

Expte. 24.178/2026

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL CONCURSO QUE REGIRÁ LA SELECCIÓN DE ENTIDAD ENCARGADA DE LA VALORIZACIÓN DE RECHAZOS DE PROCESOS Y OTROS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN PARCELA MUNICIPAL MEDIANTE DERECHO DE SUPERFICIE.

Cláusula 1. Cantidad de residuos para procesar.

El Ayuntamiento de Zaragoza dispondrá de una cantidad anual estimada de **150.000 TM¹** ($\pm 8\%$) de residuos, principalmente rechazos del Complejo de Tratamiento de Residuos de Zaragoza (CTRUZ), en favor de la entidad adjudicataria del concurso para la valorización de rechazos y futura titular del derecho de superficie para su posterior explotación en parcela municipal para su conversión en **productos de alto valor químico o energético, con baja huella de carbono**, mediante un proceso de reciclaje químico de los carbonos contenidos en los residuos que actualmente tienen como destino final el vertedero y, por tanto, no son reciclados.

No obstante, se reserva el derecho a acordar con otras entidades, públicas o privadas, la recepción de residuos no reciclables de otros orígenes diferentes a aquel, a fin de alcanzar la cantidad de residuos comprometida, como también la libertad del superficiario de disponer de los mismos a través de otros proveedores diferentes del Ayuntamiento de Zaragoza.

La cantidad de 150.000 t/año representa el punto nominal de diseño de las propuestas, y su desvió del $\pm 8\%$, los márgenes admisibles de diseño.

Cláusula 2. Caracterización de los residuos para procesar.

La composición de los residuos susceptibles de procesamiento será variable, por cuanto depende de diferentes variables, tanto del comportamiento de la ciudadanía hacia al reciclaje, como del progreso de la tecnología en la recogida separada y tratamiento individualizado de la materia orgánica, entre otros.

No obstante, se acompaña a efectos meramente indicativos la caracterización de los residuos, a fin de su consideración en la confección de las propuestas/ofertas, y la posterior documentación para la adjudicación provisional y definitiva, sin que la variación en la misma, por no tener naturaleza vinculante, suponga modificación o causa de desistimiento del contrato.

La caracterización indicativa y no vinculante es:

Fracción de residuos	% en masa
Plásticos	17,24%
Cartón	12,81%
Papel	8,54%

¹ TM = tonelada métrica, en adelante tonelada o "t".

Restos de comida	9,63%
Podas o residuos similares	3,08%
Madera	6,75%
Textiles	35,92%
Tetrapak	0,49%
Residuos electrónicos	0,96%
Residuos varios sin catalogar	0,41%
Voluminosos	2,01%
Metales	1,51%
Vidrio	0,04%
Residuos áridos, inertes, finos ...	0,62%
	100,0%

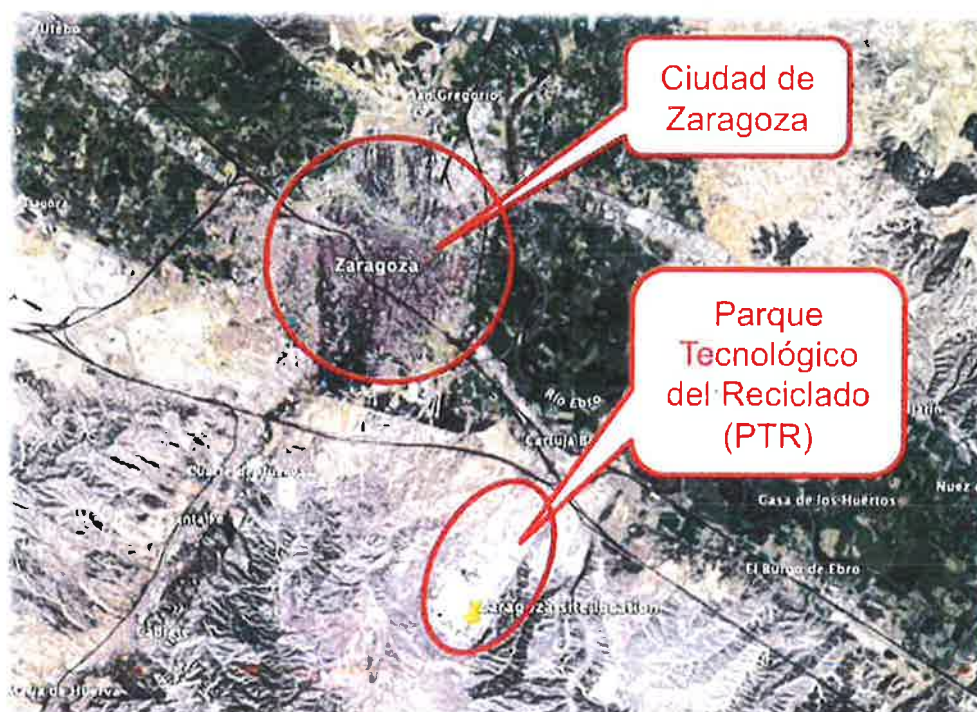
Por su parte, la entidad adjudicataria deberá tener en cuenta la concurrencia de las diferentes circunstancias en el proceso de conversión que, nuevamente, tienen carácter estimativo y no vinculante:

- **Rango de humedad:** 30% (25%-35%)
- **Poder calorífico inferior (en base húmeda; humedad 30%) ≥ 14 MJ/kg**

Cláusula 3. Parcela disponible

1. El Ayuntamiento de Zaragoza asume el compromiso de disponer de la parcela necesaria sobre la que se constituirá y transmitirá el derecho de superficie para la instalación y posterior puesta en marcha de la planta de reciclado químico con ocasión de la adjudicación provisional, debiendo impulsar los trámites tendentes a su reversión anticipada, en caso que la adjudicación definitiva se estimase fuese anterior a la fecha de extinción de concesión de obras para la construcción del Complejo de Tratamiento de Residuos de Zaragoza.

2. La parcela donde se ubicará la planta propuesta es:





Asimismo, se podrá a disposición la finca rústica sita en el Paraje "Monte de Estrén" sita en la Cartuja Baja con una superficie de 151,76 hectáreas para su utilización, en su caso, en la implantación de infraestructuras de captación de energía eléctrica a través de fuentes de energía renovables, siempre bajo la modalidad de autoconsumo, y que podrá desarrollarse en una superficie aproximada de 29,58 hectáreas que no se encuentra afectada a las limitaciones medioambientales de las zonas LIC y ZEPA que sí se extienden al resto de la parcela matriz.

3. Los detalles de la finca catastral son los que a continuación se informan:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	8728101XM7082H0001AU
Localización	AR PQ.TEC. LOPEZ SORIANO PARCELA Ci-18 50720 ZARAGOZA (ZARAGOZA)
Uso principal	Industrial
Superficie construida e)	37.747 m ²
Año construcción	2007

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	50900A084005040000YD
Localización	Polígono 84 Parcela 504 Acampo Estrén ZARAGOZA (ZARAGOZA)
Uso principal	Agrario
Superficie suelo	151,76 has

4. De conformidad con el acuerdo firmado con la entidad adjudicataria de fecha 21 de noviembre de 2025 con la entidad adjudicataria de la concesión de obra pública para la construcción y explotación del Complejo de Tratamiento de Residuos Urbanos en Zaragoza en la que se encuentran las parcelas anteriores, el Ayuntamiento de Zaragoza dispondrá de la superficie necesaria para la constitución y transmisión del derecho de superficie a la entidad adjudicataria del presente concurso con arreglo a las condiciones técnicas, económicas y temporales resultantes de su oferta e impulsar el inicio de la explotación a partir de la transmisión de ese derecho real, previa elevación a escritura pública y aprobación del acta de inicio correspondiente.

Todo ello, sin perjuicio de la posibilidad del ejercicio de los procesos necesarios para el reciclado químico en otras localizaciones diferentes a la propuesta.

5. Dichas parcelas, tan pronto como reviertan a partir de la selección de la entidad superficiaria, con carácter previo a la adjudicación de su transmisión onerosa al ganador del concurso, tendrán naturaleza de bien patrimonial, de conformidad con la calificación otorgada por el planeamiento urbanístico, quedando delimitada dentro de la concesión de obra pública de redacción, construcción y explotación del CTRUZ de la que la entidad concesionaria es titular, y con ello, susceptible de reversión al Ayuntamiento de Zaragoza en el momento de extinción de la misma por término del plazo, previsto para el 18 de julio de 2031, de conformidad con la Cláusula 26 del Pliego de Cláusulas Administrativas, o en su caso, mediante reversión anticipada en función de la fecha de adjudicación definitiva del concurso de selección de la entidad encargada de la valorización de rechazos.

6. La entidad adjudicataria del derecho de superficie dispondrá de la superficie resultante de la parcela C1-18 para la ubicación de las plantas de reciclado químico, si bien podrá desarrollar en la parcela de 151,76 hectáreas cualesquiera otros negocios complementarios, siempre y cuando sean compatibles con las afecciones medioambientales existentes en la misma, previamente autorizados por el órgano de contratación, computando los rendimientos que, en su caso se obtengan de aquellos, en virtud de los mismos en los flujos de caja sobre la cual se obtendrá, en su caso, el canon variable ofertado.

En todo caso, no se requerirá la autorización para la instalación de infraestructuras tendentes a favorecer la obtención de energía eléctrica, por ser aquella un elemento esencial y especialmente requerido para garantizar el funcionamiento del reciclado químico, mediante fuentes de energía renovables, en régimen de autoconsumo, sin que se permita, salvo autorización previa municipal, la generación y venta de excedentes.

Cláusula 4. Proceso de Reciclado Químico

En sintonía con el objeto del presente Pliego, se promueve el reciclaje químico (o también llamado molecular) de los residuos no reciclables que tienen como actual destino la disposición final en vertedero. Para ello se requiere la integración de las mejores tecnologías disponibles que confluyan, en esencia, en un proceso de conversión termoquímica de los residuos en un gas de síntesis limpio de impurezas y con calidad suficiente para su subsiguiente síntesis en un producto final, de las características descritas en el punto 5 siguiente.

De este modo, el proceso en sí destacará y diferenciará dos procesos principales:

- Proceso "upstream" que circunscribe el proceso de conversión de los residuos en un gas de síntesis (syngas) limpio.
- Proceso "downstream" que circunscribe el proceso de síntesis del syngas en el producto final.

Las unidades de acondicionamiento del syngas (temperatura, presión y composición molar, etc.) pueden estar incluidas en el proceso "upstream" o "downstream" a criterio de la entidad licitadora.

Cláusula 5. Materia Prima

La materia prima (*feedstock as-received*, en su definición típica anglosajona) con la que se ha de diseñar la propuesta deben ser los residuos que no han superado los tratamientos de preparación para la reutilización y reciclado, tal y como se generan en cuanto a composición, humedad, características físicas y químicas, etc., en la planta de tratamiento mecánico-biológico de Residuos Sólidos Urbanos de la ciudad de Zaragoza, comúnmente conocidos como "la fracción rechazo de planta" que tienen un destino final sin valorización, es decir la disposición en vertedero, con la caracterización que se indica en la Cláusula 2 del presente Pliego.

El pretratamiento de los residuos hasta alcanzar las especificaciones de las tecnologías propuestas correrá a cargo del proponente.

Cláusula 6. El Producto Final

Dado el proceso descrito, se aboga por un producto final compatible con un producto sintético, líquido o gaseoso, con una finalidad energética o bien química, como producto intermedio para la

producción de materiales (plásticos, conglomerados, etc.), componentes (resinas, pinturas, etc.) u otras sustancias.

En todo caso, será obligatorio que el producto final cumpla lo establecido respecto de la huella de carbono, en cuanto a sostenibilidad y descarbonización.

Cláusula 7. Propuestas "Cero Residuos"

1. La propuesta debe basarse en una solución alineada con la filosofía y los principios de la definición Cero Residuos recogida por las instituciones de la Unión Europea. Por ello, la propuesta deberá argumentar y justificar que el proceso descrito no genera residuos de manera directa desde la entrada de la materia prima hasta la salida del producto final, o los minimiza a un valor muy poco representativo respecto al flujo másico de los *inputs del proceso.

No se tendrán en cuenta los residuos generados de manera indirecta o aquellos que son ajenos al proceso principal, es decir: sustancias, materiales, herramientas o piezas surgidas del mantenimiento propio de los equipos y las instalaciones, equipos a sustituir, residuos generados por los operarios, efluentes después de la depuración de aguas residuales, subproductos, etc., siempre que obedezcan a una generación lógica y común en estos procesos.

2. A los efectos del apartado anterior, no computarán como residuos los subproductos generados que, aunque no tengan tal conformidad, la propuesta/oferta incluya:

- a) la aplicabilidad del subproducto y su condición de material inerte no lixiviable según el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- b) una declaración de compromiso en la que se indique que el titular del proyecto iniciará el trámite oportuno para la obtención del certificado "fin de condición de residuo" una vez la planta esté en marcha.

3. No se aceptarán propuestas que generen, de manera continua y directa durante la operación de la planta, residuos en forma de cenizas o carbonilla ("char" en su terminología anglosajona).

Sólo se admitirá la generación de este tipo de residuos durante las labores de limpieza y mantenimiento de los equipos implicados hasta un máximo del 1% respecto de los residuos anualmente tratados.

4. De conformidad con el calendario de objetivos previsto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en ningún caso la generación de residuos destinados al vertedero por el desarrollo de la actividad, con independencia de la oferta presentada, podrá ser superior al 10% a partir del año 2035.

Cláusula 8. Objetivo de "Cero Emisiones Netas"

La oferta deberá cumplir con el propósito de "Cero Emisiones Netas", es decir, que el balance de emisiones de efecto invernadero de la planta proyectada, en valores absolutos, no sea positivo y, en valores relativos, con respecto un escenario de referencia previamente justificado, en base al destino actual de los residuos procesados y el uso final al que se prevea destinar el producto producido, suponga un ahorro de emisiones relativas igual o superior al 70%.

A los efectos anteriores, se admitirá como ahorro de emisiones de efecto invernadero, el debido al desplazamiento de los residuos de su actual destino, el vertedero (escenario base de referencia), es decir, las emisiones fugitivas del metano antropogénico generado y no capturado en el vertedero, estimado a partir de una eficiencia en la captura del biogás del 55%.

Cláusula 9. Huella de carbono

A partir del Análisis del Ciclo de Vida, que contemple desde la recepción de los residuos hasta el uso o consumo del producto final (aunque sea fuera de los límites de la planta), ya sea su combustión o uso como materia prima para otros procesos industriales (*End-Of- Life Emissions*), se limita la huella de carbono del producto final objeto de la Refinería de Residuos al valor de 28,2 gCO₂e/MJ².

Esta medición obedece al criterio establecido por el Reglamento Delegado (UE) 2023/1184 de la Comisión de 10 de febrero de 2023 por el que se completa la Directiva (UE RED-II) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo estableciendo una metodología común de la Unión en la que se definan normas detalladas para la producción de carburantes líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico. Concretamente, se establece que el uso de combustibles de carbono reciclado debe conllevar una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de un 70 % como mínimo en comparación con los combustibles a los que sustituyen.

Cláusula 10. Nivel de desarrollo tecnológico

1. La propuesta, en su proceso "upstream" del residuo al syngas, debe incluir "convertidores/gasificadores" cuyo nivel de desarrollo tecnológico haya sido validado por terceros independientes de reconocido prestigio y su TRL³ resultante sea en promedio igual a 7, de modo tal que se trate de un sistema completo y certificado mediante pruebas, y demostrada de su éxito de ejecución en un entorno real.

2. El proceso "upstream" debe incluir sistemas completos de conversión, probados satisfactoriamente durante más de 4.000 horas a una escala de al menos el 50% de la capacidad de diseño nominal requerida o, en caso de tratarse de sistemas modulares (módulos idénticos, replicables en paralelo), en el que cada módulo se reparte por igual una porción del proceso "upstream", que el módulo cumpla con las condiciones anteriores (4.000 horas de funcionamiento satisfactorio a una escala de al menos el 50%, en su porción de procesamiento). No se admitirá un sistema modular integrado por más de 4 módulos para el proceso "upstream".

Por sistema completo se entiende aquel que integra todos los elementos necesarios para, desde la recepción de los residuos depositados en vertedero, una vez acondicionados, producir de manera estable y consistente un syngas para su uso en los procesos de "downstream".

² Partiendo de la huella de carbono del comparador de 94 gCO₂e / MJ (de acuerdo con la RED-II) y aplicando el ahorro mínimo de emisiones del 70%.

³ Technology Readiness Level.

Cláusula 11. Requisitos de Eficiencia

1. Se entiende como eficiencia de conversión de carbono (Carbon Conversion Efficiency; CCE) el porcentaje (% másico) entre la cantidad de carbonos que están presentes en el producto sintético obtenido con respecto a la cantidad de carbonos que estaban contenidos en la materia prima antes de su conversión.

Se establece que la propuesta debe cumplir con al menos la siguiente distribución por procesos:

- a) Proceso "upstream" del residuo al syngas: CCE 90%
- b) Proceso "downstream" del syngas al producto final: CCE 80%

2. Se establece que la eficiencia de gas frío (Cold Gas Efficiency, CGE) previsto en la propuesta debe cumplir, para el proceso "upstream", con al menos el 70%.

3. La propuesta, en su proceso "upstream" del residuo al syngas, que incluya "convertidores/gasificadores de lecho fluidificado", dada la heterogeneidad que presenta la materia prima a procesar, deberá acreditar satisfactoriamente la idoneidad de este equipo para procesar rechazos de plantas mecanico-biológicas cuyo destino actual es el vertedero o incineradoras.

4. Anualmente, la entidad adjudicataria deberá redactar un informe de seguimiento y control del progreso, reflejando los resultados obtenidos de los indicadores anteriores, al objeto de justificar el cumplimiento de lo previsto en su oferta.

Cláusula 12. Descripción y alcance de los documentos FEL-0/1/3

1. La nomenclatura FEL obedece al acrónimo del término anglosajón "Front-End Loading" y engloba la metodología de trabajo (FEL Methodology) más extendida internacionalmente para la redacción de proyectos de ingeniería de procesos industriales. Para ello, distingue el alcance de un proyecto a nivel básico, en 4 documentos: FEL-0, FEL-1, FEL-2 y FEL-3, llamados genéricamente como:

- FEL-0: *Conceptual Design Study* (Estudio de Diseño Conceptual)
- FEL-1: *Feasibility Study* (Estudio de Viabilidad)
- FEL-2: *Pre-FEED⁴ Study* (solo exigible para analizar y valorar distintas alternativas, por ejemplo, de producto final: metanol, hidrógeno, diésel, etc.)
- FEL-3: *FEED Study* (se correspondería con una ingeniería básica completa de proyectos de procesos industriales)

En esencia, cada documento define con mayor rigor de detalle un proyecto. Su uso es muy extendido y recomendable en proyectos complejos que suponen gran inversión en capital, propios del mundo de la ingeniería de procesos industriales en general, o más explícitos para el sector químico, petroquímico u oil&gas.

⁴ FEED = Front End Engineering Design

2. El alcance mínimo exigible al documento FEL-0, de entrega obligatoria con la propuesta/oferta, será:

Contenido FEL-0 Estudio de Diseño Conceptual⁵

General

- Alcance del proyecto
- Justificación
- Ubicación
- Capacidad de Procesamiento de residuos
- Capacidad de Producción de la planta

Proceso

- Descripción general del proceso
- Descripción y caracterización de la materia prima (residuos)
- Parámetros Básicos de Diseño (comúnmente *BOD*)
- Diagrama preliminar de Flujo de Bloques (comúnmente *BFD*)
- Consumibles (comúnmente *Utilities*)

Cronograma

- Cronograma preliminar del proyecto (Nivel 1 según los estándares de Gestión de Proyectos)

Inversión

- Estimación de Costes Clase 5 de la AACE (rango de precisión: -50%/+100%), según AACE 18R-97.

3. El alcance mínimo exigible al documento FEL-1, de entrega opcional cuando la propuesta/oferta en concepto de garantía provisional, será:

Contenido FEL-1: Estudio de Viabilidad

General

- Alcance del proyecto
- Justificación
- Ubicación
- Capacidad de Procesamiento de residuos
- Capacidad de Producción de la planta

Proceso

- Descripción general del proceso
- Descripción y caracterización de la materia prima (residuos)
- Parámetros Básicos de Diseño (comúnmente *BOD*)
- Diagrama de Flujo de Bloques (comúnmente *BFD*)
- Diagrama preliminar de Flujo de Procesos (PFD) "Opcional"
- Balance preliminar de masa y energía (comúnmente *HMB*)
- Caracterización del Producto Final

⁵ Equivalente a un anteproyecto de construcción

- Consumibles (comúnmente *Utilities*)

Equipos

- Listado de Equipos principales
- Listado preliminar de Equipos auxiliares "Opcional"

Cronograma

- Cronograma preliminar del proyecto (Nivel 2 según los estándares de Gestión de Proyectos).

Inversión

- Estimación de Costes Clase 4 de la AACE (rango de precisión: -30%/+50%), según AACE 18R-97.

Planos

- Planta General del proyecto

4. El alcance mínimo exigible al documento FEL-3, de entrega obligatoria para el proceso de FID y la firma del contrato, será:

Contenido FEL-3: Ingeniería Básica completa de Proyectos de Procesos Industriales.

General

- Alcance del proyecto
- Justificación
- Ubicación
- Capacidad de Procesamiento de residuos
- Capacidad de Producción de la planta

Proceso

- Descripción del proceso
- Descripción y caracterización de la materia prima (residuos)
- Parámetros Básicos de Diseño (comúnmente *BOD*)
- Diagrama de Flujo de Bloques (comúnmente *BFD*)
- Diagrama de Flujo de Procesos (comúnmente *PFD*)
- Balance de masa y energía (comúnmente *HMB*)
- Diagramas de tuberías e instrumentación (comúnmente *P&ID*)
- Caracterización del Producto Final
- Consumibles (comúnmente *Utilities*)
- Arquitectura del Sistema de Control
- Identificación de escenarios de Carga y Venteos a antorcha
- Caracterización del agua recuperada
- Especificaciones de los materiales de tuberías
- Informe resumen del Análisis Funcional de Operatividad (comúnmente *HAZOP*)

Equipos

- Listado de Equipos de Proceso
- Listado de Equipos Auxiliares
- Ficha Técnica de los equipos principales

- Listado de Líneas de Proceso (comúnmente *Line List*)

- Listado de Cargas eléctricas
- Listado de Válvulas
- Listado de Instrumentalización
- Listado de Entradas/Salidas del Sistema de Control (comúnmente *I/O List*)
- Listado de Repuestos

Cronograma

- Cronograma del proyecto (Nivel 3 según los estándares de Gestión de Proyectos).

Inversión

- Estimación de Costes Clase 2 de la AACE (rango de precisión: -15%/+20%), según AACE 18R-97.

Planos

- Plano de emplazamiento
- Planta General del proyecto
- Esquema unifilar (*SLD*) y disposición del Centro de Control de Motores (*MCC*).
- Modelado 3D (indicativo).

Otros

- Plan de Integración del proyecto
- Plan de Ejecución de las Obras
- Plan de la Puesta en Marcha
- Manual de Operación y Mantenimiento.
- Registro de Riesgos.

5. Servirá de documento de referencia para la confección de los documentos FEL, la **AACE International Recommended Practice No. 18R-97 COST ESTIMATE CLASSIFICATION SYSTEM - AS APPLIED IN ENGINEERING, PROCUREMENT, AND CONSTRUCTION FOR THE PROCESS INDUSTRIES**.

Cláusula 13. Facturación

La facturación de la entidad adjudicataria, en función del precio €/tonelada resultante de la oferta presentada, con la finalidad de cubrir los costes inherentes a la operativa requerida a desarrollar en la parcela, y se acompañará por una certificación en que se desarrollarán el número de toneladas tratadas por la planta de reciclado químico.

Su expedición a través de la Plataforma FACe se ajustará a la codificación de los órganos administrativos establecidos en el directorio DIR3 de unidades administrativas comunes gestionado por la Secretaría del Estado de las Administraciones Públicas.

Código del Ayuntamiento de Zaragoza (Órgano Gestor): L01502973 Ayuntamiento de Zaragoza.

Código de la Oficina Contable: LA0003296 Servicio de Contabilidad.

Código de la Unidad Tramitadora: L40003700 Servicio de Limpieza Pública y Gestión de Residuos.