos que la matriz es consistente con unos valores de CI = 0,0093 y CR =1,61%.

Como se puede observar, en ambos casos la opción más económica es la retirada de los residuos a Mallorca.

5.7.3 Matriz de decisión- criterio socio-cultural

Tabla 44. Matriz de decisión del criterio socio-cultural

Alternativa	Traslado de residuos a Mallorca	Nueva planta de incineración	Nueva planta de gasificación	Vector de prioridad
Traslado de residuos a Mallorca	1	3	3	0,61
Nueva planta de incineración	0,33	1	2	0,24
Nueva planta de gasificación	0,33	0,5	1	0,15

El valor propio de la matriz es $\lambda = 3,0536$, y encontramos que la matriz es consistente con unos valores de CI= 0,026 y CR =4,62%.

Desde el punto de vista sociocultural, tiene mucho menor impacto el traslado de residuos a Mallorca ya que, a pesar de que una nueva planta de valorización energética supondría un incremento del empleo cualificado, la baja flexibilidad ante cambios de la población y los problemas de aceptación y comprensión ante la tecnología a implementar suponen un gran impacto social tal y como ocurre en la planta de valorización de Mallorca.

5.7.4 Matriz de decisión- criterio medioambiental

Tabla 45. Matriz de decisión del criterio medioambiental

Alternativa	Traslado de residuos a Mallorca	Nueva planta de incineración	Nueva planta de gasificación	Vector de prioridad
Traslado de residuos a Mallorca	1	3	2	0,65
Nueva planta de incineración	0,33	1	0,5	0,21
Nueva planta de gasificación	0,50	2	1	0,39

El valor propio de la matriz es $\lambda = 3,01$, y encontramos que la matriz es consistente con unos valores de CI= 0,004 y CR =0,79%.

5.7.5 Resumen de matrices de decisión

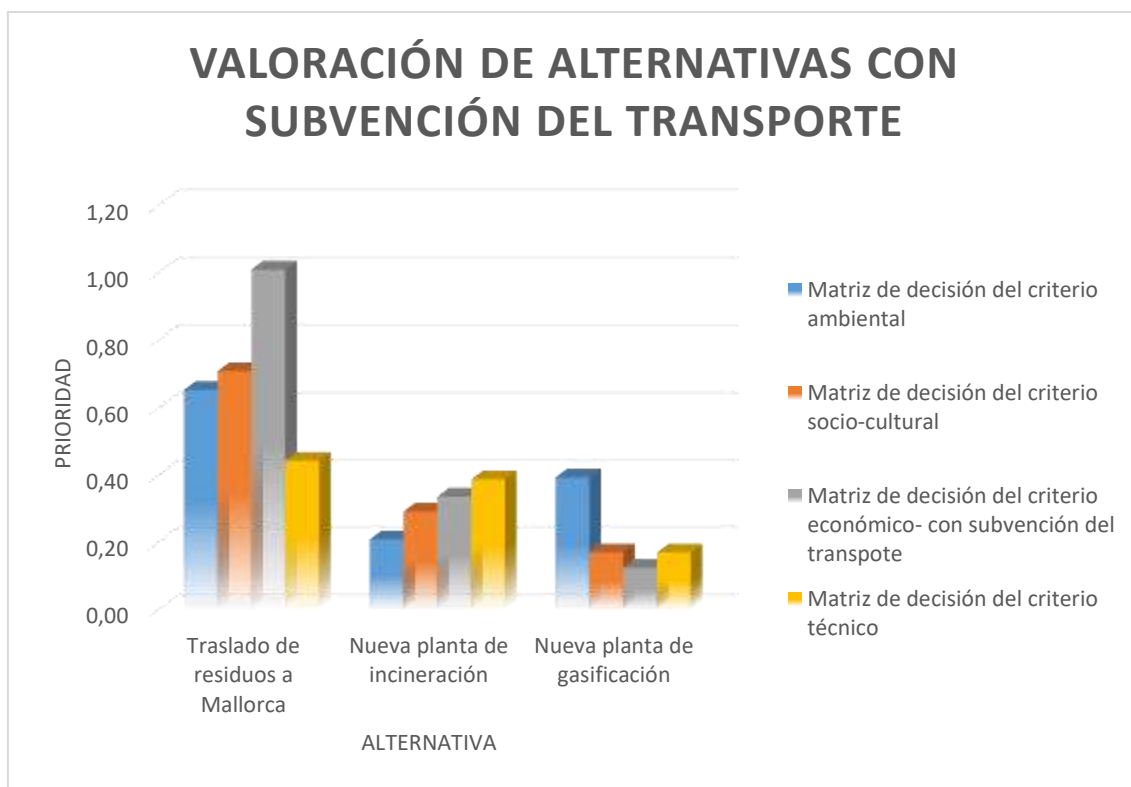


Ilustración 59. Gráfico de valoración de alternativas con subvención del transporte en alternativa 1

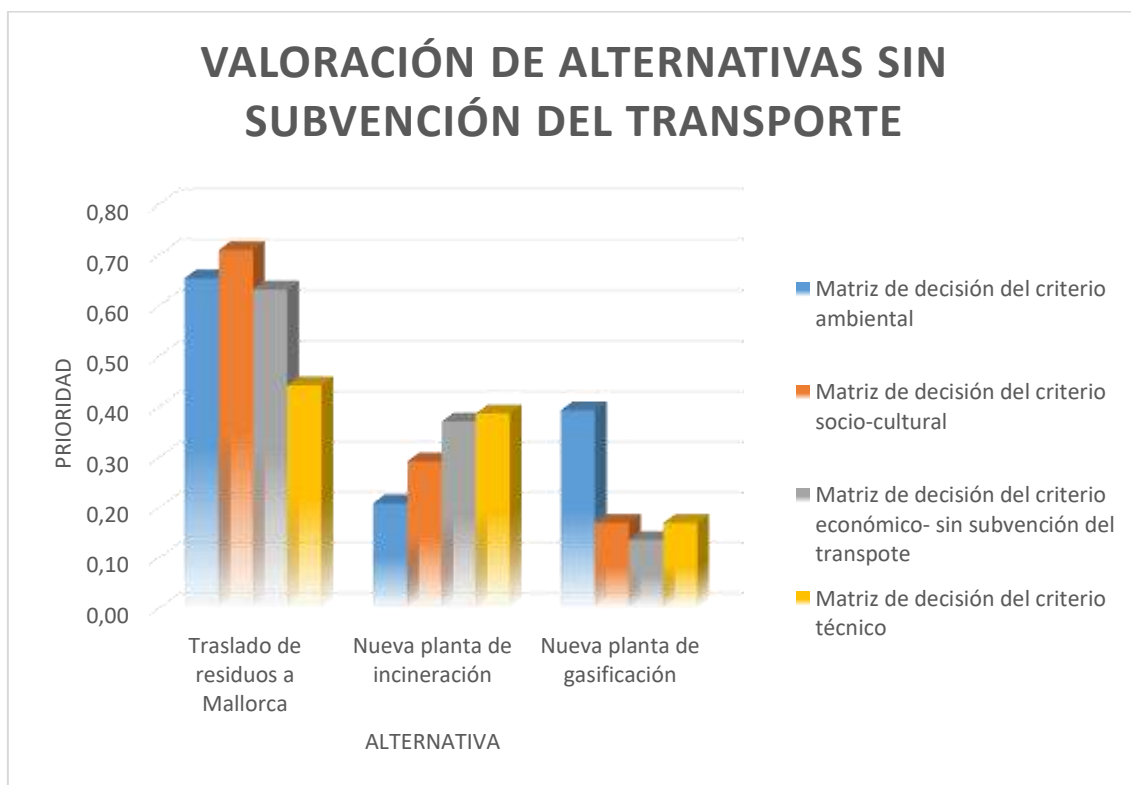


Ilustración 60. Gráfico de valoración de alternativas sin subvención del transporte en alternativa 1

6 CONCLUSIONES

En el presente documento se han estudiado las siguientes alternativas:

- Alternativa nº1: Envío de residuos a la planta de valorización energética de Mallorca, de la cual se han estudiado dos casos:
 - o Caso 1. Envío de todo el residuo de rechazo y bioestabilizado a la planta de valorización energética de Mallorca
 - o Caso 2. Envío del 90% el residuo de rechazo y bioestabilizado a la planta de valorización energética de Mallorca y el 10% restante tratado en vertedero de Ibiza.
- Alternativa nº2: Tratamiento de los residuos mediante la construcción de una nueva planta de valorización energética en Ibiza, en la que se han estudiado 3 posibles casos:
 - o Caso 1. Nueva planta de valorización energética mediante incineración
 - o Caso 2. Nueva planta de valorización energética mediante gasificación
 - o Caso 3. Nueva planta de valorización energética mediante pirolisis

La siguiente tabla se compone de un resumen de los datos obtenidos para cada una de las alternativas estudiadas:

Tabla 46. Conclusiones del estudio técnico

Estudio técnico		
Alternativa nº1	Caso 1. Vertido cero	<ul style="list-style-type: none"> - El modelo de gestión es compatible con los planes sectoriales de las islas. - La planta de Mallorca tiene capacidad suficiente para el tratamiento de estos residuos.
	Caso 2. Vertido del 10%	<ul style="list-style-type: none"> - El modelo de gestión es compatible con los planes sectoriales de las islas. - La planta de Mallorca tiene capacidad suficiente para el tratamiento de estos residuos. - El vertedero de Ibiza tiene capacidad suficiente para una previsión a 25 años.
Alternativa nº2	Caso 1. Incineración	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso más común a nivel mundial y tecnología avanzada. - Vale para la mayoría de residuos. - La mayor parte de las cenizas y escoria resultante son valorizables. - El vertedero de Ibiza tiene capacidad suficiente para una previsión a 25 años, en el caso de que sea necesario el vertido de las cenizas/escoria. - La energía eléctrica generada por esta planta supondría aproximadamente el 17% de las necesidades eléctricas de la isla. Además disminuiría el porcentaje de energía importada y aumentaría su autosuficiencia para asegurar electricidad en caso de fallo de la red de conexión con Mallorca. - La mitad de la energía eléctrica generada se considera como renovable, pudiéndose así aumentar el porcentaje de renovables para cumplir los objetivos de la normativa vigente.
	Caso 2. Gasificación	<ul style="list-style-type: none"> - La tecnología aún no está completamente desarrollada para plantas municipales de residuos urbanos. - Los residuos necesitan un tratamiento previo ya que el material de entrada requiere de unas características especiales. - Las cenizas generadas resultantes son menores a las generadas en el proceso de incineración. - Consume gran parte de la energía que genera, por lo que su rendimiento es inferior al de una planta de incineración. - El vertedero de Ibiza tiene capacidad suficiente para una previsión a 25 años, en el caso de que sea necesario el vertido de las cenizas/escoria. - La energía eléctrica generada por esta planta supondría aproximadamente el 17% de las necesidades eléctricas de la isla. Además disminuiría el porcentaje de energía importada y aumentaría su autosuficiencia para asegurar electricidad en caso de fallo de la red de conexión con Mallorca. - La mitad de la energía eléctrica generada se considera como renovable, pudiéndose así aumentar el porcentaje de renovables para cumplir los objetivos de la normativa vigente.
	Caso 3. Pirolisis	Debido a la tipología de los materiales de entrada necesarios para la pirolisis, este proceso no es viable para el tipo de residuos previstos a tratar.

Tabla 47. Conclusiones del estudio económico

Estudio económico			
Alternativa	Caso	Supuesto	Coste (€/Tn de residuo total generado en la Isla de Ibiza)
Alternativa nº1	Caso nº1: Transporte del 100% de los residuos de rechazo	Supuesto nº1: Sin subvención de transporte	28,24
		Supuesto nº2: Con subvención del transporte	13,65
		Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	-15,30
	Caso nº2: Transporte del 90% de los residuos de rechazo y resto a vertedero de Ibiza	Supuesto nº1: Sin subvención de transporte	18,30
		Supuesto nº2: Con subvención del transporte	7,41
		Supuesto nº3: Con subvención de todo el transporte	-14,29
Alternativa nº2	Caso nº1: Proceso de incineración		22,47
	Caso nº2: Proceso de gasificación		25,57
	Caso nº3: Proceso de pirolisis		27,22

Tabla 48. Conclusiones del estudio socio-cultural

Estudio socio-cultural		
Alternativa nº1	Caso 1. Vertido cero	El impacto social para esta alternativa es bajo en comparación con la alternativa nº2 ya que no supone la construcción de nuevos procesos, utilizándose los existentes en la actualidad.
	Caso 2. Vertido del 10%	
Alternativa nº2	Caso 1. Incineración	Impacto social alto: - Generación de nuevos empleos. - Baja flexibilidad ante cambios de la población - Problemas de aceptación y comprensión ante la tecnología a implementar.
	Caso 2. Gasificación	
	Caso 3. Pirolisis	

Tabla 49. Conclusiones del estudio medioambiental

Estudio Medioambiental		
Alternativa nº1	Caso 1. Vertido cero	Principal problema medioambiental sería la huella de Carbono que se estimación de 25 años de 913.577 tCO ₂
	Caso 2. Vertido del 10%	
Alternativa nº2	Caso 1. Incineración	Se estima una Huella de Carbono por la construcción de la nueva planta de 1.398.197 tCO ₂
	Caso 2. Gasificación	Hay que tener en cuenta la capacidad de acogida del territorio, siendo muy complicada la ubicación de una nueva planta teniendo en cuenta todos los factores medioambientales.
	Caso 3. Pirolisis	

En Ibiza, a 6 de octubre de 2021



Fdo. Luis Fco. Plaza Beltrán

BIBLIOGRAFÍA

- DIRECTIVA 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.
- DIRECTIVA 1999/31/CE DEL CONSEJO de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- DIRECTIVA 94/62/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 20 de diciembre de 1994 relativa a los envases y residuos de envases.
- DIRECTIVA 2000/53/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 18 de septiembre de 2000 relativa a los vehículos al final de su vida útil.
- DIRECTIVA 2006/66/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 6 de septiembre de 2006 relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE.
- DIRECTIVA 2012/19/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular
- COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva
- COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES El Pacto Verde Europeo
- Briefing EU Legislation in Progress February 2017 Circular economy package four legislative proposals on waste.

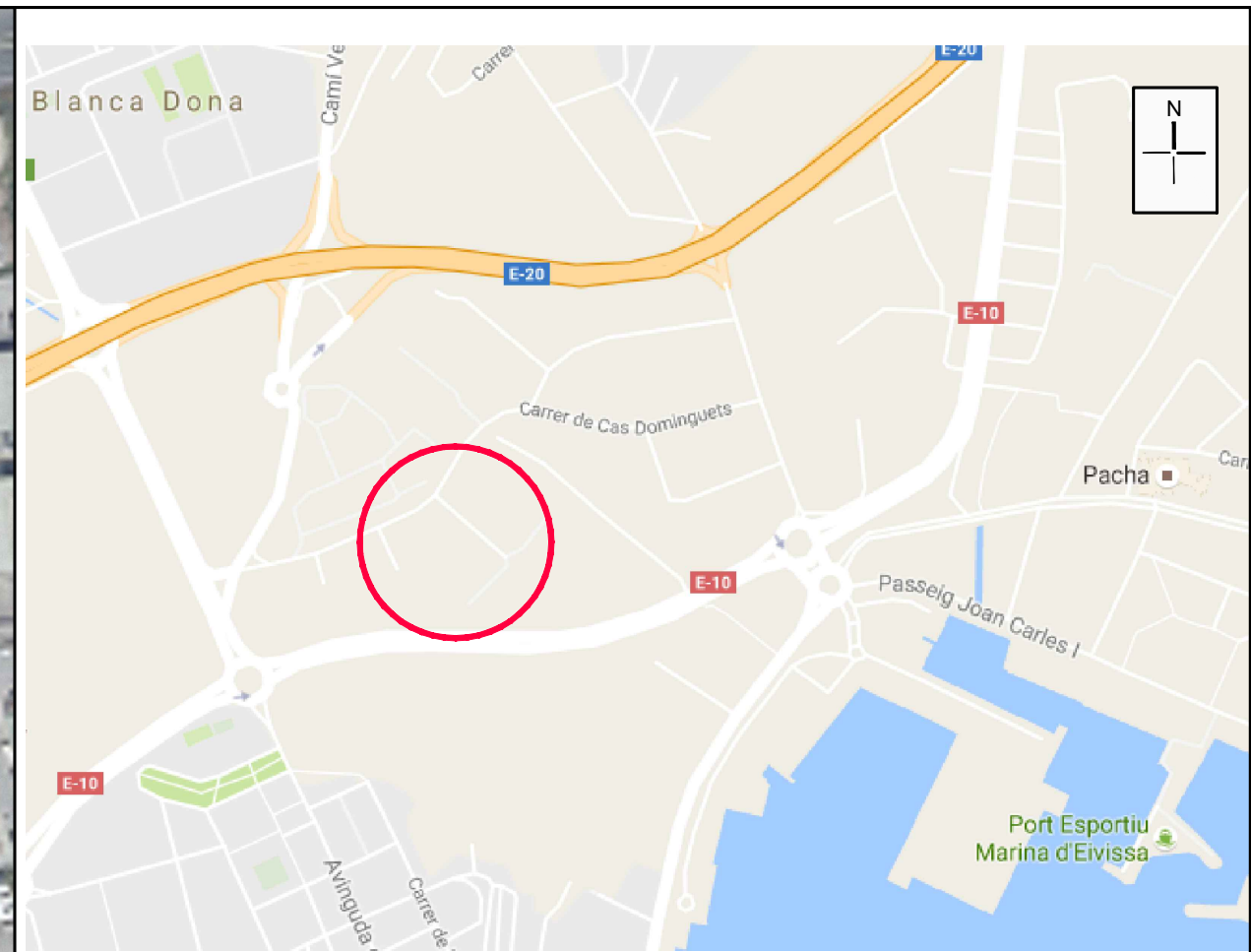
- Plan Director Sectorial de Prevención y Gestión de Residuos No Peligrosos de la Isla de Eivissa (PDSPIGRE).
- Estadísticas de residuos publicadas por el Consell d'Eivissa en la web www.conselldeivissa.es
- Estadísticas de residuos de los puntos limpios publicadas por la Red Insular de Puntos Limpios en la web www.deixallerieseivissa.com
- Resolución de fecha 19 de abril de 2005 del consejero de Medio Ambiente por la cual se otorgó la autorización ambiental integrada al vertedero de residuos no peligrosos de Ca na Putxa (BOIB núm. 85 de 04/06/2005).
- Acuerdo del Pleno de la Comisión de Medio Ambiente de las Islas Baleares sobre la modificación sustancial planta de selección de RSU y tratamiento de materia orgánica, Ca Na Putxa, promovida por UTE Giref, TM Santa Eulària des Riu (IPPC M09/2018) publicado en el BOIB Núm. 42 de 2 de abril de 2019.
- Informes anuales de la actividad del vertedero de Ca na Putxa correspondientes a los años 2016, 2017, 2018 y 2019, elaborados por la U.T.E. GIREF.
- Proyecto de la planta de triaje de residuos urbanos y tratamiento de la materia orgánica.
- Anteproyecto de ampliación de vertedero de Ca Na Putxa.
- Arturo Steinvorth. Aprovechamiento energético de residuos sólidos municipales mediante el uso de tratamientos térmicos de avanzada. CEGESTI. Éxito empresarial/N0. 253,2014
- Informe de la Universitat de les Illes Balears del 16 de julio de 2014 de la Estimación de los costes de insularidad de las Illes Balears.
- Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía. Estudio técnico PER 2011-2020. Potencial de valorización energética directa de residuos.
- [http://www.cedexmateriales.es/catalogo-de-residuos/38/escorias-y-cenizas-de-incineradora-de-residuos-solidos-urbanos-\(rsu\)/](http://www.cedexmateriales.es/catalogo-de-residuos/38/escorias-y-cenizas-de-incineradora-de-residuos-solidos-urbanos-(rsu)/)
- Gasificación y pirolisis de residuos: procedimientos de alto riesgo y baja rentabilidad para el tratamiento de residuos: <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Gasificaci%C3%B3n-y-pir%C3%B3lisis-2017-ESP-1.pdf>
- Ebioss construirá dos plantas de gasificación en Reino Unido por 170 millones <https://elperiodicodelaenergia.com/ebioss-construira-dos-plantas-de-gasificacion-en-reino-unido-por-170-millones/>
- https://prtr-es.es/Data/images/MTD_Incineracion_residuos_ES.pdf

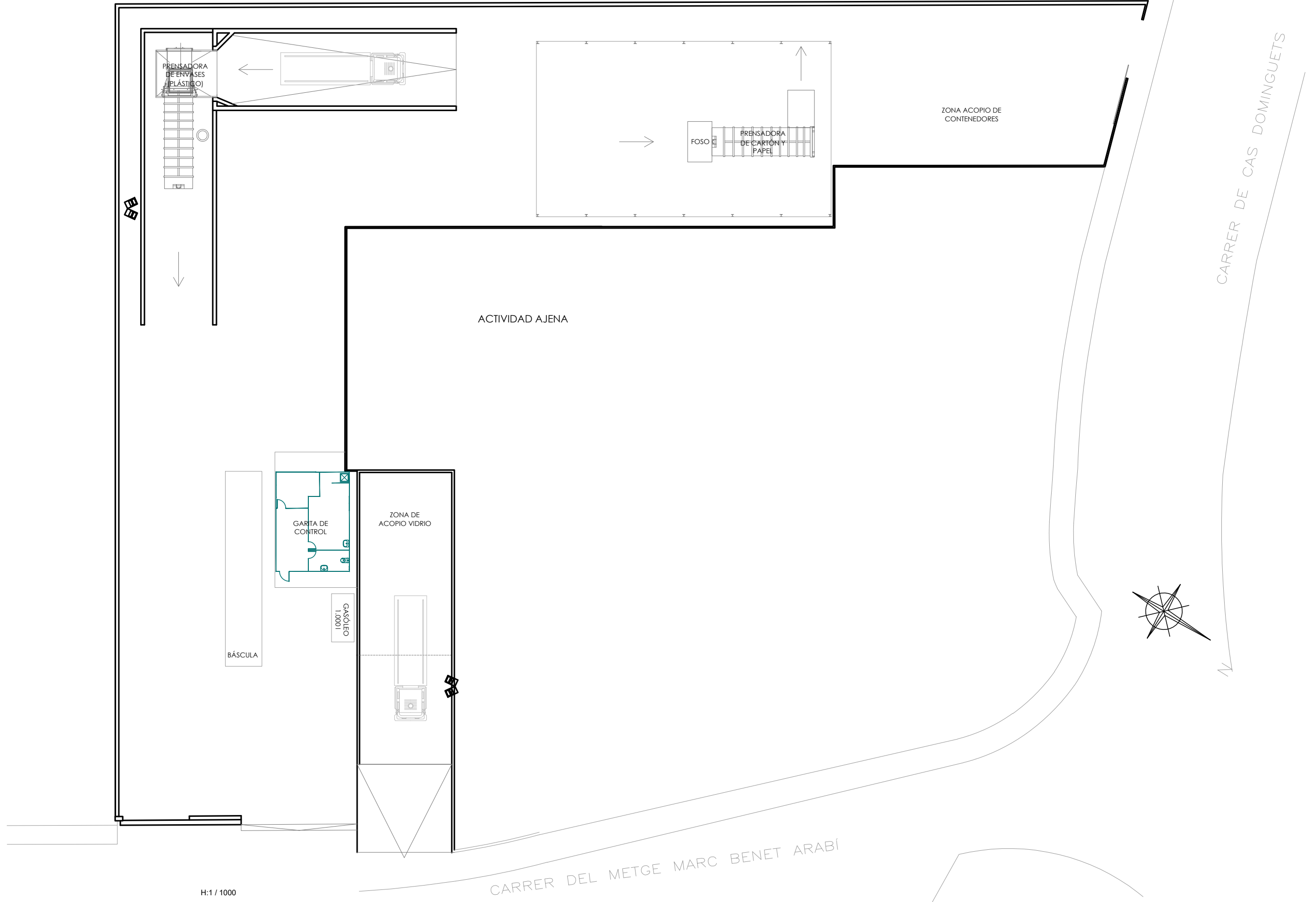
- http://www.consorciorsumalaga.com/reconver/subidas/archivos/arc_64.pdf
- Planta de valorización energética de Andorra: <https://ctra.ad/planta/>
- Minería Urbana: extracción de los recursos de los vertederos. Fundación Mapfre. Dr. Ignasi Puig Ventosa
- La minería de vertedero: nueva estrategia de futuro complementaria al reciclaje de residuos electrónicos en origen. Residuos Profesional. Calaf Forn. y Puig Ventosa.
- g-advisory, 2021. Valorización energética de residuos urbanos en España y Andorra: huella de carbono y comparativa con depósito en vertedero. AEVERSU.

ANEXO Nº1 PLANOS DE ESTACIÓN DE TRASFERENCIA Y CENTRO DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN

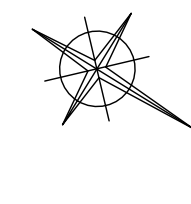
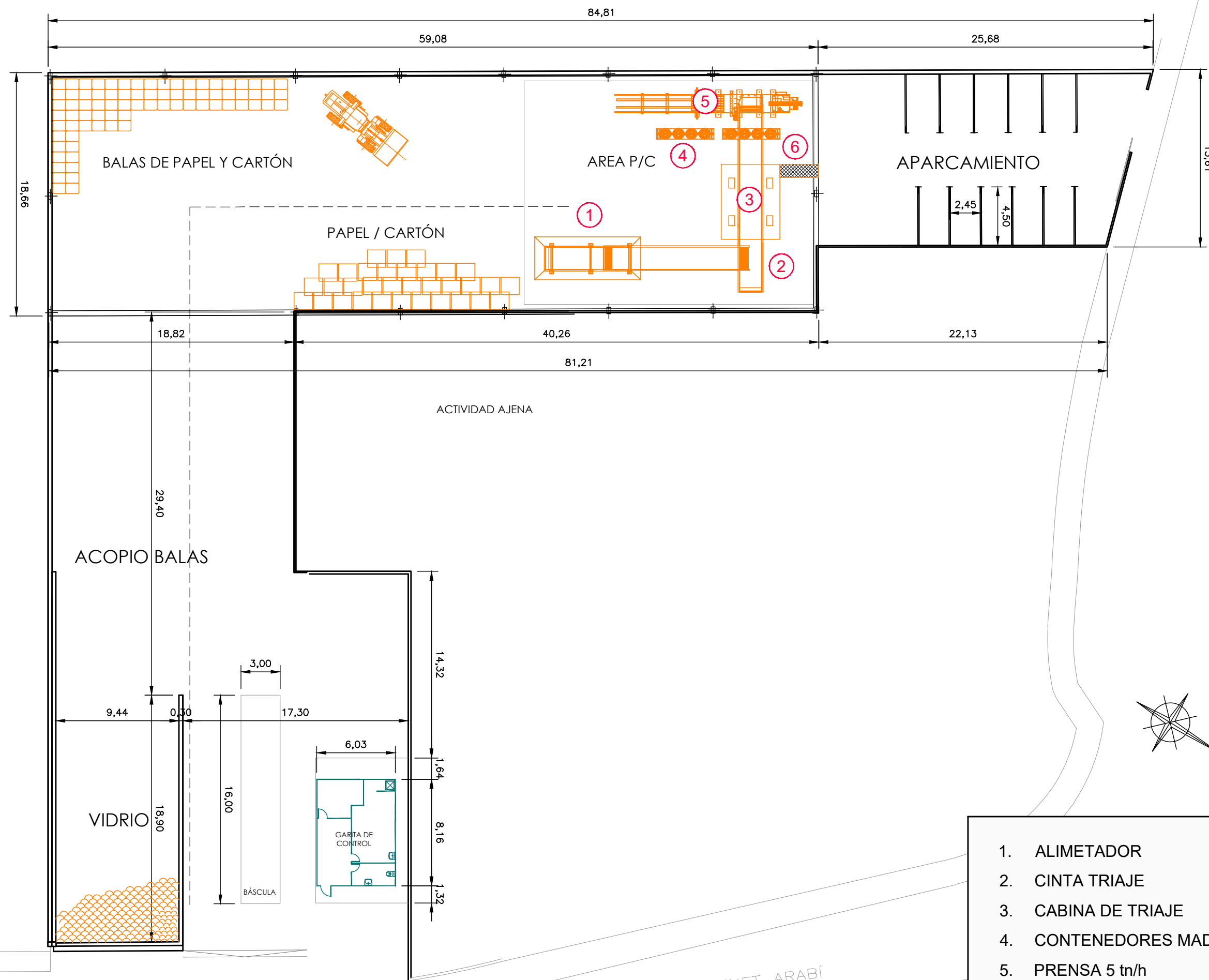
INDICE

1. REMODELACIÓN DE ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EXISTENTE. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
2. REMODELACIÓN DE ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EXISTENTE. SITUACIÓN ACTUAL.
3. REMODELACIÓN DE ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EXISTENTE. PLANTA GENERAL PROPUESTA.
4. REMODELACIÓN DE ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EXISTENTE. PLANTA DE CUBIERTA.
5. REMODELACIÓN DE ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EXISTENTE. PLANTAS DE MOVILIDAD.
6. ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA NUEVA. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
7. ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA NUEVA. PLANTA GENERAL PROPUESTA.
8. CENTRO DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
9. CENTRO DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN. PLANTA GENERAL PROPUESTA.

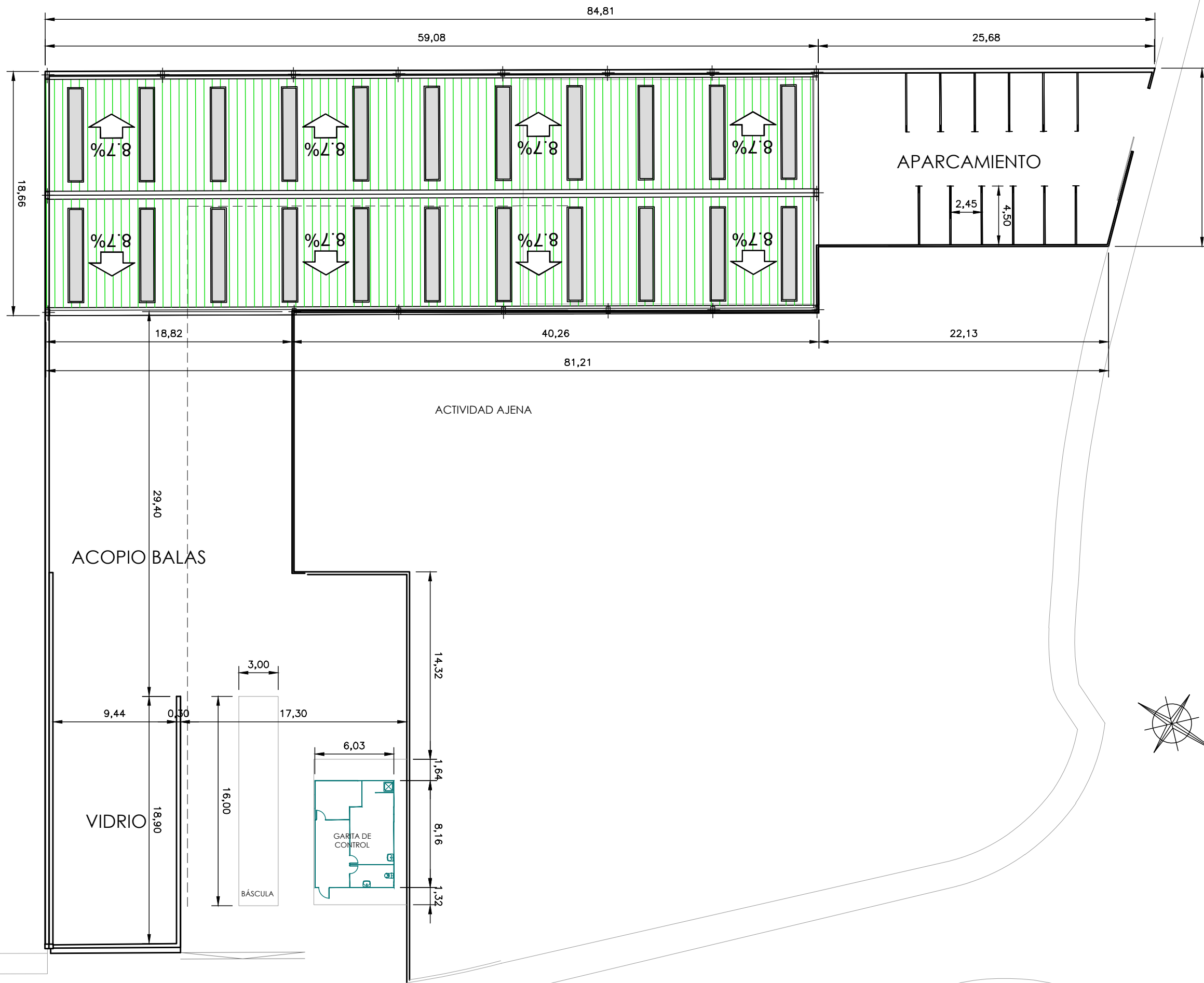


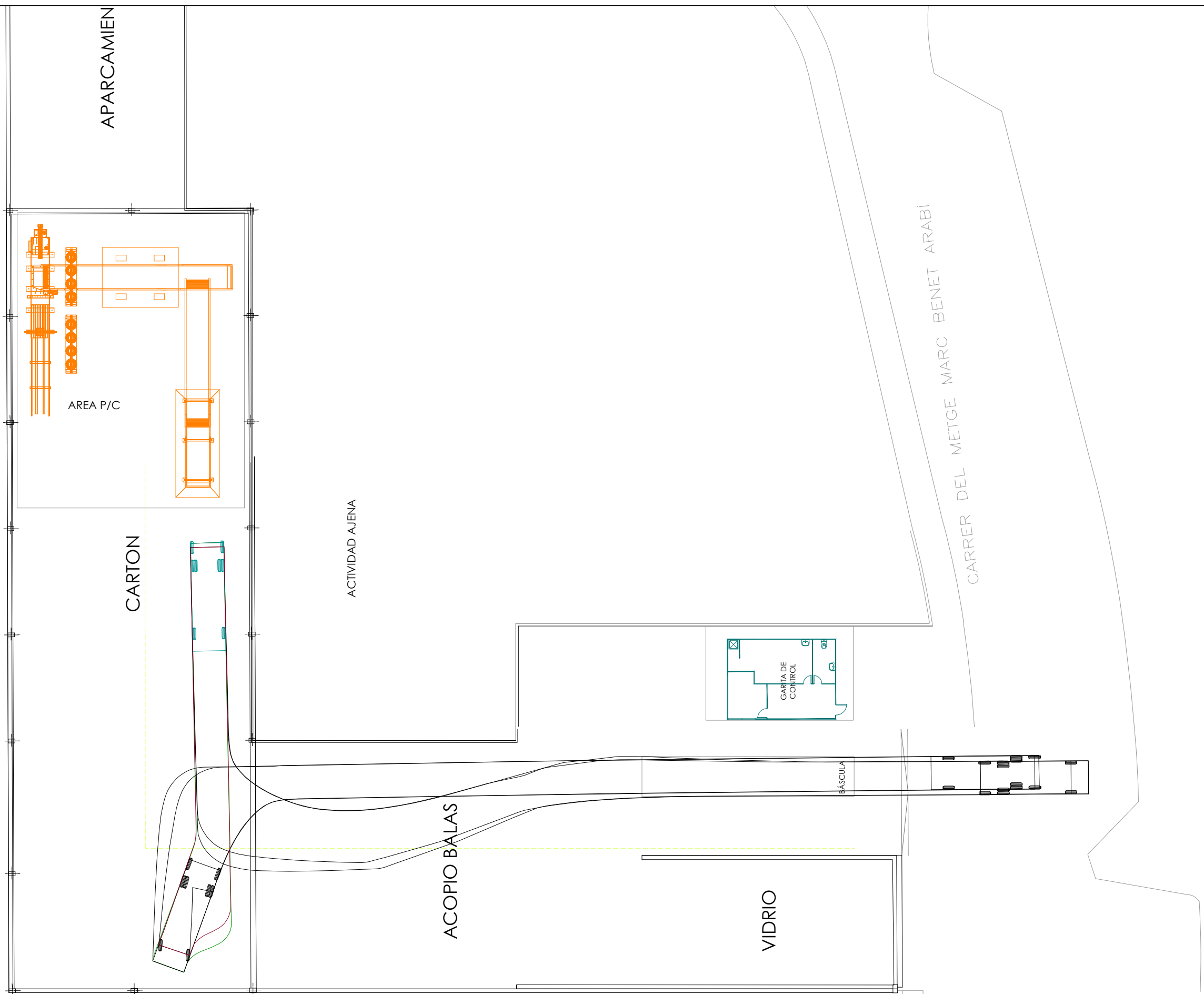


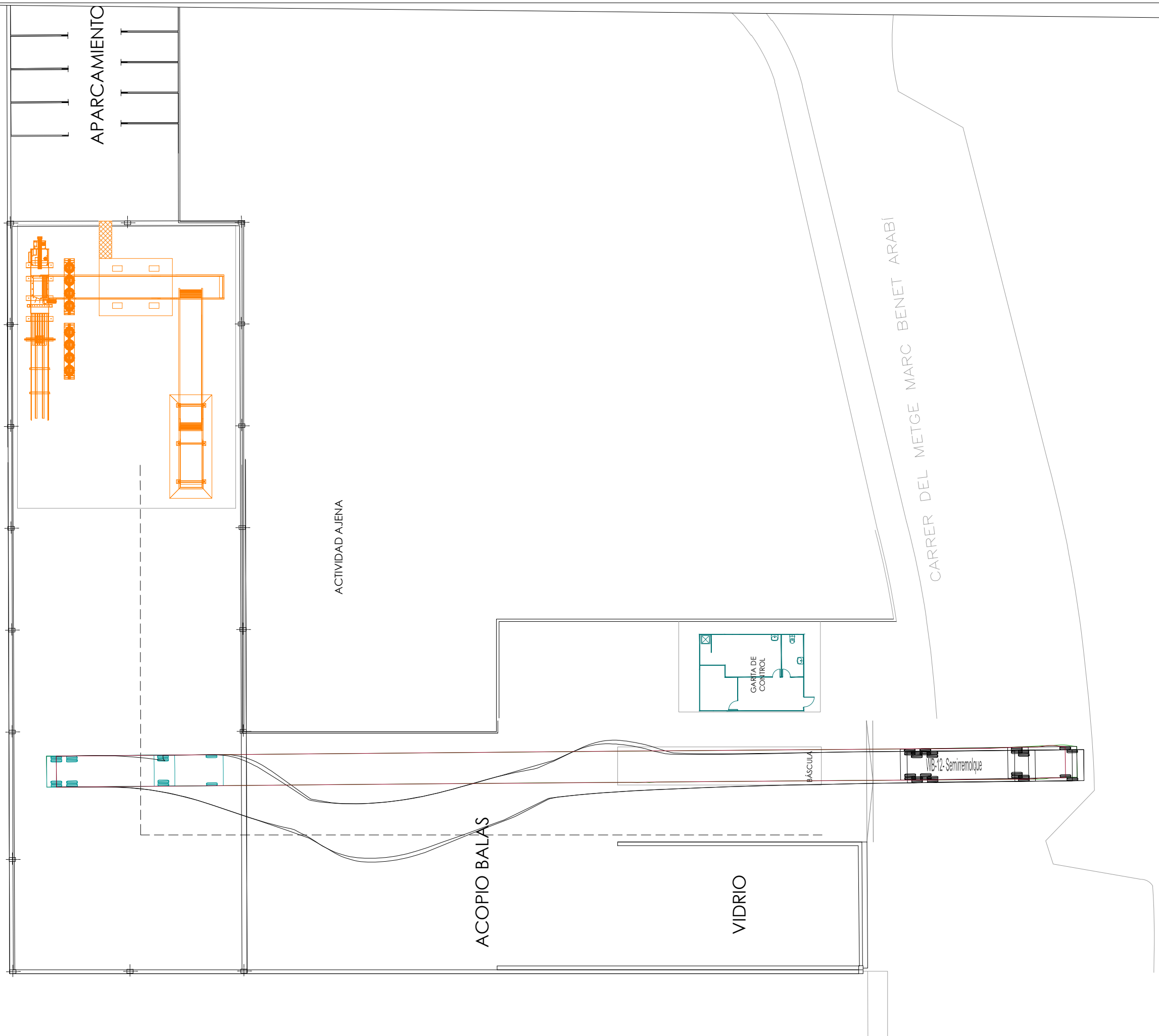
H:1 / 1000

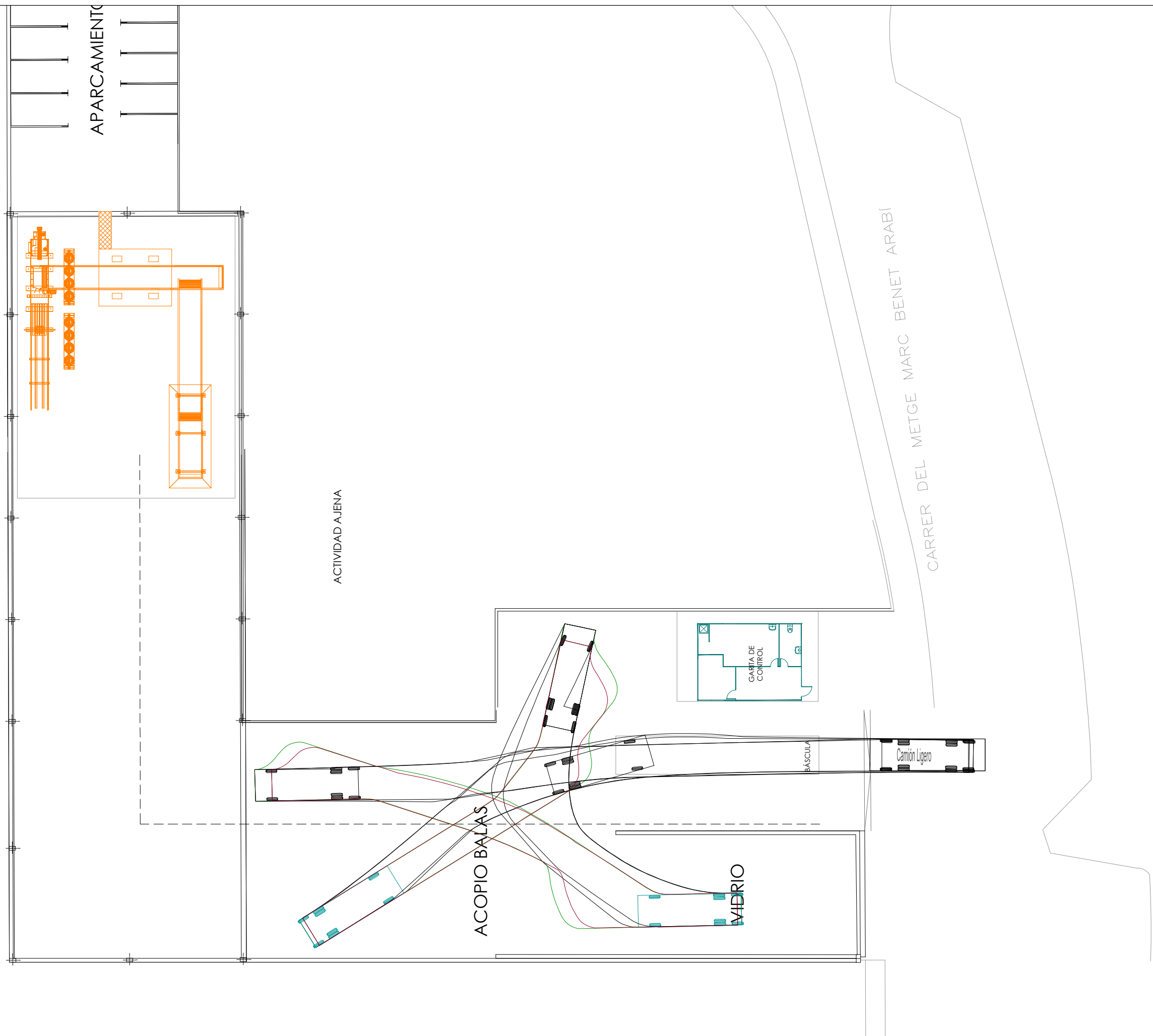


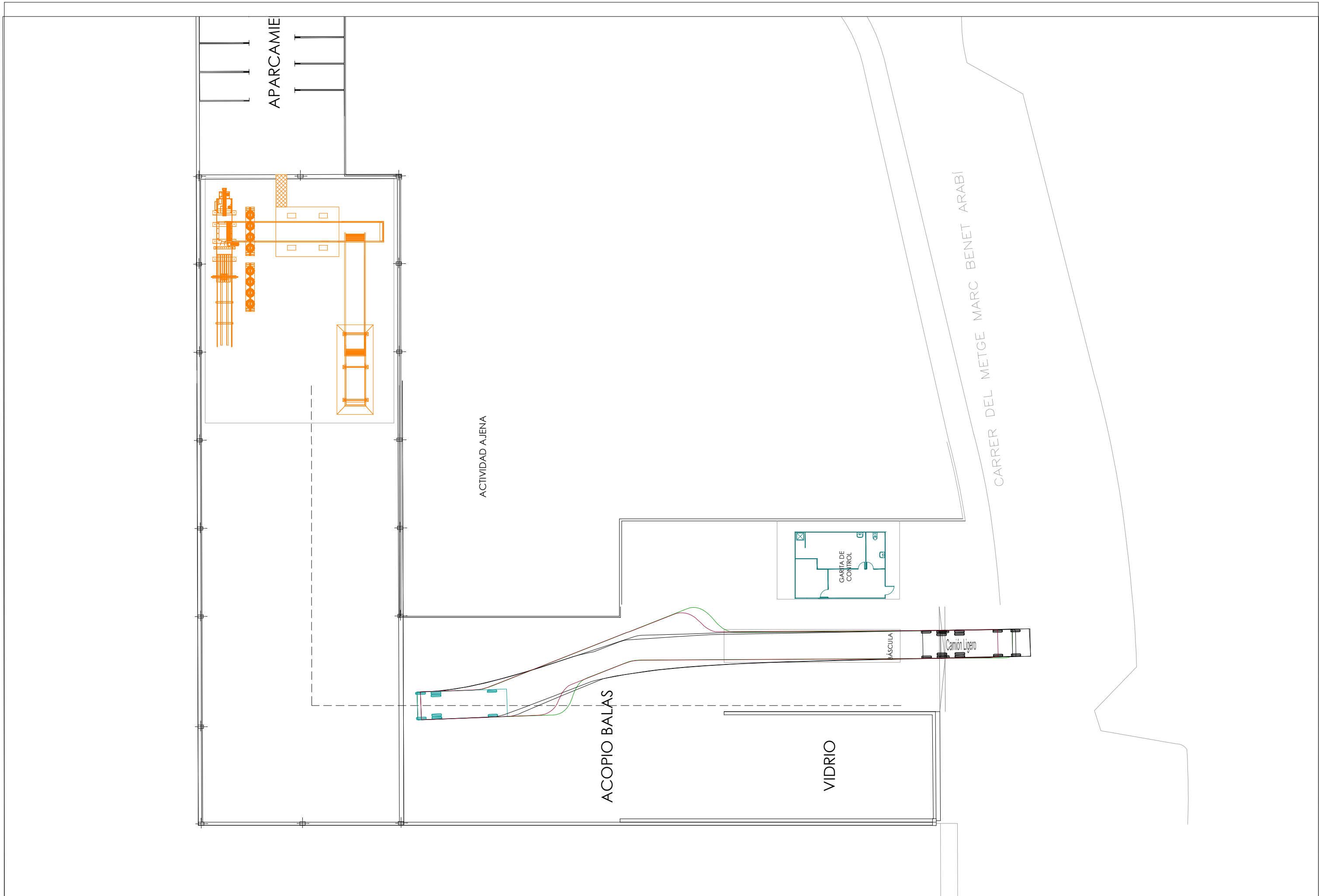
1. ALIMETADOR
2. CINTA TRIAJE
3. CABINA DE TRIAJE
4. CONTENEDORES MADERA Y PLANTACOS
5. PRENSA 5 tn/h
6. ACCESO CABINA DE TRIAJE EVACUACIÓN

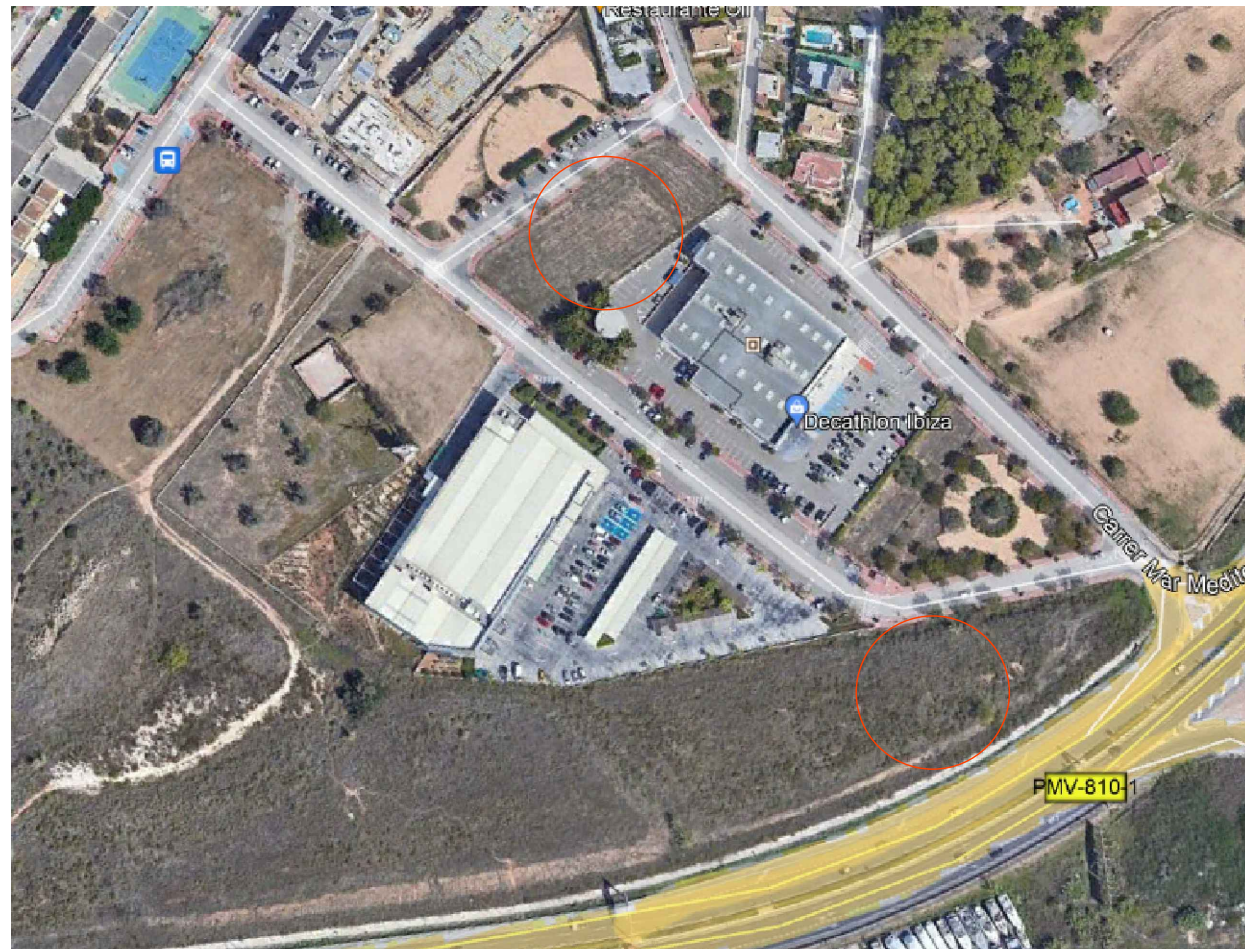


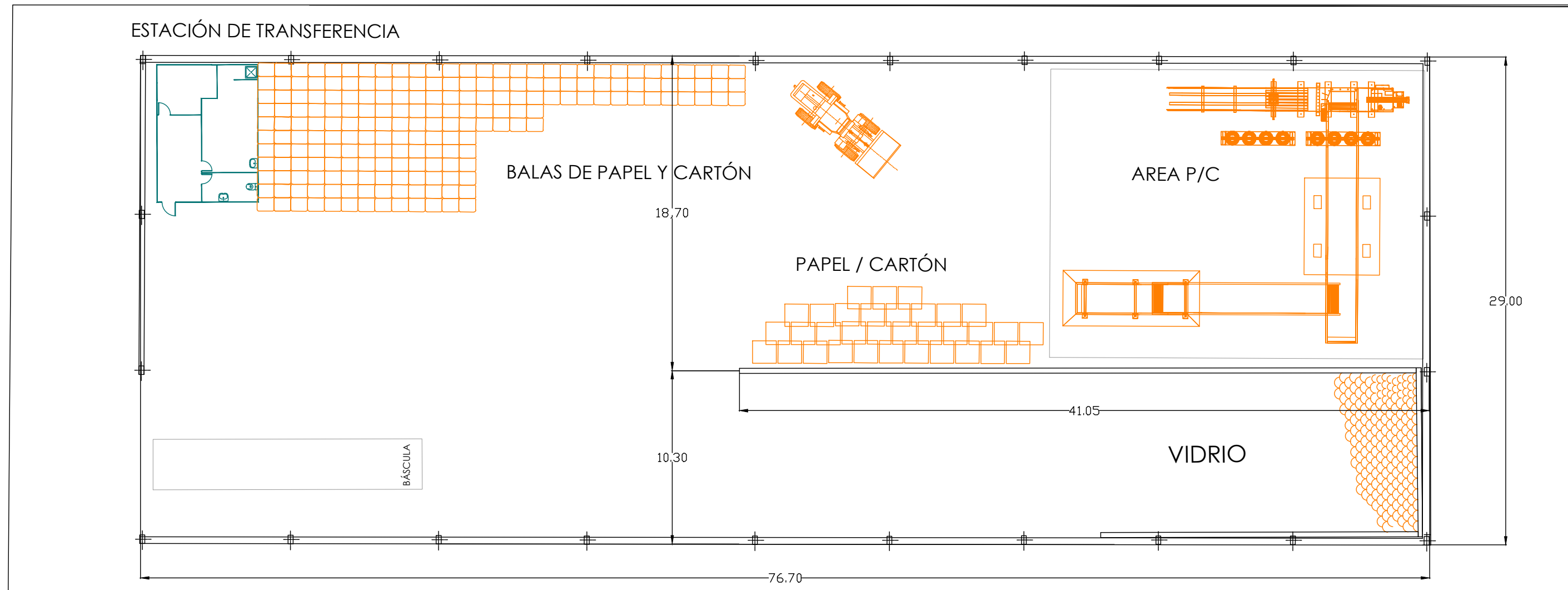


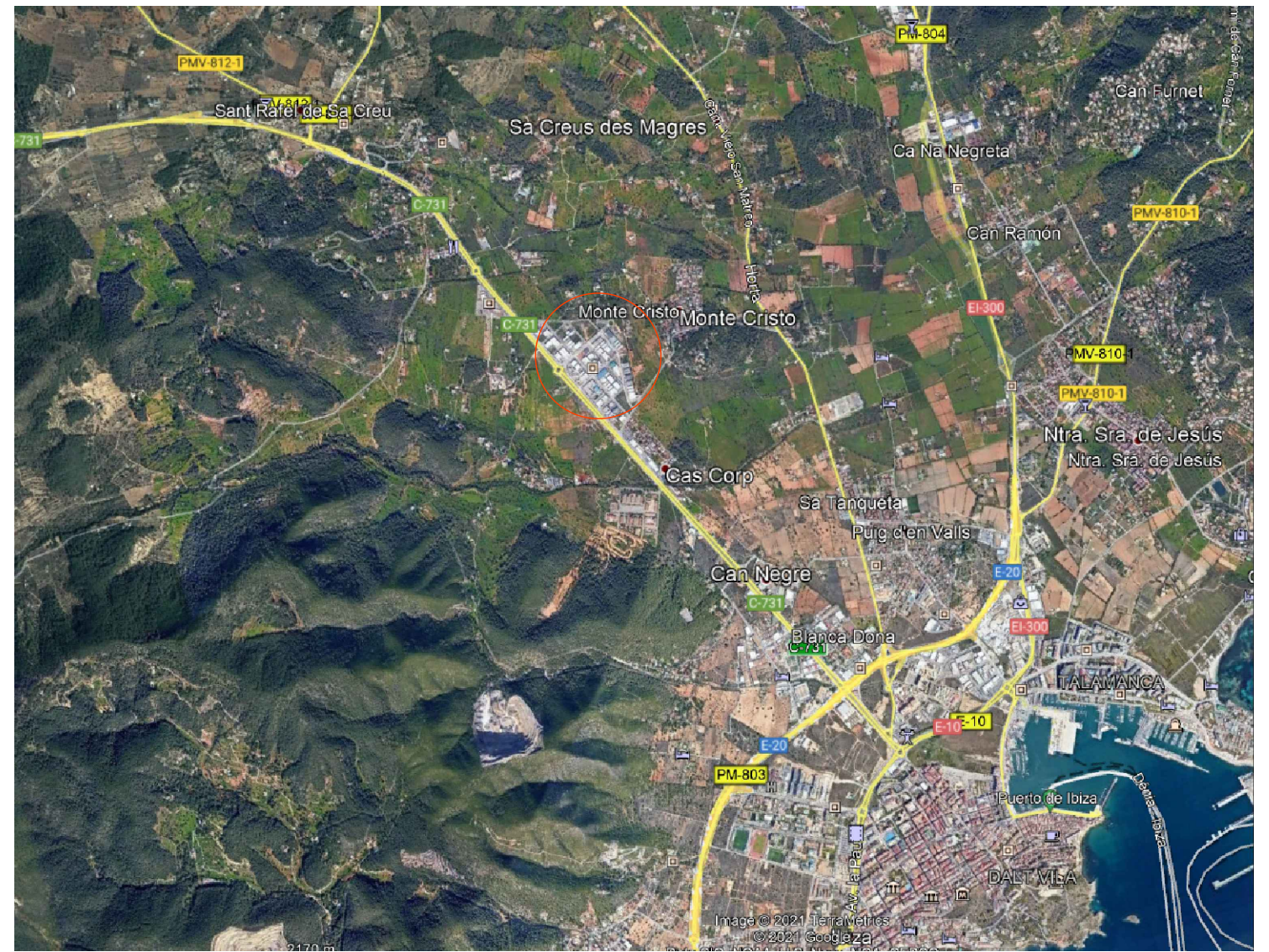
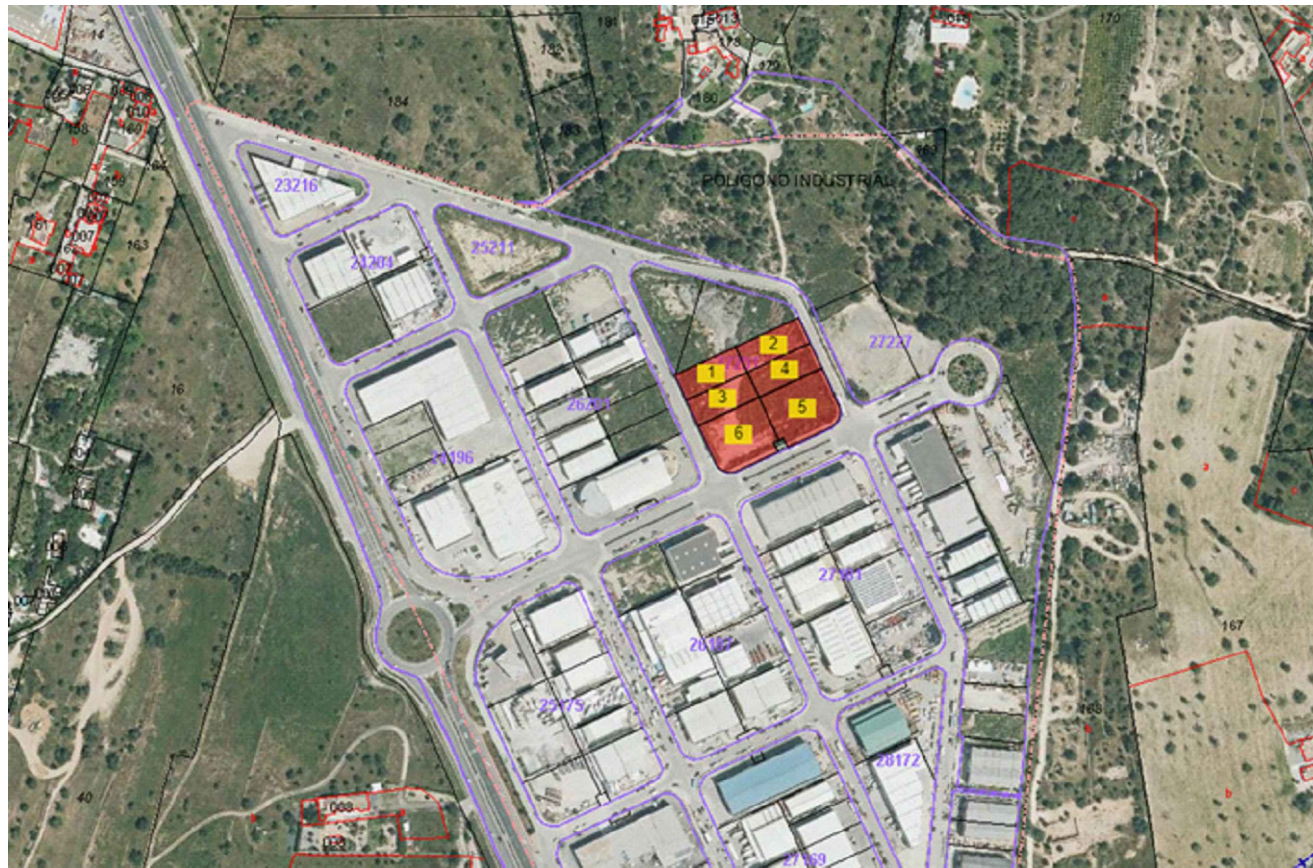






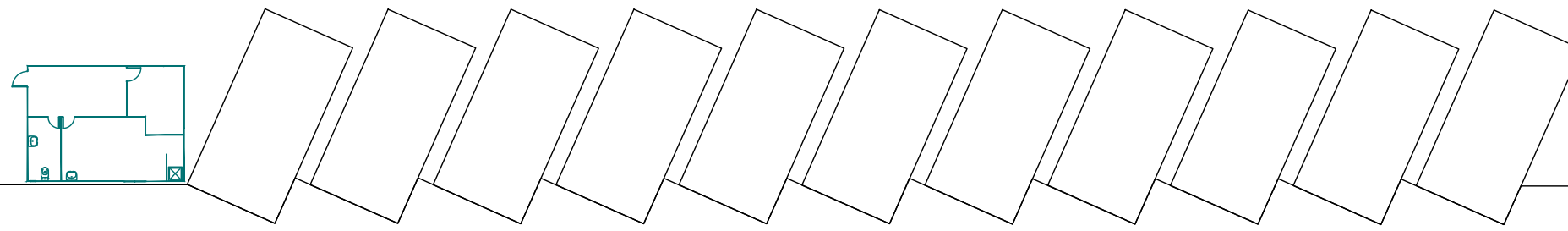






PUNTO LIMPIO

Paso de camiones para recogida de contenedor



Paso de vehículos ligeros para descarga en contenedor a distinto nivel

CENTRO DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN



ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA

