PROTOCOLO DE MINIMIZACION DE RESIDUOS EN FIESTAS DE INTERES TURISTICO

PLAN DE SOSTENIBILIDAD ...ET EDENDO, LUCUS: UN RECORRIDO HISTÓRICO POR LA ENOGASTRONOMÍA

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
XUNTA DE GALICIA
Concello de Lugo ALCALDÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
1.1. Introducción a la prevención y gestión de residuos, un enfoque integrador 4
1.1.1. Alcance y ámbito de aplicación del plan 6
1.1.2. Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 7
1.2. Metodología y procedimiento de elaboración del Plan 8
1.3. Glosario básico 10
1.4. Marco legal/contexto normativo y objetivos 12
1.4.1. Marco competencial de las entidades locales 12
1.4.2. Compendio de normativa y planificación en materia de residuos 13
1.4.3. Objetivos y requisitos legales 16
1.4.4. Requisitos de los instrumentos de planificación de residuos 22
2. DIAGNÓSTICO 24
2.1. Análisis territorial de la entidad local 24
2.2. Análisis turístico 31
2.3. Situación actual de la prevención de residuos 32
2.4. Situación actual de la gestión de residuos 37
2.4.1. Generadores de residuos 37
2.4.2. Gestión del servicio 41
2.4.3. Modelo de recogida 42
2.4.4. Destino de los residuos 46
2.4.5. Datos de recogida de residuos 49
2.4.6. Determinación de los costes ambientales 52
2.4.7. Balance económico de la gestión 56
3. PLANIFICACIÓN 60
3.1. Alcance de la planificación 60
3.2. Participación ciudadana 61

3.2.1. Diagnóstico de percepción y hábitos del ciudadano 61
3.2.2. Diagnóstico del sector HORECA y grandes generadores..... 64
3.3. Selección del modelo de recogida entre las alternativas analizadas 65
3.4. Definición de objetivos 81
3.4.1. Objetivos generales 81
3.4.2. Objetivos específicos (metas cuantitativas) 82
3.5. Definición de indicadores 83
3.6. Modelo organizativo de las medidas..... 84
3.6.1. Nivel de dirección: Mesa de coordinación estratégica 84
3.6.2. Nivel operativo: Equipo de ejecución (EcoLugo) 85
3.6.3. Nivel de supervisión y sensibilización: Embajadores verdes 86
3.7. Programa de prevención 87
3.8. Programa de gestión y recogida separada..... 91
3.9. Programa de concienciación, sensibilización y comunicación..... 99
3.10. Presupuesto del Plan e inversiones 103
3.10.1. Marco de financiación y presupuesto global.....103
3.10.2. Resumen de inversión por ejes estratégicos..... 104
3.10.3. Desglose detallado por acciones 104
3.10.4. Clasificación del gasto: inversiones (CAPEX) y operativa (OPEX) 105
3.10.5. Análisis de Eficiencia y Retorno de Inversión (ROI) 106
4. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROTOCOLO 108

1. INTRODUCCIÓN

Los eventos culturales de un municipio son un punto importante de celebración para su población desde la perspectiva de la identidad, pero también desde un punto de vista turístico y económico. Estas fiestas, generan un impacto en el territorio que se desarrolla, el cual puede ser positivo o negativo. El uso de recursos, la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y la generación de residuos son algunas de las principales consecuencias que derivan de la ejecución de este tipo de eventos. Para poder minimizar los posibles impactos negativos es necesario considerar distintas estrategias que nos permitan alcanzar nuestros objetivos.

Las celebraciones populares y las fiestas de interés turístico constituyen una de las señas de identidad más profundas del Concello de Lugo, atrayendo anualmente a miles de visitantes a nuestro conjunto histórico y patrimonial. Sin embargo, la gran afluencia de público y la intensidad de la actividad hostelera durante estos eventos generan un incremento extraordinario en la producción de residuos que requiere de una respuesta institucional coordinada y eficaz.

En este contexto, los municipios sin importar su tamaño, se encuentran en la primera línea de la acción ambiental, obligados a desarrollar estrategias locales eficaces para minimizar el impacto de los desechos en su territorio. Por ello, en cumplimiento de la Ley 6/2021, de 17 de febrero, de residuos y suelos contaminados de Galicia, el Concello de Lugo, municipio comprometido con la sostenibilidad y la protección de su patrimonio, reconoce la importancia de contar con este Protocolo de Minimización de Residuos en Fiestas de Interés Turístico.

Este documento actúa como hoja de ruta estratégica para garantizar que la celebración de nuestras tradiciones sea compatible con la economía circular, la reducción de plásticos de un solo uso y la correcta gestión de las fracciones en origen, asegurando un Lugo más limpio y respetuoso con el medio ambiente.

1.1. Introducción a la prevención y gestión de residuos, un enfoque integrador

La gestión de los residuos municipales ha dejado de ser una cuestión meramente operativa vinculada a la recogida y eliminación de desechos para convertirse en un eje estratégico de la política ambiental, económica y social a escala local. En el actual contexto de transición ecológica, los residuos deben entenderse como recursos potenciales dentro de un sistema productivo que evoluciona desde el modelo lineal tradicional basado en producir, consumir y desechar, hacia un modelo de economía circular orientado a mantener el valor de los materiales el mayor tiempo posible en el ciclo económico.

Este cambio de paradigma se fundamenta en el principio de jerarquía de residuos, que establece un orden de prioridad en las actuaciones públicas: prevención en la generación, preparación

para la reutilización, reciclado, valorización y, como última opción, eliminación. La aplicación efectiva de esta jerarquía exige una planificación técnica rigurosa, una adecuada dotación de infraestructuras, instrumentos económicos coherentes y una implicación activa de la ciudadanía y de los agentes económicos locales.

En este marco, las entidades locales desempeñan un papel determinante, al ser responsables directas de la recogida, transporte y, en muchos casos, del tratamiento de los residuos domésticos. La gestión municipal se configura así como el punto crítico donde confluyen las obligaciones normativas europeas, estatales y autonómicas con la realidad territorial, demográfica y socioeconómica concreta de cada municipio. La planificación local debe, por tanto, integrar la dimensión ambiental (reducción de impactos y emisiones), la dimensión económica (sostenibilidad financiera del servicio y aplicación del principio de quien contamina paga), la dimensión social (equidad, educación ambiental y participación ciudadana) y la dimensión territorial (organización logística adaptada a los núcleos urbanos y áreas de actividad).

En el caso de Lugo, la gestión de residuos municipales genera desafíos considerables y variables, sobre todo cuando se producen eventos festivos, como el Arde Lucus o las fiestas de San Froilán. La cantidad y complejidad de los desechos generados ha mostrado una tendencia ascendente, alcanzando en 2025 las **36.302,52 toneladas** de fracción resto. Este volumen deja patente una elevada dependencia del contenedor gris y ejerce una presión significativa sobre los sistemas actuales de recogida y tratamiento.

Paralelamente, el marco normativo se ha endurecido con la entrada en vigor de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Esta norma prioriza la prevención mediante su artículo 17, fijando objetivos obligatorios de reducción en peso de los residuos generados de un 13 % para 2025 y un 15 % para 2030, en ambos casos respecto a los generados en 2010. Junto a la prevención, la ley incorpora objetivos vinculantes de preparación para la reutilización y reciclado (55 % en 2025, 60 % en 2030 y 65 % en 2035), la obligatoriedad de la recogida separada de biorresiduos y nuevas fracciones, así como la limitación progresiva del vertido hasta un máximo del 10 % en 2035. Este nuevo escenario normativo introduce además instrumentos económicos como el impuesto estatal al depósito en vertedero, que incide directamente en los costes municipales del servicio.

A nivel nacional y autonómico, las tasas de reciclaje requieren todavía un impulso significativo para cumplir los compromisos fijados por la Unión Europea. En Lugo, el diagnóstico preliminar revela que la fracción resto representa el 87,06 % del total de residuos generados, lo que resalta un amplio margen de mejora en separación en origen, recogida selectiva y valorización material. Esta situación exige una revisión estructural del modelo de gestión municipal, orientándose hacia un sistema más eficiente, trazable y alineado con los principios de la economía circular.

Ante estas circunstancias, el Plan de minimización de Residuos en fiestas de interés turístico de Lugo se elabora como una herramienta estratégica. No se trata únicamente de un documento programático, sino de un instrumento técnico de planificación estratégica diseñado para mitigar el impacto ambiental derivado de la alta concentración de público en las celebraciones locales.

El **Protocolo de Minimización de Residuos en Fiestas (PMRF)** permitirá definir objetivos específicos para los recintos feriales y zonas de hostelería, seleccionar modelos de recogida de refuerzo adecuados a la afluencia masiva, dimensionar las infraestructuras temporales necesarias y garantizar que la gestión de residuos durante los eventos sea sostenible y cumpla con las exigencias legales vigentes.

Asimismo, el Plan adopta un enfoque plenamente integrador, articulando la prevención, la gestión operativa, la fiscalidad ambiental, la participación ciudadana y la coordinación supramunicipal en un único marco estratégico. Esta integración resulta especialmente relevante en un municipio como Lugo, que cuenta con un casco histórico de altísima densidad patrimonial (Muralla Romana) y un tejido comercial y hostelero que se multiplica exponencialmente debido a la población flotante que visita la ciudad durante los días de celebración, lo que exige una logística de recogida intensiva, ágil y no invasiva.

Finalmente, al alinearse con instrumentos estratégicos superiores como la Estrategia Española de Economía Circular 2030, la Estratexia Galega de Economía Circular 2020-2030, el Plan Sectorial de Xestión de Residuos Municipais de Galicia (PGRMG) 2023-2030 y el Plan de Xestión de Residuos Industriais de Galicia (PRIGA), este protocolo garantiza la coherencia con las políticas públicas vigentes y facilita el acceso a líneas de financiación vinculadas a la mejora de la sostenibilidad en eventos multitudinarios. De este modo, el Concello de Lugo no solo da cumplimiento a sus obligaciones legales presentes y futuras, sino que consolida una hoja de ruta clara para avanzar hacia un modelo de fiestas de interés turístico más resiliente, eficiente y ambientalmente responsable.

1.1.1. Alcance y ámbito de aplicación del plan

El presente documento se sustenta en un diagnóstico técnico de la generación de residuos en el término municipal de Lugo, con especial atención a los picos de producción detectados durante sus celebraciones multitudinarias. Este análisis permite definir el marco de actuación según los siguientes ámbitos:

- Ámbito competencial: El Concello de Lugo ostenta la competencia propia para la gestión, recogida y transporte de los residuos domésticos. Conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la Ley 6/2021, de 17 de febrero, de residuos y suelos contaminados de Galicia, este protocolo coordina las operaciones de limpieza viaria y recogida reforzada durante los eventos festivos, asegurando la correcta transición de los materiales hacia las plantas de tratamiento y valorización correspondientes.
- Ámbito territorial: El alcance de este Protocolo abarca las zonas de mayor afluencia durante las festividades, incluyendo el conjunto histórico (recinto amurallado), el recinto ferial, las áreas de hostelería y los núcleos poblacionales del municipio donde se desarrollen actos programados asegurando la gestión diferenciada de las fracciones de vidrio, envases, papel-cartón y biorresiduos en cada uno de estos ámbitos.

- Ámbito temporal: El Protocolo nace con una vocación de aplicación continua en el calendario festivo de Lugo, estableciéndose un horizonte de revisión de seis años, conforme al artículo 15 de la Ley 7/2022 y en consonancia con la planificación autonómica (Ley 6/2021 de Galicia), para adaptar las medidas a los nuevos objetivos de reciclaje y preparación para la reutilización.
- Ámbito material: La planificación se aplica sobre los residuos domésticos y comerciales generados durante las fiestas (fracción resto, envases, papel-cartón, vidrio y orgánica). El objetivo principal es la separación en origen y la recogida selectiva en las zonas de restauración, barras temporales y espacios públicos, priorizando la gestión de los grandes generadores para maximizar la preparación para la reutilización y el reciclado, minimizando así la fracción destinada a eliminación.

1.1.2. Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El Protocolo de Minimización de Residuos en Fiestas (PMRF) de Lugo no es solo un instrumento técnico, sino un compromiso con la Agenda 2030 de Naciones Unidas. Su implementación durante los eventos multitudinarios contribuye directamente a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- **ODS 6. Agua limpia y saneamiento (Meta 6.3)**: La mejora en la gestión de residuos durante las fiestas, especialmente en el control de vertidos en el recinto ferial y zonas próximas al río Miño, previene la contaminación hídrica por lixiviados y plásticos, protegiendo los recursos naturales del entorno de Lugo.
- **ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles (Meta 11.6)**: Este Protocolo busca reducir el impacto ambiental negativo per cápita derivado de la afluencia masiva de visitantes. Al mejorar la eficiencia de la recogida selectiva en las fiestas, se garantiza un casco histórico más limpio, saludable y respetuoso con el patrimonio de la humanidad (Muralla de Lugo).
- **ODS 12. Producción y consumo responsables (Meta 12.5)**: Constituye el núcleo del Protocolo. Mediante el fomento de la economía circular en el sector hostelero local, el uso de envases reutilizables y la separación en origen de biorresiduos en las zonas de restauración festiva, se reduce drásticamente el volumen de desechos destinados a eliminación.
- **ODS 13. Acción por el clima (Meta 13.1)**: La gestión eficiente de los residuos orgánicos generados en los eventos es clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Una menor generación de fracción resto durante las fiestas equivale a una reducción directa de la huella de carbono de las celebraciones de Lugo.
- **ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres (Meta 15.1)**: Al minimizar el abandono de residuos en espacios públicos y zonas verdes durante las festividades, se protege la biodiversidad local y el suelo, preservando el valor ecológico de las áreas periurbanas y fluviales que rodean la ciudad.
- **ODS 17. Alianzas para lograr los objetivos**: Este eje es fundamental para la viabilidad del plan. La gestión de residuos en fiestas requiere de una alianza estratégica público-

privada entre el Ayuntamiento, el sector hostelero, los feriantes, las asociaciones culturales y la propia ciudadanía. Solo mediante esta colaboración coordinada es posible alcanzar las metas de sostenibilidad y garantizar una ciudad más limpia y responsable.

Fig. 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

1.2. Metodología y procedimiento de elaboración del Plan

El procedimiento seguido para la elaboración de este Protocolo de Minimización de Residuos en Fiestas (PMRF) de Lugo se estructura en fases sucesivas que garantizan el rigor técnico y su adecuación al marco legal vigente, con especial atención a la Ley 6/2021, de 17 de febrero, de residuos y suelos contaminados de Galicia, y a la Ley estatal 7/2022. La metodología se ha basado en las siguientes etapas:

- Recopilación y análisis de información de partida: Se ha realizado una revisión exhaustiva de la normativa gallega y estatal. Asimismo, se han integrado los datos técnicos de generación de residuos facilitados por los servicios municipales de limpieza del Concello de Lugo y las empresas concesionarias, analizando especialmente los históricos de pesaje durante las semanas de celebración del Arde Lucus y San Froilán.
- Diagnóstico técnico de la situación actual: Evaluación de los flujos de residuos (fracción resto y selectiva) en los puntos críticos de la ciudad durante las fiestas. Este análisis ha permitido identificar las necesidades de refuerzo en zonas de alta densidad peatonal y recintos feriales.
- Definición de objetivos estratégicos y operativos: Establecimiento de metas de separación en origen (vidrio, envases y orgánica) aplicables específicamente a los puestos ambulantes, casetas y establecimientos hosteleros participantes en las fiestas.
- Interlocución con agentes clave: El proceso ha incluido la consulta con los departamentos municipales de Cultura, Turismo y Medio Ambiente, así como la consideración de las necesidades del sector hostelero local.

- Aprobación y seguimiento: El documento se establece como la guía operativa para la organización de eventos sostenibles en el municipio, sujeto a revisiones anuales tras la finalización de cada ciclo festivo.

Fuentes de información

Para la elaboración del diagnóstico y la definición de las propuestas de este Plan, se ha utilizado una combinación de fuentes administrativas, técnicas y estadísticas de diversos niveles territoriales.

Información administrativa

La estructura administrativa y operativa encargada de la gestión de residuos en el municipio se divide en dos niveles:

1. Concello de Lugo

- Sede: Plaza Maior, nº 1, 27001, Lugo.
- Teléfono: 982 297 100
- Sitio web: https://concellodelugo.gal/es
- Competencias: Titularidad del servicio. Es el responsable de la aprobación de las ordenanzas fiscales y la aplicación del régimen sancionador.

2. EcoLugo - Unión Temporal de Empresas de servicios, formada por tres empresas gallegas:

- El Grupo empresarial COPASA.
- GESECO, empresa de servicios perteneciente al grupo COPASA.
- SETEC, perteneciente al grupo VALTALIA.
- Sitio web: ecolugo.es
- Oficina y Nave principal:
  - Dirección: Rúa da Agricultura n° 49. Pol. Ind. O Ceao.
  - Teléfono: 982 04 30 93.
- Oficina y atención al ciudadano:
  - Dirección: Rúa Clérigos n° 7.
  - Teléfono de recogida de voluminosos y enseres: 900 909 671.
- Punto Limpio Fijo:
  - Dirección: Rúa dos Carros s/n. Pol. Ind. O Ceao
  - Teléfono: 982 04 20 08.
- Competencias: La UTE EcoLugo es la adjudicataria de la limpieza, recogida y transporte de los Residuos Sólidos Urbanos. También lleva la gestión del punto limpio, así como la limpieza viaria.

Información técnica y estadística

Los datos cuantitativos sobre generación de residuos, evolución demográfica y estructura territorial se han extraído y analizado a partir de las siguientes fuentes oficiales, garantizando la trazabilidad de la información:

- INE (Instituto Nacional de Estadística) e IGE (Instituto Galego de Estatística): Fuentes principales para el análisis de la estructura económica local, con especial atención a la hostelería (sector HORECA) y los índices de población flotante y turismo durante los meses de las festividades locales.
- IGE (Instituto Galego de Estatística): Utilizado para complementar el análisis socioeconómico de la ciudad.
- Informes del Departamento de Medio Ambiente del Concello de Lugo: Aportan las cifras reales de recogida selectiva (envases ligeros, papel-cartón, vidrio,…) de los años 2022, 2023, 2024 y 2025, que dispone EcoLugo.

1.3. Glosario básico

Biorresiduo: Residuo biodegradable vegetal de hogares, jardines y parques, así como residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, oficinas y, especialmente en este protocolo, del sector servicios y restauración festiva (casetas, puestos de comida y barras temporales).

CAPEX (*Capital Expenditure*): Inversiones en activos y equipamiento que pasan a formar parte del inventario municipal, como el mobiliario para Ecopuntos o maquinaria de limpieza.

FIWARE: Estándar tecnológico adoptado por la plataforma *Lugo Smart City* para la integración y reporte de datos de gestión en tiempo real, asegurando la transparencia y trazabilidad bajo parámetros de ciudad inteligente.

Fracción resto: Residuo doméstico y comercial que no tiene un canal de recogida selectiva específico en el evento. Se compone de materiales mezclados que no pueden ser reciclados o compostados, depositándose habitualmente en el contenedor gris.

HORECA: Acrónimo de Hoteles, Restaurantes y Cafeterías. En el marco de este protocolo, incluye también a los adjudicatarios de casetas de fiestas (como las del pulpo) y servicios de catering temporales.

Impropios: Materiales depositados incorrectamente en un contenedor que no les corresponde (por ejemplo, plásticos en el contenedor de orgánica), lo que dificulta el tratamiento y puede generar penalizaciones económicas.

LER (Lista Europea de Residuos): Sistema de codificación de seis dígitos utilizado para identificar y clasificar cada flujo de residuo según su origen y naturaleza (ej. 20 03 01 para fracción resto).

Littering: Acción de abandonar residuos en espacios públicos o entornos naturales (basura dispersa), generando un impacto visual negativo y riesgos de contaminación ambiental en zonas como la Muralla Romana o el río Miño.

Lixiviado: Líquido resultante de la percolación de fluidos a través de los residuos sólidos en proceso de degradación, el cual debe ser controlado para evitar la contaminación de suelos y redes de saneamiento.

OPEX (*Operational Expenditure*): Gastos operativos y logísticos necesarios para la ejecución diaria del servicio, incluyendo refuerzos de personal, servicios de lavado industrial, alquileres y suministros consumibles.

PGRMG: Plan Sectorial de Xestión de Residuos Municipais de Galicia, instrumento marco que fija los objetivos de reciclaje y valorización para todos los municipios gallegos.

PSTD: Plan de Sostenibilidad Turística en Destino, marco estratégico y de financiación (vinculado a fondos *Next Generation EU*) donde se inserta el presente protocolo para el municipio de Lugo.

***Reverse Vending* (Retorno por recompensa):** Sistema de recogida automatizada de envases (latas y botellas PET) que incentiva la participación ciudadana mediante la entrega de incentivos o premios directos a cambio del residuo limpio.

SCRAP: Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (como Ecoembes y Ecovidrio), organizaciones sin ánimo de lucro que gestionan y financian la recuperación de envases, papel o vidrio.

SDDR (Sistema de Depósito, Devolución y Retorno): Modelo de gestión aplicado habitualmente en fiestas a los vasos reutilizables, donde el usuario entrega una fianza que recupera al devolver el envase, evitando la generación de residuo plástico de un solo uso.

Separación en origen: Práctica de distinguir y depositar cada residuo en su contenedor correspondiente (amarillo, azul, verde o marrón) en el mismo lugar donde se genera, fundamental para maximizar el reciclaje.

SIRGA: Sistema de Información de Residuos de Galicia, plataforma digital obligatoria para el reporte, trazabilidad y control de los datos de gestión de residuos ante la Xunta de Galicia.

SOGAMA: Sociedade Galega do Medio Ambiente, entidad pública encargada de la gestión de la mayor parte de los residuos municipales de Galicia para su valorización o eliminación final.

VUT: Viviendas de Uso Turístico, establecimientos que durante las festividades incrementan la presión sobre el sistema de recogida residencial del centro histórico debido a la afluencia de visitantes.

1.4. Marco legal/contexto normativo y objetivos

1.4.1. Marco competencial de las entidades locales

El ejercicio de las competencias en materia de gestión de residuos por parte del Concello de Lugo se desarrolla bajo un marco jurídico multinivel que integra la normativa estatal básica con la legislación específica de la Comunidad Autónoma de Galicia. Este Protocolo se fundamenta en las siguientes atribuciones legales:

A. Competencias propias y titularidad del servicio: de conformidad con el artículo 12.5 de la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y el artículo 80 de la Ley 5/1997 de Administración Local de Galicia, el Concello de Lugo ostenta la competencia exclusiva para la recogida, transporte y tratamiento de los residuos domésticos generados en su término municipal. Esta responsabilidad se torna estratégicamente durante las Fiestas de Interés Turístico, donde la administración debe garantizar la salubridad pública y la protección del Conjunto Histórico y la Muralla Romana (Patrimonio de la Humanidad) mediante dispositivos especiales de limpieza y gestión.

B. Instrumentos de ordenación local y fiscalidad: la gestión operativa y financiera del servicio se regula a través de las herramientas normativas municipales publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia (BOP) de Lugo:

- **Ordenanza municipal de limpieza pública:** define las obligaciones de la ciudadanía, del sector hostelería y de los organizadores de eventos y feriantes para asegurar el mantenimiento del espacio público y la correcta separación de residuos en origen. Para garantizar su efectividad, resulta imprescindible que esta normativa regule de forma explícita la función de inspección y vigilancia. Esto incluye dotar a los inspectores o agentes de la autoridad de la potestad necesaria para el levantamiento de actas de inspección, la realización de comprobaciones *in situ* y, en caso de sospecha de infracción, la apertura de bolsas de residuos para verificar la correcta segregación de las fracciones. Esta base normativa es fundamental para asegurar la trazabilidad del procedimiento administrativo y evitar la nulidad de las sanciones, permitiendo corregir de forma eficaz las conductas que impiden alcanzar los objetivos de sostenibilidad del municipio.
- **Ordenanza Fiscal nº 108 (Taxa pola prestación do servizo de recollida domiciliaria de residuos sólidos urbanos)**: basada en el Texto Refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales y en la Ley 5/1997 de Administración Local de Galicia, establece el régimen económico del servicio. En el marco de este Protocolo, se enfatiza el principio de "quien contamina paga", vinculando la tasa a la actividad y superficie de los locales, especialmente para los grandes generadores temporales (casetas y puestos de restauración) asociados a las festividades.

C. Análisis de adecuación al nuevo marco legal (horizonte 2025-2026): el escenario actual exige que el Concello de Lugo trascienda del modelo tradicional de recogida hacia un sistema de gestión de recursos de alta eficiencia, condicionado por los siguientes factores críticos:

- **Fiscalidad ambiental y canon de vertido:** la aplicación de la tasa específica y no deficitaria obligatoria desde 2025 (Art. 11.3 de la Ley 7/2022) exige que el sistema refleje el coste real de gestión. Este coste se ve penalizado por el Impuesto estatal sobre el depósito de residuos en vertederos (Título VII de la Ley 7/2022), que grava la generación de la fracción resto. Este Protocolo actúa como mecanismo de defensa financiera para el municipio, buscando desviar el máximo tonelaje de los eventos hacia el reciclaje selectivo para minorar dicho impuesto.
- **Obligatoriedad de fracciones emergentes y críticas:** es imperativa la separación en origen y recogida específica de los aceites vegetales usados generados en las zonas de hostelería, así como la consolidación absoluta del biorresiduo (quinto contenedor) y el vidrio. Este documento establece que los servicios de restauración festiva (casetas, pulperías y barras) deben cumplir estrictamente con estas separaciones para evitar la contaminación de la red de saneamiento y garantizar la trazabilidad exigida por la Ley 6/2021 de 17 de febrero, de residuos y suelos contaminados de Galicia.
- **Sostenibilidad y excelencia del servicio:** el Concello de Lugo ya ha completado su actualización técnica a través de la Ordenanza Fiscal nº 108, garantizando que la tasa cubra los costes reales de gestión. En el contexto de los eventos multitudinarios, este marco jurídico permite dimensionar y financiar correctamente el sobrecoste de los refuerzos operativos nocturnos y el tratamiento especializado para la limpieza intensiva de los pavimentos patrimoniales, asegurando la excelencia del servicio sin generar déficit público.

1.4.2. Compendio de normativa y planificación en materia de residuos

Marco Europeo

El marco europeo establece los principios de protección de la salud y el medio ambiente que rigen este protocolo. La Directiva Marco de Residuos (2008/98/CE), en su redacción vigente tras las modificaciones introducidas por la Directiva (UE) 2018/851, consolida la jerarquía de gestión como norma de obligado cumplimiento: prevención, preparación para la reutilización, reciclado, valorización y, en última instancia, eliminación. Este Protocolo es la herramienta para cumplir hitos críticos:

- **Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, modificada por la Directiva (UE) 2018/851:** establece la jerarquía de residuos como norma de obligado cumplimiento. Para el Concello de Lugo, esto implica que, durante las fiestas, la prevención (mediante el uso de envases reutilizables) debe prevalecer sobre cualquier otra forma de gestión. Estos hitos europeos son asumidos por la planificación autonómica, exigiendo que para el año 2025

la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales alcanzase, como mínimo, el 55 % en peso. Este proyecto se constituye como la herramienta técnica local para asegurar que el volumen generado durante las fiestas no desvíe al municipio de este objetivo vinculante.

- **Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente:** esta norma es el pilar para la eliminación de plásticos de un solo uso. El Protocolo aplica este mandato prohibiendo o limitando en los puestos de hostelería festiva elementos como pajitas, cubiertos y platos plásticos, promoviendo alternativas biodegradables o de larga duración.
- **Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, modificada por la Directiva (UE) 2018/851: Vertederos (UE) 2018/850:** fija un límite máximo de vertido del 10% para 2035. Dado que la fracción resto (RSU) suele dispararse en eventos masivos, este Protocolo establece medidas de choque para evitar que Lugo se desvíe de este sendero de cumplimiento, penalizando la mezcla de materiales.

Marco Estatal

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, es la norma matriz en España. Introduce hitos que afectan directamente a la organización de los eventos en Lugo:

- **Fiscalidad Ambiental (Título VII):** La Ley introduce dos figuras tributarias clave que impactan en la organización de los eventos en Lugo:
    - **Impuesto sobre envases de plástico no reutilizables (Capítulo I):** Grava la fabricación o adquisición de envases de un solo uso. Este Protocolo promueve la sustitución de estos materiales por alternativas reutilizables o biodegradables para mitigar el impacto económico en la cadena de suministros del evento.
    - **Impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos (Capítulo II):** Este tributo penaliza directamente cada tonelada de "fracción resto" que no se recicla. En eventos de gran escala como el Arde Lucus o San Froilán, el protocolo actúa como un plan de ahorro financiero: al maximizar la separación en origen de restos orgánicos, envases y vidrio, se reduce drásticamente la base imponible de este impuesto para las arcas municipales.
- **Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP):** De acuerdo con el Título IV de la Ley 7/2022, se establece un nuevo marco de obligaciones para los productores. Este marco legal les obliga a sufragar no solo la gestión de los residuos depositados en el contenedor amarillo, sino también los costes derivados de la limpieza viaria y la gestión de los residuos abandonados (*littering*) en eventos públicos. En este sentido, el presente protocolo actúa como la herramienta técnica que permite al Concello de Lugo cuantificar, caracterizar y justificar estos costes operativos. El objetivo es disponer de

una base de datos rigurosa para reclamar las compensaciones financieras correspondientes a los SCRAP (Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor, como Ecoembes o Ecovidrio).

- **Art. 11.3 - Tasa o prestación patrimonial de carácter público no tributaria, específica, diferenciada y no deficitaria:** las entidades locales deben establecer un instrumento que refleje el coste real, directo o indirecto, de las operaciones de gestión de residuos. Este Protocolo garantiza que los costes de los servicios extraordinarios en festividades sean trazables, permitiendo una fiscalidad basada en el principio de «quien contamina paga» (Art. 11.1) y facilitando la aplicación de sistemas de pago por generación.
- **Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases:** Esta norma desarrolla el marco normativo específico para la fracción que experimenta el mayor repunte durante las celebraciones festivas. El texto es clave para la organización de eventos en Lugo, ya que introduce la obligatoriedad de fomentar el uso de envases reutilizables (como sistemas de vasos retornables en barras y casetas) y la reducción de plásticos de un solo uso en el sector de la hostelería. Además, este decreto concreta y refuerza el mecanismo de Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP), detallando las obligaciones de los SCRAP de financiar los costes de limpieza viaria y la gestión de las papeleras derivados del abandono de envases (*littering*) en eventos públicos, legitimando la recuperación de estos gastos extraordinarios por parte del Concello.
- **Ley 1/2025, de 1 de abril, de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario:** Obliga a los agentes de la cadena alimentaria (incluidos los eventos enogastronómicos) a contar con un plan de prevención, priorizando por ley la donación de los excedentes de comida para consumo humano antes de que se conviertan en biorresiduos.

Marco autonómico

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia, este Protocolo se alinea con el marco de referencia más exigente del país:

- **Ley 6/2021 de residuos y suelos contaminados de Galicia:** Esta norma va más allá de la estatal, exigiendo a los ayuntamientos gallegos planes específicos para la reducción de plásticos y el fomento del compostaje. Para Lugo, esto se traduce en la obligatoriedad de que los grandes generadores festivos (casetas y catering) separen la materia orgánica (quinto contenedor) de forma impecable.
- **Plan Sectorial de Gestión de Resíduos Municipais de Galicia (PGRMG) 2023-2030:** Este plan es el eje vertebrador de la política de residuos en la comunidad, alineándose con sus tres pilares estratégicos para eventos multitudinarios:
    - Recogida separada de biorresiduos: Obligatoria para el 100 % de los ayuntamientos, con el objetivo de reducir la presencia de orgánica en la fracción resto por debajo del 20 % para 2030.
    - Hitos de preparación para la reutilización y reciclado: Escalamiento progresivo del 55 % en 2025, 60 % en 2030 y 65 % en 2035.

  - Reducción del vertido: Límite máximo de vertido de residuos municipales del 10% en el horizonte 2035.

  La optimización de la limpieza viaria y la segregación en las fiestas de Interés Turístico son críticas para reducir el canon de tratamiento y evitar las penalizaciones por la entrada de impropios en la planta de transferencia.
- **Estratexia Galega de Economía Circular 2020-2030:** Este documento impulsa la transición hacia un modelo de crecimiento sostenible y resiliente en el territorio, alineándose con sus ejes estratégicos: el ecodiseño de servicios, el fomento del consumo de proximidad y la minimización del desperdicio alimentario. El presente protocolo instrumentaliza estas directrices en el recinto ferial de Lugo mediante la Estrategia Multi-Erre, priorizando el ecodiseño de eventos. Se promueve que proveedores y feriantes utilicen materiales con baja huella de carbono y certificaciones de reciclabilidad total, transformando las fiestas en un escaparate de economía circular *in-situ*.
- **Plan de Xestión de Residuos Industriais de Galicia (PRIGA):** Fundamental para la gestión de los aceites vegetales usados generados en las zonas de hostelería y los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) derivados del montaje y desmontaje de las grandes estructuras y casetas festivas.
- **Sistema SIRGA (Xunta de Galicia):** La trazabilidad es obligatoria. Todos los datos de pesaje y destino final de los residuos recogidos durante las fiestas son reportados al SIRGA, asegurando que el Concello de Lugo cumpla con los estándares de transparencia y control de la Consellería de Medio Ambiente.
- **Agenda Urbana "Lugo Ciudade Verde" Plan de Acción Local:** Este plan es una actuación directa del Objetivo Estratégico 4 (Gestión Sostenible de los Recursos y Favorecimiento de la Economía Circular). La Agenda Urbana define como prioridad para el municipio la reducción de la fracción resto y la mejora de la imagen urbana del conjunto histórico, vinculando la sostenibilidad ambiental con la competitividad del sector turístico y la protección del Patrimonio de la Humanidad.

Este compendio normativo garantiza que el **Protocolo de Lugo** no sea solo una declaración de intenciones, sino un instrumento jurídico y técnico alineado con las más altas exigencias europeas y gallegas, protegiendo así el prestigio de nuestras fiestas y la integridad de nuestro patrimonio.

1.4.3. Objetivos y requisitos legales

Objetivos del Plan Local

La prevención constituye el primer escalón y la máxima prioridad en la jerarquía de residuos. El Concello de Lugo, en línea con el modelo de economía circular y su estrategia "Lugo Cidade Verde", asume el compromiso de liderar la reducción progresiva de la generación de residuos y

su impacto ambiental. Conforme a la Ley 7/2022 de ámbito estatal y la Ley 6/2021 de Residuos de Galicia, este Plan establece los siguientes objetivos estratégicos:

A. Objetivos de prevención (reducción en peso):

El Concello de Lugo, en el marco de su Plan de Acción Local (Agenda Urbana 2030), establece los siguientes hitos para minimizar la generación de residuos en origen:

FLUJO	OBJETIVOS DE PREVENCIÓN EN EVENTOS	DISPOSICIÓN NORMATIVA / PLAN
Todos	Reducción en peso de los residuos generados: a) En 2025, un 13 % respecto a los generados en 2010. b) En 2030, un 15 % respecto a los generados en 2010.	Ley 7/2022 (Art. 17)
	a) Promover y apoyar los modelos de producción y de consumo sostenibles y circulares en los eventos locales. b) Fomentar el diseño, la fabricación y el uso de productos que sean eficientes en recursos, duraderos, recuperables y reutilizables (ej. vasos y vajilla del recinto ferial).	Ley 7/2022 (Art. 18.1)
	Avanzar hacia el modelo 'Lugo Cidade Verde' mediante la minimización de residuos en origen, fijando como meta estratégica una reducción del 13 % en 2025 y del 15 % en 2030. Alcanzar una cuota de preparación para la reutilización del 10 % de los residuos municipales generados para el año 2030.	PGRMG 2023-2030
Residuos alimentarios	Reducción del 50 % de los residuos alimentarios per cápita en la venta minorista y de los consumidores, y una reducción del 20 % de las pérdidas de alimentos en las cadenas de suministro para 2030 respecto a 2020 (Aplicable a las casetas de restauración y caterings de las fiestas).	Ley 7/2022 (Art. 18.1 g)
Envases y residuos de envases	Reducción del peso de los residuos de envases producidos: a) 13 % en 2025. b) 15 % en 2030 (respecto a 2010). Lograr que todos los envases puestos en el mercado sean reciclables en 2030 (aplicable a los suministros logísticos de hostelería y feriantes).	R.D. 1055/2022 (Art. 6)
Residuos plásticos	Reducción del consumo de plásticos de un solo uso (vasos, platos, cubiertos y pajitas en el recinto ferial y barras): a) En 2026 del 50 % en peso, con respecto a 2022. b) En 2030 del 70 % en peso, con respecto a 2022.	Ley 7/2022 (Art. 55.1)

B. Objetivos de recogida:

La recogida separada es la etapa decisiva para garantizar la calidad del tratamiento posterior y el cumplimiento de la jerarquía de residuos. El Concello de Lugo, como entidad responsable de la recogida y transporte de los residuos domésticos, asume los siguientes objetivos legales para asegurar que los materiales lleguen segregados a planta, con especial énfasis en los períodos de eventos masivos:

FLUJO	OBJETIVOS DE RECOGIDA EN EVENTOS	DISPOSICIÓN NORMATIVA / PLAN
Todos	Recogida separada de, al menos: papel, metales, plástico y vidrio (aplicable a todas las islas de aportación del recinto ferial, barras y hostelería).	Ley 7/2022 (Art. 25.2)
	Recogida separada obligatoria de biorresiduos (materia orgánica) generados por el sector de la hostelería, casetas gastronómicas y servicios de catering durante las fiestas.	
	Recogida separada de aceites de cocina usados generados por los establecimientos de hostelería, churrerías y puestos de comida ambulante.	
	Para 2035, el porcentaje de residuos recogidos separadamente será como mínimo del 50 % en peso del total de residuos municipales generados (el despliegue en fiestas debe contribuir de forma directa a este hito).	Ley 7/2022 (Art. 25.5)
Biorresiduos	El porcentaje máximo de impropios permitido en la fracción de biorresiduos será del 15 % desde 2027 (exige una separación en origen impecable dentro de las cocinas de las casetas).	Ley 7/2022 (Art. 25.4)
Envases y residuos de envases	Recogida separada de botellas de plástico ≤ 3 litros: alcanzar el 85 % en 2027 y el 90 % en 2029 (aplicable al consumo de bebidas en la calle y máquinas expendedoras).	Ley 7/2022 (Art. 59.1)
	Garantizar una recogida separada global en peso de todos los residuos de envases domésticos y comerciales: 75 % en 2030 y 85 % en 2035.	R.D. 1055/2022 (Art. 29.2)

C. Objetivos de tratamiento:

Una vez superadas las fases de prevención y recogida selectiva, el ciclo de gestión avanza hacia el tratamiento de las fracciones recuperadas. En estricta alineación con la Ley 6/2021 de residuos de Galicia y el Plan Sectorial de Xestión de Residuos Municipais de Galicia (PGRMG) 2023-2030, el Concello de Lugo asume el firme compromiso de maximizar la preparación para la reutilización y el reciclaje de los materiales generados durante los eventos festivos. A continuación, se detallan los hitos normativos que garantizarán la correcta valorización de estos recursos, priorizando la transformación de los biorresiduos, envases y vidrio en nuevas materias primas secundarias.

FLUJO	OBJETIVOS DE TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN	DISPOSICIÓN NORMATIVA / PLAN
Residuos municipales	Haber alcanzado una cuota mínima de preparación para la reutilización y reciclado: - 55 % en peso para 2025. - 60 % en peso para 2030. - 65 % en peso para 2035. (La correcta segregación de miles de toneladas durante las fiestas es indispensable para que el municipio alcance estas cuotas globales).	Ley 6/2021 de Galicia (Art. 20) / PGRMG 2023-2030
Envases y residuos de envases	Objetivos mínimos en peso de reciclaje de materiales específicos (Aplicable al cartón de suministros, latas, botellas de vidrio, madera de palets y plásticos de casetas y barras): Para 2025: 50 % plástico, 25 % madera, 70 % metales ferrosos, 50 % aluminio, 70 % vidrio, 75 % papel y cartón. Para 2030: 55 % plástico, 30 % madera, 80 % metales ferrosos, 60 % aluminio, 75 % vidrio, 85 % papel y cartón.	Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases
Todos / Multi-flujo	Impulsar la economía circular, fomentando el mercado del reciclaje y la reincorporación a la cadena de valor de las materias bajo la estrategia "Multi-Erre" (Aplicado al ecodiseño de las fiestas y el fomento de sistemas de vasos y vajilla reutilizable o compostable).	Estratexia Galega de Economía Circular 2020-2030

D. Objetivos de eliminación:

Como último se encuentra la eliminación, destinada exclusivamente a aquellos residuos que no han podido ser recuperados ni valorizados. En coherencia con las directrices de la Estratexia Galega de Economía Circular, el objetivo estratégico del Concello de Lugo es reducir de forma drástica y progresiva la dependencia del depósito final. En este apartado se establecen las metas orientadas a minimizar la fracción resto y avanzar hacia el «Vertido Técnico Cero», reduciendo

con ello tanto el impacto económico de los cánones de tratamiento como la emisión de gases de efecto invernadero asociados a nuestras celebraciones.

FLUJO	OBJETIVOS DE ELIMINACIÓN EN EVENTOS	DISPOSICIÓN NORMATIVA / PLAN
Residuos municipales (Todos)	El 1/1/2035 la cantidad en peso de residuos municipales vertidos será ≤ 10% o menos del total generado. Objetivos intermedios: 1/1/2030: Vertido ≤ 20 %. (La reducción drástica de la bolsa negra o "fracción resto" en los recintos feriales es vital para no penalizar estas cuotas globales y evitar el sobrecoste del impuesto estatal al vertido).	Real Decreto 646/2020 (Art. 8.1)
Residuos biodegradables	Reducir la cantidad de residuos biodegradables depositados en vertedero a menos de un 35 % de la cantidad total (en peso) generada en 1995. (Justifica la obligatoriedad de separar la materia orgánica en las casetas del pulpo y zonas de restauración para evitar su envío y fermentación en el vertedero de SOGAMA).	Real Decreto 646/2020 (Art. 8.2)

Requisitos legales

Para garantizar el éxito operativo y el cumplimiento de la jerarquía de residuos, la normativa impone al Concello de Lugo una serie de obligaciones administrativas, fiscales y de vigilancia. El Ayuntamiento asume los siguientes requisitos legales para asegurar el control de los grandes generadores, la viabilidad económica de los refuerzos de limpieza y la correcta trazabilidad de los datos durante los períodos de eventos festivos.

Fig. 2. Dispositivo especial de refuerzo de limpieza en fiestas
Fuente: E.P.

FLUJO	REFERENCIA NORMATIVA	REQUISITO Y APLICACIÓN EN EVENTOS	PLAZO / ESTADO LEGAL
Residuos municipales	Ley 7/2022 Art. 11.3	Establecimiento de una tasa o prestación patrimonial específica y no deficitaria. (Exige que los costes extraordinarios de limpieza y gestión en las fiestas, especialmente para feriantes y casetas, queden cubiertos bajo el principio de "quien genera, paga")	Obligatorio (desde abril de 2025)
	Ley 7/2022 Art. 12.5 c)	Recopilar, elaborar y actualizar la información necesaria para el cumplimiento de la legislación. (Obliga a llevar un registro exacto del pesaje de las fracciones generadas exclusivamente durante los días de fiesta)	Aplicable (desde abril de 2022)
Residuos domésticos	Ley 7/2022 Art. 65.2	Remisión anual a la Comunidad Autónoma de un informe sobre la gestión. (Los datos de recuperación de San Froilán y Arde Lucus deben integrarse en el reporte a la plataforma SIRGAL de la Xunta)	Aplicable (Reporte anual)
Domésticos y comerciales	Ley 7/2022 Art. 106.6	Inspección de productores para comprobar el cumplimiento de las ordenanzas. (Obliga al Ayuntamiento a realizar inspecciones in situ en las barras y casetas de restauración para asegurar que separan la orgánica y usan envases permitidos)	Aplicable (desde abril de 2022)
Residuos municipales	Ley 7/2022 D.A. 11ª	Adaptación de los contratos en vigor (*). (El contrato actual con la concesionaria EcoLugo debe contemplar y dimensionar legalmente los refuerzos operativos para las fiestas)	Sujeto a plazos de revisión contractual
	Ley 7/2022 D.A. 8ª	Aprobación de ordenanzas municipales. (Base legal para prohibir los plásticos de un solo uso o imponer fianzas por los vasos en el recinto ferial)	Trámite preceptivo

(*) En el caso de la adaptación de los contratos en vigor, se recomienda evolucionar hacia un modelo de pago por tonelada recogida que incentive la calidad del servicio. Bajo este sistema,

el Ayuntamiento establecerá precios unitarios variables donde se pague una prima superior por la recogida de fracciones reciclables (biorresiduos, vidrio y envases) y un precio significativamente inferior por la fracción resto. Esto garantiza que la empresa priorice la recuperación material frente al vertido, alineando sus beneficios con los objetivos de sostenibilidad del municipio.

1.4.4. Requisitos de los instrumentos de planificación de residuos

La normativa vigente establece preceptos específicos relativos a los aspectos formales y de contenido que deben integrar el presente protocolo. De acuerdo con la **Ley 7/2022 (Estatal)** y la **Ley 6/2021 de Galicia**, los requisitos se estructuran según la naturaleza de la intervención en los eventos:

Programas de prevención en eventos

Según el artículo 14.1 de la Ley 7/2022 y las directrices de la Estratexia Galega de Economía Circular, el programa de prevención para las fiestas de Lugo debe contener:

- Medidas de prevención en origen: Fomento de sistemas de depósito, devolución y retorno (SDDR) para envases reutilizables y optimización de la logística de suministro a casetas para reducir embalajes secundarios.
- Prevención del desperdicio alimentario: Aplicación de la jerarquía de prioridades (donación y consumo humano como primera opción) en el sector de restauración temporal, conforme a la Ley de Prevención de las Pérdidas y el Desperdicio Alimentario.
- Reducción de plásticos de un solo uso: Aplicación estricta de las restricciones de comercialización y uso de plásticos no biodegradables en el recinto ferial (Art. 55 de la Ley 7/2022).
- Evaluación de instrumentos: Análisis de la eficacia de las medidas aplicadas en ediciones anteriores de las fiestas para ajustar la dotación de recursos.

Planes de gestión y logística festiva

En virtud de la Ley 6/2021 de residuos de Galicia y del Plan Sectorial de Xestión de Residuos Municipais de Galicia 2023-2030, el Concello de Lugo orienta la planificación de la gestión de residuos en eventos multitudinarios en coherencia con los objetivos y directrices establecidos a nivel autonómico, incorporando los siguientes aspectos:

- Hitos de reciclaje y valorización: Persecución del objetivo del 55 % de preparación para la reutilización y el reciclado (hito normativo fijado para 2025) y alineación progresiva de la operativa festiva con la meta del 60 % exigida para 2030.
- Gestión de biorresiduos: Medidas específicas para la separación obligatoria de la fracción orgánica en las zonas de restauración, garantizando su posterior tratamiento y valorización.

- Protección del entorno y control del *littering*: Medidas para evitar la basura dispersa en el casco histórico y zonas verdes, protegiendo especialmente el entorno de la Muralla Romana y Reserva de la Biosfera Terras do Miño.
- Mitigación climática y huella de carbono: Promoción de modelos de logística de recogida que minimicen las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la optimización de rutas de transporte y el uso de maquinaria de limpieza eficiente, en coherencia con la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) de Lugo.
- Trazabilidad y reporte: Obligación de integrar los datos de gestión de los eventos en el sistema SIRGA (Xunta de Galicia) para su verificación oficial.

2. DIAGNÓSTICO

2.1. Análisis territorial de la entidad local

El municipio de Lugo se localiza en el cuadrante noroccidental de la Península Ibérica, siendo la capital de la provincia homónima y el principal nodo vertebrador de la Galicia interior. Su término municipal abarca una superficie extensa de 329,78 km², lo que supone un desafío logístico de primer orden debido a la dispersión geográfica característica del territorio gallego.

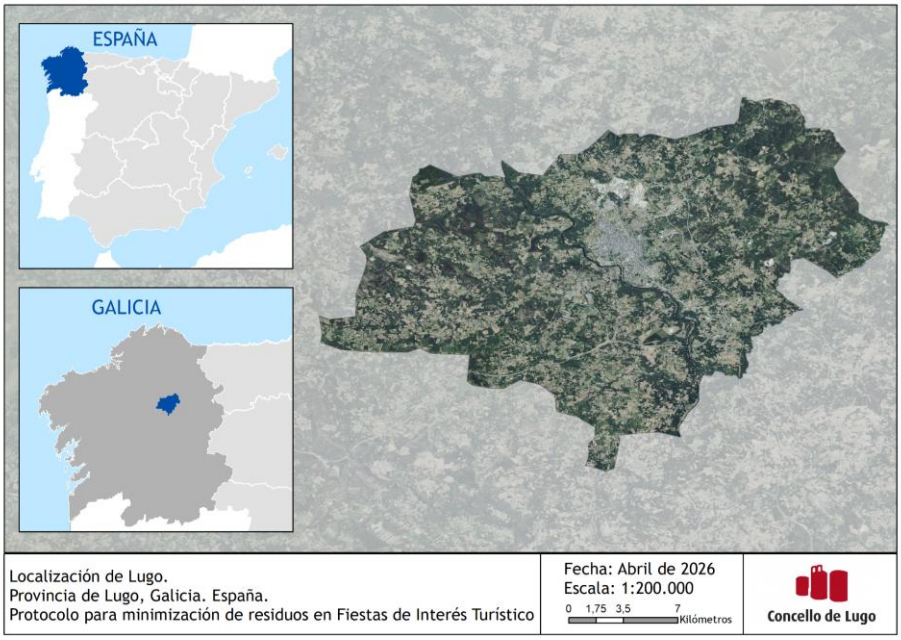

Fig. 3. Enmarcación de Lugo.
Fuente: E.P.

En términos de posicionamiento técnico, el núcleo urbano central se encuadra en las coordenadas UTM Huso 29, X: 616000, Y: 4762000 (Sistema ETRS89). La ciudad se sitúa en un emplazamiento estratégico sobre una meseta junto al curso del río Miño, estando conectada por ejes de alta capacidad como la A-6 (Autovía del Noroeste) y la A-54, facilitando el tránsito de la flota de recogida hacia las plantas de tratamiento.

El sistema de asentamientos presenta una estructura radial con un núcleo central de alta densidad y una periferia rural extensa:

- Casco histórico (recinto amurallado): Es el corazón de las festividades (Arde Lucus y San Froilán). Su configuración de calles estrechas y su estatus de Patrimonio de la Humanidad limitan el acceso de camiones de gran tonelaje, obligando a utilizar vehículos de recogida de dimensiones reducidas y carga trasera manual durante los eventos.

- Barrios periféricos y zonas de expansión (A Residencia, Augas Férreas, Sagrado Corazón o Fontiñas): Durante las festividades, estas zonas actúan como "colchón" residencial, pero algunas acogen recintos feriales temporales o de atracciones que exigen alterar las rutas nocturnas habituales para evitar el colapso de los contenedores zonales.
- Zona rural (54 parroquias diseminadas): Aunque su generación de residuos es menor y dispersa, durante las fiestas de San Froilán, el centro urbano actúa como foco, atrayendo a la población de estas parroquias hacia el casco histórico. Esto supone una transferencia de la carga de residuos (que normalmente se generarían en el rural) directamente hacia las áreas de aportación del recinto amurallado, saturando sus capacidades.

Esta dualidad territorial (centro urbano denso vs. rural disperso) es determinante para el Protocolo. Durante las fiestas, la gestión se concentra de forma intensiva en el eje centro-recinto ferial, optimizando las rutas para evitar que el incremento de tráfico urbano bloquee los servicios de limpieza.

La estructura del territorio se completa con áreas de actividad intensiva que actúan como focos generadores independientes, destacando el Polígono Industrial de O Ceao (donde se ubica la base operativa de EcoLugo y el Punto Limpio) y el de As Gándaras.

Un punto crítico para este diagnóstico es el Mercado de Abastos y la zona de la Rúa de San Froilán y Plaza de Avilés, donde durante las fiestas se instalan las tradicionales casetas del pulpo y atracciones, generando picos extraordinarios de materia orgánica y envases que requieren una logística de retirada de choque inmediata para preservar la imagen y salubridad de la ciudad.

Características físicas y ambientales

El medio físico de Lugo no actúa únicamente como soporte de la actividad humana, sino que condiciona de manera directa la logística de los residuos durante los eventos festivos y determina las necesidades operativas de los servicios municipales.

- **Geomorfología y usos del suelo:** El municipio se asienta sobre una amplia meseta a unos 460 metros de altitud, rodeada por el cinturón verde del río Miño. Su configuración urbana combina un casco histórico compacto y amurallado con una extensa zona rural de 54 parroquias. Esta dispersión territorial obliga a EcoLugo a diseñar rutas de transporte de largo recorrido para la fracción resto, mientras que la estrechez y el pavimento de piedra del centro histórico exigen el uso de maquinaria de limpieza ligera y no agresiva con el patrimonio durante las fiestas.
- **Hidrología y entorno natural:** Lugo está profundamente marcado por el curso del río Miño, declarado Reserva de la Biosfera (Terras do Miño). La protección de este ecosistema fluvial es prioritaria, especialmente durante celebraciones que atraen público a las zonas cercanas al río (como las riberas o el entorno del Puente Romano). El Protocolo debe garantizar una recogida exhaustiva de envases y plásticos para evitar

que el viento o la escorrentía transporten residuos hacia el cauce del Miño, previniendo la contaminación por microplásticos en este entorno protegido.

- **Climatología y gestión operativa:** El clima oceánico con influencia continental de Lugo, caracterizado por una alta humedad y precipitaciones frecuentes, condiciona la operativa del servicio.
- **Gestión de la humedad:** Las lluvias frecuentes durante períodos festivos como el San Froilán (octubre) incrementan el peso de los residuos (especialmente cartón y orgánica) y dificultan las labores de barrido mecánico. El servicio debe contar con equipos de aspiración y baldeo que eviten que los residuos húmedos se adhieran al pavimento histórico.

Dado el régimen de precipitaciones de Lugo y la ubicación de áreas gastronómicas intensivas, se establece un refuerzo específico en la limpieza y revisión de los sumideros e imbornales en las zonas de las casetas del pulpo y puestos de comida. Con ello se busca prevenir que la mezcla de agua de lluvia con grasas y lixiviados colapse la red de saneamiento, evitando desbordamientos, riesgos de deslizamiento en el pavimento y la degradación del entorno hídrico por vertidos accidentales.

- **Periodo estival (Arde Lucus):** Aunque las temperaturas son más moderadas que en el sur peninsular, el incremento de restos orgánicos en las casetas y puestos de comida, sumado a la humedad, acelera la fermentación. Esto justifica una frecuencia de recogida reforzada (varias veces al día) en las zonas de hostelería para evitar olores y lixiviados en el recinto amurallado.
- **Entorno ambiental y patrimonio:** La coexistencia de la Red Natura 2000 en el entorno fluvial y el Patrimonio de la Humanidad (Muralla) en el centro urbano eleva la responsabilidad municipal. El abandono de residuos (*littering*) en estos espacios tiene un impacto visual y ecológico crítico. Por ello, el Protocolo refuerza la vigilancia en los puntos de mayor sensibilidad ambiental, asegurando que flujos como aceites usados de cocina y envases sean retirados de forma inmediata de las zonas de mayor valor ecológico y patrimonial.

Análisis demográfico y presión de la población flotante

La caracterización demográfica del municipio de Lugo resulta clave para dimensionar la logística del servicio de limpieza. En el contexto de este Protocolo de Fiestas, la gestión de residuos se ve tensionada por dos realidades superpuestas: la estructura de la población residente y el impacto masivo de la población flotante (turistas y visitantes) durante los días de celebración.

En 2025, Lugo contaba con una población base consolidada de 100.143 habitantes (IGE), lo que supone una densidad media de 303,78 hab / km^2 sobre una superficie municipal de 329,78 km^2.

La población residente de Lugo se concentra de manera intensiva en su núcleo urbano central. Durante las festividades, esta concentración se incrementa. El recinto amurallado y las áreas de expansión (donde se ubica el recinto ferial) se convierten en el epicentro absoluto de la actividad

social, absorbiendo no sólo a los vecinos de las 54 parroquias rurales del municipio, sino a cientos de miles de visitantes en periodos muy cortos de tiempo.

Para dimensionar correctamente la logística de prevención y recogida, es fundamental cuantificar este impacto poblacional:

INDICADOR FESTIVO	SAN FROILÁN (octubre)	ARDE LUCUS (junio)	OTROS EVENTOS
Tipología de impacto	Fiestas Patronales (atracciones y casetas)	Recreación Histórica (campamentos y hostelería en calle)	Eventos enogastronómicos y ferias
Foco principal de residuos	Orgánico, plástico y vidrio (casetas del pulpo)	Plástico y vidrio (barras y tabernas)	Cartón, orgánico, plástico, vidrio, biorresiduos
Pico de generación de fracción resto	3.837,01 tn (pico máximo anual)	3.404,96 tn	Incrementos puntuales sostenidos

Tabla 1: Impacto demográfico temporal de los eventos turísticos y gastronómicos en Lugo.
Fuente: E.P. a partir de datos del Concello de Lugo.

Más allá del volumen masivo de turistas, el diseño de las infraestructuras de reciclaje temporal (como islas asistidas o máquinas de retorno) debe adaptarse a la realidad demográfica de los residentes habituales de Lugo, que conviven con la fiesta.

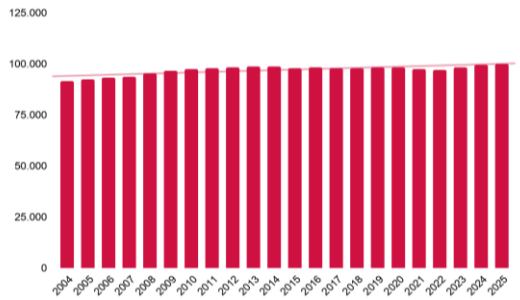

Fig. 4. Evolución de la población de Lugo desde 2004 a 2025.
Fuente: E.P. a partir de datos del Instituto Galego de Estadística (IGE).

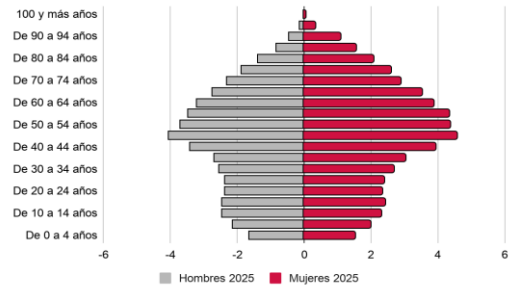

Fig. 5. Pirámide de población de Lugo: Distribución por grupos de edad (2025).
Fuente: E.P. a partir del Instituto Galego de Estatística (IGE).

El perfil poblacional de la ciudad muestra un evidente envejecimiento: sólo un 16,9 % de la población es menor de 20 años, mientras que el grupo de mayores de 65 años representa ya el 25,8 % del total. Con una edad media de 46,53 años y un índice de envejecimiento del 137,69 %, el municipio presenta una pirámide poblacional invertida.

Este perfil poblacional es un condicionante absoluto para la logística del protocolo. Exige que los sistemas de recogida temporal en fiestas no se basen exclusivamente en "apps" o tecnologías móviles complejas, sino que sean altamente accesibles, ergonómicos y visualmente claros para una población senior cada vez más numerosa, que debe transitar por espacios saturados.

INDICADORES DEMOGRÁFICOS	LUGO	COMARCA	GALICIA	AÑO
Edad media (años)	46,53	47,65	48,36	2024
Índice de envejecimiento (%)	137,69	157,25	172,78	2024

Tabla 2: Indicadores demográficos de Lugo (edad y envejecimiento).
Fuente: IGE.

Finalmente, el protocolo debe contemplar la diversidad de la población residente y trabajadora, especialmente en el sector de la hostelería, motor principal durante las celebraciones.

	LUGO	PROVINCIA DE LUGO	GALICIA
PERSONAS INMIGRANTES	46,53	47,65	48,36

Tabla 3: Población de personas inmigrantes (2024).
Fuente: E.P. a partir de los datos del Instituto Galego de Estatística (IGE)

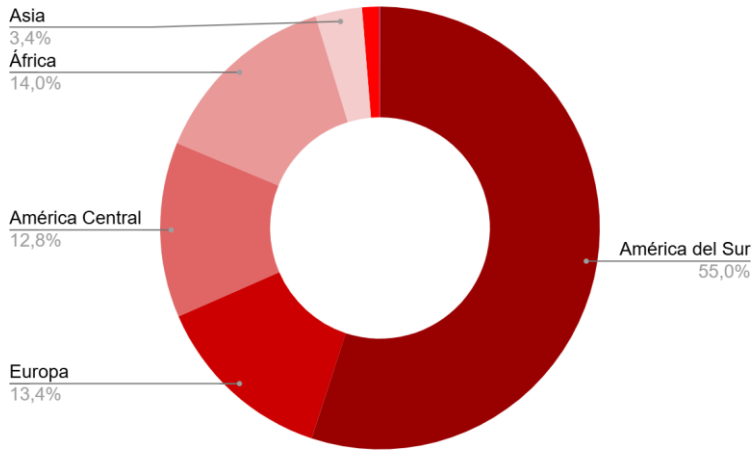

Fig. 6. Distribución de la población extranjera en Lugo.
Fuente: E.P. a partir de los datos del Instituto Galego de Estatística (IGE).

El municipio cuenta con una población extranjera censada de 9.408 personas. El predominio absoluto de población originaria de América del Sur (55 %) supone una ventaja estratégica

crítica: facilita enormemente la implementación de programas de educación ambiental e inspección comercial al no existir barreras idiomáticas significativas. Esto garantiza que las campañas dirigidas al personal de barras y casetas sobre la separación del quinto contenedor y el uso de envases reutilizables o compostables sean asimiladas de forma rápida y directa por la totalidad del tejido laboral.

Análisis socioeconómico y tejido comercial

El análisis de la estructura económica local es fundamental para comprender la dinámica de generación de residuos en Lugo. Este protocolo no se concibe únicamente como una estrategia ambiental, sino que se alinea directamente con el Objetivo Estratégico 4 del Plan de Acción de la Agenda Urbana de Lugo (AUL): "Gestión sostenible de los recursos y favorecimiento de la economía circular". Bajo este marco, la gestión de residuos se integra como un factor de competitividad para el motor económico de la ciudad: su patrimonio y su sector servicios.

Los datos reflejan una economía profundamente terciarizada. De los 31.708 contratos registrados en el ejercicio 2025, un 83,85 % se concentraron en el sector servicios. Esta hiperespecialización laboral implica que, durante los eventos festivos, la fuerza laboral de la ciudad se vuelca mayoritariamente en la atención al visitante, convirtiendo a los trabajadores en agentes clave para la segregación en origen.

SECTOR	HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
	CONTRATOS	PORCENTAJE	CONTRATOS	PORCENTAJE	CONTRATOS	PORCENTAJE
AGRICULTURA	711	74,53 %	243	25,47 %	954	3,01 %
CONSTRUCCIÓN	808	93,41 %	57	6,59 %	865	2,73 %
INDUSTRIA	2.107	63,81 %	1.195	36,19 %	3.302	10,41 %
SERVICIOS	11.161	41,98 %	15.426	58,02 %	26.587	83,85 %
TOTAL	14.787	46,63 %	16.921	53,37 %	31.708	100 %

Tabla 4: Contratación por sexo y sectores de actividad. 2025.
Fuente: E.P. a partir de los datos del Instituto Galego de Estatística (IGE).

Esta realidad contractual se traslada directamente a la estructura de los establecimientos. El tejido empresarial cuenta con un total de 5.766 establecimientos de los cuales casi el 90 % están dedicados a los servicios.

El hecho de que 5.171 de los establecimientos pertenezcan al sector servicios es de relevancia, ya que durante las festividades de Interés Turístico, la actividad hostelera y de restauración (canal HORECA) multiplica su capacidad y se expande al espacio público mediante casetas feriales, barras temporales y terrazas. Por ende, este sector se convierte en el mayor generador de residuos del municipio en periodos muy concentrados de tiempo, emitiendo fracciones

altamente valorizables: toneladas de envases ligeros, vidrio, cartón comercial y, de forma crítica, biorresiduos.

SECTOR	LUGO	% EN MUNICIPIO	LUGO	% DE PROVINCIA	GALICIA	% DE GALICIA
Agricultura	75	1,30	9.948	29,89	35.237	15,36
Construcción	316	5,48	3.334	10,02	26.374	11,49
Industria	204	3,54	1.599	4,80	12.487	5,44
Servicios	5.171	89,68	18.401	55,29	155.359	67,71
Total	5.766	100	33.282	100	229.457	100

Tabla 5: Establecimientos por sector 2023.
Fuente: E.P. a partir de los datos del Atlas Digital de las Áreas Urbanas.

Las ocupaciones principales en Lugo evidencian que el personal de hostelería y comercio conforma el grueso de la fuerza laboral. Por consiguiente, el personal de estos establecimientos se erige como el agente principal para el éxito de la separación en origen. Las campañas de educación ambiental y los protocolos de prevención (como el uso de vajillas compostables) no solo deben dirigirse al turista, sino muy especialmente a los profesionales que operan detrás de las barras y en las cocinas de los recintos feriales.

SEXO	OCUPACIÓN PREDOMINANTE	CONTRATOS	PORCENTAJE
Hombres	Trabajadores de servicios, restauración y comercio.	73	41,98 %
Mujeres	Trabajadoras de servicios, limpieza y sector sanitario.	35	58,02 %

Tabla 6: Perfil de ocupación predominante en Lugo (2025).
Fuente: E.P. a partir de datos del Instituto Galego de Estatística (IGE).

En relación con la capacidad económica, la renta neta media por persona en Lugo supera los 13.500 euros anuales. Este nivel de renta se traduce en un patrón de consumo urbano con una generación de residuos estable de aproximadamente 1,14 kg / hab / día durante el resto del año.

Sin embargo, esta estabilidad se rompe drásticamente durante los diferentes eventos. El incremento del consumo y el ocio al aire libre disparan la generación de plásticos de un solo uso y cartones. Estos valores socioeconómicos confirman que la estrategia de Lugo no puede depender únicamente de los contenedores estáticos de calle, sino que requiere la implementación de este protocolo basado en la corresponsabilidad de un sector servicios fuertemente profesionalizado.

2.2. Análisis turístico

La actividad turística en el Concello de Lugo es clave para la economía local. Sin embargo, conlleva una intensa generación de residuos—lo que conlleva a su vez una presión ambiental significativa— que, a menudo, resulta invisible en las estadísticas oficiales al quedar integrada en la propia gestión doméstica o comercial. Este fenómeno se agrava debido a que los residuos turísticos suelen clasificarse como "asimilables a domésticos", lo que obliga al municipio a sobredimensionar sus redes de recogida y transporte para absorber picos de demanda estacionales, especialmente durante las festividades de interés turístico.

Para garantizar la circularidad desde la fase de diseño de los eventos, a continuación se identifican los focos de generación según la infraestructura alojativa disponible. Según los últimos datos del IGE (2025), el sector convencional cuenta con 20 hoteles (1.789 plazas) y 22 pensiones (494 plazas), cuya generación de residuos es más previsible y profesionalizada. Por otro lado, destaca la consolidación de las Viviendas de Uso Turístico (VUT), que en mayo de 2025 alcanzaron las 317 unidades con 1.559 plazas.

TIPO	ESTABLECIMIENTOS	HABITACIONES	PLAZAS
Hoteles	20	955	1.789
Pensiones	22	316	494
Albergues turísticos	13	49	272
Turismo rural	4	28	55
Campamentos turísticos	1	18	0
Apartamentos turísticos	9	121	549
Viviendas turísticas	0	0	0
Viviendas de Uso Turístico	317	788	1.559

Tabla 7: Alojamientos turísticos en Lugo (2025).
Fuente: E.P. a partir de datos del Instituto Galego de Estatística (IGE).

De los datos precedentes se destacan especialmente las Viviendas de Uso Turístico (VUT), que en 2025 alcanzaron los 317 establecimientos. Este modelo genera un residuo híbrido (doméstico en volumen, pero comercial en composición) que incrementa la presión sobre los contenedores de las zonas residenciales del centro histórico, dificultando la separación en origen por parte del visitante.

La estacionalidad turística marca el ritmo del estrés logístico del servicio. Según los registros mensuales de 2025, la ocupación hotelera presenta una tendencia ascendente desde enero (18,6 %) hasta alcanzar picos en el periodo estival, con un 62,8 % de ocupación por plazas en agosto y un volumen de viajeros que supera los 12.000 mensuales en temporada alta. Se estima que cada visitante alojado genera de media 1 kg de residuos al día. Aplicando este estándar a las más de 4.200 plazas totales del municipio en ocupación plena, Lugo debe gestionar una carga adicional de más de 4 toneladas diarias de residuos exclusivamente vinculadas al pernoctante, a lo que se suma el flujo constante de excursionistas de proximidad.

Desde una perspectiva de oferta, el sector hotelero y de restauración (HORECA) emplea en Lugo a una media de 1.100 profesionales (alcanzando los 1.337 en julio de 2025), quienes actúan como el primer eslabón en la separación en origen. La composición de estos residuos, centrada en desperdicios de alimentos post-cocina, envases ligeros y vidrio, justifica técnicamente la implantación de las rutas de refuerzo y la recogida Puerta a Puerta propuestas en este protocolo para garantizar que Lugo cumpla con la jerarquía de residuos y los objetivos de reciclaje de la Ley 7/2022. De igual modo, la capacitación del personal en técnicas de gestión interna y minimización del desperdicio alimentario es, por tanto, un requisito indispensable para el éxito del modelo circular.

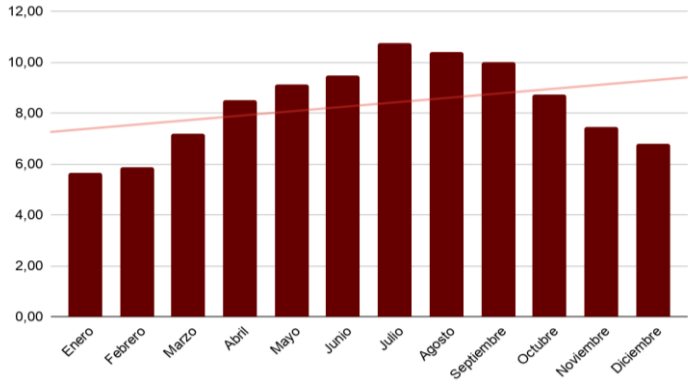

Fig. 7. Personal empleado en establecimientos hoteleros y turismo rural en Lugo.
Fuente: E.P. a partir de los datos del Instituto Galego de Estatística (IGE).

2.3. Situación actual de la prevención de residuos

La prevención en el municipio de Lugo debe entenderse bajo el prisma de la estacionalidad turística. Aunque el municipio presenta una generación consolidada, los eventos multitudinarios disparan la generación de residuos de un solo uso.

Diagnóstico de la generación y presión estacional

La prevención en el municipio de Lugo debe entenderse bajo el prisma de la estacionalidad turística. Aunque el municipio presenta una generación consolidada, los eventos multitudinarios disparan la generación de residuos comerciales y de un solo uso.

Para evaluar la situación de partida del protocolo, se analizan los datos de 2025 bajo la óptica de la intensidad ferial:

- Generación total y picos estacionales: El municipio de Lugo generó un total de 41.696,48 toneladas de residuos en 2025. El análisis del histórico muestra que el mes de octubre, coincidiendo con las fiestas de San Froilán, registra el volumen de generación más alto del año. Mientras que la media mensual de generación total se sitúa en 3.474,85 toneladas, en el mes de octubre la cifra asciende a 3.837,01 toneladas, lo que supone un incremento de 362,16 toneladas sobre la media anual.
- Hito legal de prevención: Conforme a la Ley 7/2022 y la Ley 6/2021 de Galicia, Lugo debe trabajar en una reducción del 15 % en peso para 2030 respecto a los niveles de 2010. Este objetivo, recogido en la Estrategia Gallega de Economía Circular, obliga a este protocolo a priorizar medidas como el uso de vasos reutilizables y la reducción de envases de un solo uso en las fiestas para frenar la tendencia al alza detectada en los periodos de máxima afluencia turística.
- Estado de la fracción resto (contenedor gris): Según los datos de 2025, la fracción resto presenta una media mensual de 3.025,21 toneladas, cifra que asciende hasta las 3.347,58 toneladas en octubre. Esto supone que el 87,06 % de los residuos generados en octubre son fracción resto, lo que evidencia que una gran parte de materiales con alto potencial de reciclaje, como envases y biorresiduos, todavía terminan en el vertedero por falta de separación en origen durante las festividades.
- Saturación comercial (Cartón Puerta a Puerta): La logística de los recintos feriales tensiona drásticamente los servicios de recogida comercial. En meses de actividad ordinaria (como enero o febrero), el volumen ronda las 9,8 toneladas; sin embargo, durante el mes de octubre (con festividades como San Froilán) esta cifra se triplica hasta las 29,14 toneladas. Esto requiere operativas de prevención y logística de choque exclusivas para el canal HORECA.
- Déficit en envases ligeros: La evolución de las recogidas selectivas en 2025 sitúa a Lugo con una recuperación de 16,11 kg / hab / año en los contenedores amarillos. Al encontrarse por debajo de la media de Galicia (17,5 kg) y de España (21,9 kg), la prevención de envases desechables en los eventos mediante sistemas de depósito, devolución y retorno (SDDR) se convierte en una prioridad ineludible.

Campañas de sensibilización y comunicación

El esfuerzo preventivo y de sensibilización en el municipio se coordina a través del Concello y la empresa concesionaria EcoLugo. La revisión de las campañas vigentes refleja el firme compromiso de la administración, contando con una estrategia de comunicación muy consolidada y eficaz para la gestión ordinaria del residente. Partiendo de esta excelente base de trabajo, el objetivo de este Protocolo es adaptar y expandir ese mismo nivel de calidad a los eventos multitudinarios:

- Campañas de separación doméstica y "Quinto Contenedor": Actualmente el Concello y EcoLugo disponen de campañas activas y guías ciudadanas muy visuales (como el folleto *"Recollida selectiva nos domicilios"*). Estas guías detallan a la perfección la correcta separación de las cinco fracciones, haciendo especial hincapié en la implantación y uso del contenedor marrón para biorresiduos (restos de comida, posos de café, papel de cocina sucio, etc.).
    - *El reto festivo:* Este modelo comunicativo está brillantemente diseñado para fidelizar al residente en su día a día. Sin embargo, en un entorno de aglomeración y consumo rápido (*on-the-go*) como es el recinto ferial o las barras en la calle, el turista no dispone del tiempo ni del contexto para asimilar esta información de formato "folleto". Esto justifica de forma técnica la necesidad de implementar una señalética de gran formato, con iconografía intuitiva y directa en las islas de aportación temporales de las fiestas.

Fig. 8. Ficha de boas prácticas – Recogida selectiva de residuos a domicilios
Fuente: Concello de Lugo

- Comunicación directa con el canal HORECA (Puerta a Puerta): EcoLugo ya dispone de líneas de comunicación específicas y folletos dirigidos al sector comercial (*"Servizo de recollida porta a porta a comerciantes e hostaleiros"*). Este servicio ya tiene interiorizada la organización y horarios para la entrega selectiva de papel/cartón y envases ligeros comerciales.

- *El reto festivo:* Esta base de contacto directo es una fortaleza estratégica. El protocolo aprovechará este canal ya existente y maduro para extender las exigencias al sector hostelero temporal (casetas y barras), informándoles de las nuevas operativas obligatorias: separación estricta de restos de comida y sustitución de plásticos de un solo uso por opciones reutilizables o compostables.

Los datos de pesaje del servicio operan como el indicador más fiable. El hecho de que la "fracción resto" alcance picos del 87 % en el mes de octubre (San Froilán) evidencia que la comunicación pasiva es insuficiente ante el ritmo y la aglomeración de las fiestas. La "tasa de error" y el abandono de residuos se disparan, no por una falta de conciencia ambiental del ciudadano, sino porque el diseño logístico ordinario choca frontalmente con la necesidad de facilitar conductas de reciclaje rápidas e intuitivas.

Tejido comercial local y potencial de prevención

Lugo cuenta con un tejido empresarial profundamente terciarizado, con 5.171 establecimientos del sector servicios (89,68 % del total). Este sector es el foco principal del presente protocolo, debido a su capacidad de generación masiva de residuos durante periodos de alta afluencia turística:

- Canal HORECA (hostelería y restauración): Es el foco prioritario del plan. La concentración de casetas, puestos de comida y barras durante las fiestas genera un volumen intensivo de biorresiduos y vidrio. Un hito crítico de este sector es el Concurso de Tapas de Lugo en noviembre, que cuenta con la participación de casi 40 establecimientos locales. Durante este evento, se produce un incremento notable de residuos (papel, vidrio y orgánica) en el casco histórico que actualmente no se separa en su totalidad. El protocolo aprovechará la logística ya implantada por EcoLugo para comercios (*"Servizo de recollida porta a porta"*) para exigir y facilitar a los hosteleros la separación en origen durante estos picos de actividad.
- Reducción de plásticos en los espacios públicos: Existe un alto potencial para la implantación de sistemas de vasos reutilizables en las zonas de mayor concentración, como el recinto de barracas y casetas del San Froilán y las tabernas del Arde Lucus. La aplicación de un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR) no solo mejoraría las estadísticas, sino que ayudaría a retirar toneladas de plástico de un solo uso en las calles del casco histórico y su entorno. Además, reduciría drásticamente la necesidad de servicios de barrido mecánico intensivo durante las madrugadas, evitando que los envases acaben dispersos por el suelo de la muralla y zonas verdes.
- Comercio de proximidad y logística festiva (saturación del cartón): Es imprescindible el fomento de la reducción de embalajes, con especial atención al eje de la Rúa de San Froilán, el Mercado de Abastos y la Plaza Mayor. En estas zonas, la celebración de ferias enogastronómicas y mercados tradicionales, como el Mercado de Nadal, genera picos críticos de cartón y film plástico. Los registros de EcoLugo de 2025 demuestran

empíricamente este colapso: mientras que en un mes valle (enero) se recogen 9,8 toneladas de cartón comercial puerta a puerta, en octubre (San Froilán) esta cifra se dispara hasta las 29,14 toneladas. El protocolo propone coordinar normativamente los horarios de carga y descarga con refuerzos exclusivos de recogida de papel/cartón, evitando el desbordamiento visual en las zonas peatonales del casco histórico.

Iniciativas de prevención in-situ (circularidad de biorresiduos)

La estrategia de prevención en el municipio de Lugo se apoya de manera decisiva en la gestión de la fracción orgánica, un flujo especialmente crítico por el peso que representa tradicionalmente en la bolsa de basura (en torno al 40 % del total). Durante las festividades, esta proporción se multiplica drásticamente. Por ello, se identifica un potencial masivo en la autogestión y circularidad de los biorresiduos generados en los diferentes puestos y en los establecimientos adheridos a iniciativas gastronómicas como el plan *'Et Edendo, Lucus'*. El fomento del compostaje y la gestión diferenciada de estos restos permitiría que una gran parte de la materia orgánica pesada y húmeda no entre en el circuito logístico habitual de EcoLugo durante los picos de saturación del San Froilán, el Concurso de Tapas o el Arde Lucus, reduciendo de manera directa la huella de carbono derivada del transporte en los eventos.

Para afianzar esta cultura de la separación entre la población flotante, resulta estratégico el despliegue de nodos de sensibilización en el casco histórico. La instalación de puntos de información y demostración de compostaje en zonas neurálgicas y de alta afluencia turística, como las inmediaciones del Mercado de Abastos o la Plaza de la Soledad, cumple una función educativa indispensable. Estos espacios actúan como un escaparate interactivo que educa al visitante sobre el ciclo de vida de los productos locales que consume en las ferias enogastronómicas de la ciudad, integrando la responsabilidad ambiental directamente en su experiencia de ocio.

El éxito de estas iniciativas de circularidad in-situ es la llave maestra para revertir el mayor problema logístico y económico del municipio: su altísima dependencia del contenedor gris. Mediante el fomento del compostaje in-situ y la imposición de la separación obligatoria en el canal HORECA durante las ferias, es posible interceptar miles de toneladas de materia orgánica antes de su costoso envío a las instalaciones de SOGAMA. Esta medida transformaría un residuo problemático en un recurso valioso para las zonas verdes locales, aliviando de forma drástica el impacto ambiental derivado de la actual falta de separación en origen en los periodos de máxima afluencia.

Conclusiones del diagnóstico de prevención

El sistema de prevención en el municipio de Lugo se encuentra en una fase de transición crítica hacia los objetivos marcados por la Estrategia Gallega de Economía Circular y el Plan Sectorial de Xestión de Residuos Municipais de Galicia (PGRMG 2023-2030). Tras el análisis de la situación operativa y los datos de generación de 2025, se evidencia la necesidad ineludible de pasar de acciones aisladas a un marco estratégico y normativo firme. Este nuevo enfoque debe coordinar al sector servicios y a la población flotante bajo objetivos de reducción medibles, integrando la

gestión de residuos no como un servicio secundario, sino como el eje central de la promoción enogastronómica y turística de la ciudad.

El diagnóstico revela que el reto estructural más grave es la saturación de la fracción resto. El hecho de que el 87,06 % de los residuos anuales (más de 36.300 toneladas) se recojan aún como "sin separar en origen" indica que las medidas preventivas actuales se ven desbordadas durante los picos de afluencia turística. Los eventos festivos, al concentrar un consumo masivo en el espacio público, actúan como los principales alimentadores de este flujo. Para revertir esta tendencia y cumplir con los hitos de preparación para la reutilización de la Ley 7/2022, el papel de la hostelería resulta vital. En el contexto de las fiestas de interés turístico y eventos, la prevención debe exigir a las casetas y establecimientos participantes que actúen como "grandes productores" responsables, liderando la sustitución de plásticos de un solo uso por alternativas reutilizables y garantizando la circularidad de los biorresiduos.

Finalmente, para consolidar este cambio de modelo logístico, el diagnóstico concluye que la fiscalidad debe actuar como el motor definitivo de la prevención. La transición hacia un modelo verdaderamente circular exige que el Concello de Lugo utilice los instrumentos económicos —como la adecuación de las tasas de residuos o las fianzas por ocupación de vía pública— no sólo como un mecanismo de recuperación de costes, sino como una herramienta disuasoria e incentivadora. Aplicando de forma estricta el principio de "quien contamina paga", la administración local debe establecer un marco que penalice la generación descontrolada de la bolsa negra y beneficie de manera directa a aquellos promotores y establecimientos que implanten medidas de prevención eficaces durante las festividades.

2.4. Situación actual de la gestión de residuos

Tras evaluar el potencial de prevención en el municipio, se procede a analizar la operativa técnica del servicio de limpieza y recogida. La situación actual de la gestión de residuos en Lugo viene marcada por un nivel de servicio ordinario fuertemente consolidado a través de la concesionaria EcoLugo. Sin embargo, este mismo sistema se ve sometido a un severo estrés logístico durante los grandes eventos multitudinarios. Conocer en profundidad cómo, dónde y quién genera los residuos es el paso previo indispensable para poder dimensionar correctamente los refuerzos operativos, reubicar las islas de aportación temporales y garantizar el éxito de la quinta fracción (biorresiduos) en el entorno festivo.

2.4.1. Generadores de residuos

A) Generadores por tipología

El tejido generador de Lugo se articula en torno a tres grandes bloques. El primero de ellos, y el más crítico para este Protocolo, es el canal HORECA y la hostelería de temporada. En este grupo se engloban los 5.171 establecimientos del sector servicios del municipio, con especial

incidencia en los hoteles, restaurantes y cafeterías del casco histórico. Durante festividades como San Froilán y el Arde Lucus, se le suman las diferentes casetas y los puestos del recinto ferial. Estas instalaciones efímeras actúan como "grandes productores" estacionales, generando picos masivos de biorresiduos, vidrio y envases que requieren una logística exclusiva (como operativas puerta a puerta) para no colapsar la vía pública.

Fig. 9. Ejemplo de caseta del pulpo del san Froilán
Fuente: La Voz de Galicia

El segundo bloque corresponde al entorno residencial y los alojamientos turísticos. Los hogares de Lugo experimentan un cambio drástico en su patrón de generación durante las fiestas. La recepción de familiares y amigos, sumada a la altísima ocupación de las Viviendas de Uso Turístico (VUT) en el entorno de la Muralla, transforma el residuo doméstico habitual. En estos periodos, las viviendas operan con una intensidad similar a la comercial, saturando los contenedores residenciales próximos al centro y obligando a prever refuerzos en la recogida domiciliaria.

Por último, destacan los equipamientos y espacios públicos. Las plazas, parques y edificios municipales se transforman en escenarios de conciertos, zonas de degustación o mercados temáticos (como el Macellum del Arde Lucus). Estos puntos se convierten en áreas de generación intensiva temporal donde el control rápido de los residuos es vital para mantener el decoro urbano y salvaguardar el entorno de la Muralla Romana.

B) Dinámica de generación comercial y residencial

Dada la predominancia del sector servicios en Lugo, la corriente de residuos presenta una composición marcadamente comercial. El análisis de los registros reales de 2025 permite identificar una distorsión crítica entre la generación ordinaria y la extraordinaria durante los eventos:

- Intensidad de generación HORECA y saturación selectiva: Los más de 5.000 establecimientos de servicios, concentrados en el recinto amurallado, generan tasas de residuos orgánicos y vidrio muy superiores a la media residencial. Los datos de pesaje

confirman que la logística ordinaria es insuficiente en picos festivos. Este incremento del 197 % justifica técnicamente la implantación de rutas de refuerzo exclusivas para el canal comercial.

- Concentración de Grandes Generadores Temporales: Las casetas y mercados operan como focos críticos. Su producción diaria de biorresiduos puede equivaler a la de un barrio entero. El incremento de la fracción resto en octubre alcanza las 362,16 toneladas sobre la media anual, lo que evidencia que la falta de separación en estos puntos masivos penaliza directamente las cuotas de reciclaje municipales.
- El residuo "doméstico-turístico": La proliferación de Viviendas de Uso Turístico (VUT) en el centro genera un flujo híbrido: residuos domésticos en formato pequeño, pero con composición comercial (elevado porcentaje de envases y restos de comida para llevar). Este perfil incrementa la presión sobre los contenedores de carga trasera y las papeleras, que no están dimensionados para absorber flujos comerciales ocultos durante las fiestas.

C) Análisis de estacionalidad y logística

La generación de residuos en el municipio de Lugo se aleja de la linealidad propia de otras capitales administrativas, presentando fluctuaciones críticas vinculadas al calendario festivo y a las condiciones climáticas del cuadrante noroeste. El pico de otoño representa el escenario de máxima presión operativa; el gran volumen de orgánica, vidrio y envases generado se concentra en apenas dos semanas, lo que obliga a una reconfiguración total de las rutas de recogida para evitar el colapso de las islas de aportación fijas.

Fig. 10. Vista de la Rúa Nova de Lugo
Fuente: La Voz de Galicia

Por otro lado, el pico estival traslada la presión al casco histórico entre junio y agosto. En este periodo, el incremento se detecta especialmente en envases ligeros y vidrio. Un factor logístico determinante en Lugo es la humedad ambiental y la temperatura estival, que aceleran los procesos de fermentación de los biorresiduos en el recinto amurallado. Esta realidad climática impone frecuencias de recogida reforzadas y servicios de baldeo intensivo para mitigar lixiviados y olores, garantizando la salubridad en las zonas de alta densidad peatonal. Asimismo, la gestión

de restos vegetales y poda, vinculada al mantenimiento del cinturón verde y jardines singulares, se canaliza de forma estacional hacia el punto limpio de O Ceao para proteger la capacidad de los contenedores de fracción resto.

Además, la operativa de recogida está condicionada por la singularidad del patrimonio monumental. La configuración del Recinto Amurallado y la morfología de ejes como la Rúa Nova o la Rúa de San Pedro impiden el acceso de equipos de carga lateral de gran tonelaje. Esta restricción física hace que la logística de eventos dependa de una flota especializada de vehículos de carga trasera de dimensiones reducidas y recolectores satélite. Este modelo de microrrecogida, aunque más ágil en entornos históricos, posee una capacidad de carga limitada, lo que justifica técnicamente las medidas de prevención: cuanto menos residuo se genere en el centro, menos viajes y maniobras deberán realizar estos vehículos en zonas de pavimento sensible y protección arqueológica.

D) Caracterización de los principales focos generadores

A modo de síntesis operativa, el Protocolo establece una matriz de gestión basada en la naturaleza del residuo y el perfil del productor. Esta categorización permite priorizar las rutas de refuerzo y los puntos de inspección durante los eventos de mayor presión estacional:

FOCO GENERADOR	FRACCIONES PREDOMINANTES	CRITERIOS DE GESTIÓN Y LOGÍSTICA
Viviendas y VUT	Biorresiduos, envases, resto	Garantizar la proximidad de islas de aportación para evitar el abandono en vía pública ante el aumento de la ocupación turística.
Hostelería (HORECA)	Vidrio, biorresiduos, envases	Foco estratégico para la implantación de la recogida diferenciada y el control de impropios. Perfil prioritario para el sistema de "pago por generación".
Recintos y mercados	Cartón comercial, plástico, orgánica	Exige servicios de limpieza de choque y retirada inmediata de embalajes para evitar el colapso visual y de movilidad en el casco histórico.
Centros educativos	Papel/cartón, envases, orgánica	Espacios de oportunidad para la gestión descentralizada (compostaje in-situ) y la sensibilización ciudadana estructural.
Zonas verdes / rural	Restos leñosos y restos verdes	Canalización obligatoria hacia el punto limpio de O Ceao o plantas de tratamiento específicas para evitar el aporte de voluminosos al contenedor gris.

Tabla 8: Matriz de caracterización y criterios de gestión por focos generadores.
Fuente: E.P. a partir del análisis de flujos del municipio de Lugo (2025).

2.4.2. Gestión del servicio

La gestión de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Lugo es competencia propia del ayuntamiento, de acuerdo con la Ley 7/1985 ecovidrio(LRBRL), la Ley 5/1997 de Administración Local de Galicia y, fundamentalmente, la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Actualmente, el servicio se organiza mediante un modelo de gestión directa de la estrategia y gestión indirecta de la operativa, garantizando la eficiencia en una capital de más de 100.000 habitantes.

1. Formas asociativas y de agrupación

A diferencia de municipios de menor tamaño de la provincia, Lugo ejerce su competencia de forma individual, sin integrarse en estructuras mancomunadas para la recogida. No obstante, se integra en redes de tratamiento de ámbito autonómico y nacional:

- **Adhesión a SOGAMA:** El Concello de Lugo está adherido a la Sociedade Galega do Medio Ambiente para la transferencia, tratamiento y valorización de la fracción resto, la bolsa amarilla (envases) y, progresivamente, la fracción orgánica.
- **Convenios con SCRAP:** La gestión se apoya en convenios con Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada (Ecoembes y Ecovidrio), asegurando el cumplimiento de los objetivos de reciclaje y la financiación por la gestión de envases.

2. Formas de gestión

La ejecución material de los servicios de higiene urbana se realiza mediante gestión indirecta a través de una concesión administrativa integral:

- Recogida y limpieza viaria: Realizada por la empresa EcoLugo (UTE). Este contrato cubre la recogida selectiva (incluyendo la 5ª fracción), el barrido mecánico y manual, y el baldeo de calles, con un diseño específico de equipos para el casco histórico (vehículos eléctricos y carga trasera) frente a los barrios y polígonos (carga lateral).

Fig. 11. Barrido mecánico de calles
Fuente: EcoLugo

- Gestión del punto limpio: La instalación municipal de O Ceao (Rúa dos Carros, s/n) está integrada en el contrato de EcoLugo. Es el nodo logístico para voluminosos, RAEE y residuos peligrosos del hogar, funcionando como pulmón del servicio para evitar vertidos incontrolados.

3. Organización de la gestión de residuos por flujos

Se detalla la organización por flujos.

Flujo (Código LER)	Entidad responsable recogida	Tipo de gestión	Financiac. recogida	Instalación de destino	Entidad responsable tratamiento
Resto (20 03 01)	Municipal (Ayto)	Indirecta (EcoLugo)	Tasa municipal	SOGAMA	SOGAMA
Biorresiduos (20 01 08)	Municipal (Ayto)	Indirecta (EcoLugo)	Tasa municipal	SOGAMA	SOGAMA / Gestor
Envases ligeros (15 01 06)	Municipal (Ayto)	Indirecta (EcoLugo)	Convenio Ecoembes	SOGAMA (P. Clasificación)	SOGAMA
Papel y cartón (20 01 01)	Municipal (Ayto)	Indirecta (EcoLugo)	Convenio Ecoembes	Almacén gestor autorizado	Gestor autorizado
Vidrio (20 01 02)	Ecovidrio / Ayto	Indirecta (Ecovidrio)	Convenio Ecovidrio	Planta de Calcín	Gestor autorizado
Aceites usados (20 01 25)	Municipal (Ayto)	Indirecta (EcoLugo)	Presupuesto mun.	Gestor autorizado	Gestor autorizado
Voluminosos (20 03 07)	Municipal (Ayto)	Indirecta (EcoLugo)	Presupuesto mun.	Punto limpio O Ceao	EcoLugo / Gestor
RAEE (Varios)	Municipal (Ayto)	Indirecta (EcoLugo)	Presupuesto mun.	Punto limpio O Ceao	OFIRAEE

Tabla 9: Esquema organizativo y competencial de la gestión de residuos en el municipio de Lugo.
Fuente: E.P. a partir de los datos del Ayuntamiento de Lugo.

2.4.3. Modelo de recogida

El sistema de recogida en Lugo se basa en un modelo multitecnológico que combina la carga lateral mecanizada en los barrios de expansión con la recogida de carga trasera y manual en el casco histórico. Esta dualidad permite adaptar la frecuencia y el tonelaje a la morfología de cada zona, garantizando la eficiencia del sistema. Los contenedores se agrupan en islas de aportación completa para fomentar la separación en origen, cumpliendo con los estándares de accesibilidad y minimización de impacto visual.

A) Modalidad de separación y contenerización selectiva

A partir del inventario actualizado a abril de 2026, se detalla la dotación de recipientes destinados a las distintas fracciones de residuos en el término municipal de Lugo. Las frecuencias de recogida se han diseñado para evitar la saturación de los recipientes, especialmente en las zonas de alta densidad:

FRACCIÓN (LER)	COLOR	Nº CONTENEDORES	CAPACIDAD MEDIA
Resto (20 03 01)	Gris	1.783 uds.	1.800 - 2900 l
Envases ligeros (15 01 06)	Amarillo	851 uds.	1.800 - 2.900 l
Papel y cartón (20 01 01)	Azul	419 uds.	3.000 l
Biorresiduos (20 01 08)	Marrón	100 uds.	1.800 l
Aceite vegetal (20 01 25)	Verde	124 uds.	240 l
Ropa y calzado (20 01 11)	Naranja	69 uds.	1.000 l

Tabla 10: Dotación de parque de contenedores y parámetros de capacidad por flujo de residuo.
Fuente: E.P. a partir de datos facilitados por el ayuntamiento de Lugo

*El horario oficial de depósito para la fracción resto en el municipio de Lugo está fijado entre las 18:00 y las 22:00 horas.

Análisis técnico: La dotación actual de contenedores muestra una red de recogida selectiva consolidada en las fracciones tradicionales (vidrio, papel y envases), con ratios de cobertura que permiten una gestión ordinaria eficiente. No obstante, el despliegue de la fracción orgánica (biorresiduos) se encuentra en una fase inicial y progresiva. Incrementar la presencia de este quinto contenedor es el objetivo prioritario del presente plan, resultando indispensable para que el municipio alcance los objetivos de preparación para la reutilización y reciclado fijados por la normativa estatal y autonómica para el horizonte 2030.

B) Fracción resto (Código LER 200301)

Representa la fracción mayoritaria del flujo municipal. Para gestionar este volumen, el sistema combina dos tecnologías de recogida que aseguran la cobertura total del entramado urbano, desde los barrios de expansión hasta el núcleo histórico.

- Sistema de Carga Lateral (CL): Consta de 956 unidades de 2.900 litros. Este sistema mecanizado se ubica principalmente en grandes avenidas, zonas residenciales modernas y polígonos industriales, permitiendo una operativa de alto rendimiento.
- Sistema de Carga Trasera (CT): Compuesto por 827 unidades de 1.800 litros. Estas unidades son esenciales en el recinto amurallado y calles de difícil acceso, donde la morfología urbana limita la maniobrabilidad de los camiones de gran tonelaje.

El municipio dispone de una capacidad volumétrica total de 4.261.000 litros para el depósito de la "bolsa negra". Aunque esta cifra es suficiente para la generación ordinaria, se identifica que, durante el pico de otoño, la capacidad en las zonas de carga trasera del centro llega a su límite técnico. Esto refuerza la necesidad de implementar medidas de prevención que reduzcan el aporte a esta fracción, especialmente en el sector HORECA, para evitar el desbordamiento de los contenedores de menor capacidad (1.800 l) situados en el corazón de la fiesta.

C) Punto limpio fijo municipal

La instalación de referencia para la gestión de residuos especiales que, por su volumen o peligrosidad, no pueden ser gestionados mediante la recogida domiciliaria, se ubica en el Polígono Industrial do Ceao. El punto limpio actúa como el nodo logístico de seguridad para evitar el abandono de residuos voluminosos y peligrosos en el entorno de la Muralla durante los periodos de máxima afluencia.

Fig. 12. Punto limpio do Ceao
Fuente: La Voz de Galicia

- Localización y gestión: Ubicado en la Rúa dos Carros, s/n (Polígono do Ceao), su gestión es indirecta a través de la concesionaria EcoLugo. Destaca su amplio horario operativo (L-S, 9:00 a 21:00 h), lo que facilita el desalojo de residuos antes y después de los grandes eventos.
- Capacidad operativa: La infraestructura cuenta con muelles de gran formato (cubas de 40 m^3) para maderas y voluminosos, y depósitos estancos para residuos peligrosos (pinturas, aceites, fluorescentes).

- Gestión de flujos críticos en fiestas:
    - RAEE y voluminosos: Su retirada se coordina con el sistema OFIRAEE y gestores autorizados. Durante las fiestas, la frecuencia de vaciado de las cubas se intensifica bajo demanda para absorber el incremento de mobiliario y aparatos desechados por la hostelería y los puestos temporales.
    - Prevención de abandono (servicio Puerta a Puerta): Como medida clave de este Protocolo, se recuerda la existencia del servicio gratuito de recogida de enseres a domicilio (Tel. 982 254 483). Esta herramienta es vital durante los días previos a las fiestas para despejar la vía pública y evitar que los voluminosos entorpezcan el paso de las procesiones, desfiles o la instalación de casetas.

D) Punto limpio móvil municipal

Como complemento a las instalaciones fijas y para garantizar que la población flotante y residente tenga canales de gestión de residuos especiales durante los eventos, el Concello de Lugo, a través de la concesionaria EcoLugo, opera un servicio de Punto Limpio Móvil (PLM). Este servicio itinerante acerca la infraestructura de reciclaje de residuos de difícil gestión (pilas, aceites, pequeños electrodomésticos, etc.) a los diferentes barrios y parroquias del municipio, operando en un horario de 08:00 a 14:30 horas.

- Tipología de servicio: Recogida selectiva itinerante mediante vehículo adaptado y compartimentado.
- Cobertura territorial: El servicio garantiza una cobertura total del municipio, estructurada en dos áreas operativas:
    - Área urbana: El PLM se despliega en 15 ubicaciones estratégicas distribuidas por los principales barrios (ej. Avenida Magoi, Praza de Augas Férreas, Praza do Seminario).
    - Área rural: Da cobertura a las 54 parroquias del municipio, estableciendo puntos de parada en los centros sociales, iglesias o campos de la fiesta de cada núcleo (ej. Adai, Alta, Bacurín, Bocamaos).

La planificación del Punto Limpio Móvil se alinea con los eventos de interés turístico para maximizar la prevención y correcta separación:

- Pico estival: Durante el mes de junio, paradas como la Praza da Soidade o la Praza de Ferrol actúan como nodos de refuerzo en pleno casco histórico, facilitando a los hosteleros y residentes el depósito de aceites o envases especiales generados por la intensidad de la recreación histórica.
- Pico de otoño: En octubre, mes de máxima presión operativa, el servicio visita puntos neurálgicos como la Praza Anxo López Pérez, situada detrás del Concello, y la Praza da Constitución, minimizando el riesgo de abandono de residuos peligrosos domésticos en las islas de aportación convencionales que se encuentran saturadas.

- Gestión en el entorno rural: El servicio rota por las parroquias garantizando múltiples visitas anuales (generalmente 6 fechas por núcleo). Esto es vital para las celebraciones de las parroquias locales, permitiendo que tras la finalización de sus festividades, se evacúen correctamente los residuos especiales sin sobrecargar el servicio ordinario de recogida de basura.

ÁMBITO	UBICACIONES	FRECUENCIA	OBJETIVO FESTIVO
Urbano	15 plazas y avenidas principales	Mensual por ubicación	Refuerzo en casco histórico y zonas de bares.
Rural	54 parroquias	6 visitas/año por núcleo	Limpieza tras fiestas locales y parroquiales.

Tabla 11: Cronograma operativo y zonificación estratégica del Punto Limpio Móvil en el término municipal de Lugo. Fuente: E.P. a partir de datos facilitados por el ayuntamiento de Lugo.

2.4.4. Destino de los residuos

La totalidad de los residuos de competencia municipal recogidos en el Concello de Lugo son transportados a instalaciones especializadas para su tratamiento, valorización o eliminación. La gestión del destino final se integra en la red autonómica y convenios con gestores autorizados.

A) Logística y transporte

A diferencia de municipios de menor entidad, Lugo dispone de una infraestructura logística avanzada que optimiza el flujo de materiales y reduce el impacto ambiental del transporte, cumpliendo con los principios de eficiencia de la Ley 7/2022:

- Planta de Transferencia de Lugo (O Ceao): Actúa como el centro neurálgico donde los vehículos de la concesionaria (EcoLugo) descargan las fracciones recogidas. Según consta en el Libro de Registro de la entidad, en esta instalación se realiza la consolidación y compactación de residuos en contenedores de gran capacidad, permitiendo un transporte intermodal hacia sus destinos finales:
    - Fracción resto (20 03 01) y envases ligeros (15 01 06): Se trasladan al Complejo Medioambiental de SOGAMA en Cerceda (A Coruña) bajo el código de centro autorizado NIMA 2700015150.
    - Fracción orgánica (20 01 08): Se deriva a la red de plantas de biorresiduos de SOGAMA siguiendo el criterio de proximidad (Planta de Cervo), lo que garantiza una menor huella de carbono en el tratamiento de la materia orgánica.
- Transporte directo de fracciones valorizables: Las fracciones de papel/cartón (20 01 01) y vidrio (20 01 02) se transportan directamente desde las islas de aportación hasta las plantas de los gestores autorizados especializados. Este modelo de transporte directo

(sin pasar por planta de transferencia intermedia) garantiza que el material mantenga su calidad para la reincorporación al ciclo productivo como materia prima secundaria.

B) Red autonómica de tratamiento y gestores autorizados

El destino de los residuos se divide según el flujo y la operación de tratamiento establecida en el contrato vigente, integrándose en el modelo de gestión de la Xunta de Galicia y los convenios con SCRAPS:

Red de Infraestructuras de SOGAMA (NIMA 2700015150):

- Fracción resto (20 03 01): Se traslada al Complejo de Cerceda para operaciones de valorización energética (R1) y, en última instancia, eliminación en vertedero (D5). El proceso incluye la recuperación mecánica de metales antes de su tratamiento final.
- Envases ligeros (15 01 06): Sometidos a clasificación (R4) en planta automática para la segregación de materiales (PET, PEAD, acero, aluminio y brik) y su posterior envío a recicladores finales.
- Biorresiduos (20 01 08): Destinados a tratamiento biológico (R3) para la obtención de compost, siguiendo la red de plantas de biorresiduos de la provincia.

Gestores de fracciones valorizables:

- Papel y cartón (20 01 01): Gestionado a través de CONTEMAR, donde se realiza la clasificación y prensado (R12) para su posterior envío a la industria papelera como materia prima secundaria.
- Envases de vidrio (20 01 02): El flujo se canaliza a través de DAORJE (bajo el sistema Ecovidrio) para su valorización y reciclado (R5). El proceso transforma el vidrio en calcín, eliminando impurezas y garantizando su reincorporación al 100 % en el ciclo de fabricación de nuevos envases.

C) Otros destinos y gestores especializados

Para garantizar el cumplimiento de la jerarquía de residuos y la correcta gestión de flujos específicos, el Concello de Lugo cuenta con canales de evacuación diferenciados para residuos especiales, operados principalmente a través del punto limpio de O Ceao:

- RAEES (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos): Tras su recepción y acopio en el punto limpio de O Ceao (Rúa dos Carros, s/n), estos residuos se canalizan a través del sistema OFIRAEE. Este flujo garantiza la descontaminación de componentes peligrosos (como gases CFC en refrigeración) y la recuperación de metales críticos. Según los registros consolidados de 2025, esta fracción muestra una tendencia al alza debido a la mayor frecuencia de paso del Punto Limpio Móvil, consolidándose como un flujo crítico a vigilar durante las fiestas para evitar su abandono en la vía pública.
- Aceites vegetales (20 01 25): Son retirados por un gestor autorizado para su valorización material y transformación íntegra en biocombustibles (biodiésel). Su gestión separada

resulta crítica durante los eventos festivos para evitar el colapso de la red de alcantarillado por vertidos incontrolados de la hostelería.

- Pilas y acumuladores (20 01 33 / 20 01 34): Se dispone de contenedores específicos en el punto limpio y la red de mupi-pilas. Se derivan a gestores especializados para la neutralización de lixiviados y la recuperación de metales pesados.
- Voluminosos y enseres (20 03 07): Los residuos depositados en las cubas de gran formato (40 m^3) de O Ceao se trasladan para su triaje. El proceso prioriza la recuperación de madera y metales ferrosos antes de su tratamiento final o valorización energética.

FRACCIÓN (LER)	INSTALACIÓN DE DESTINO	OPERACIÓN DE TRATAMIENTO	RENDIMIENTO ESPERADO / RECHAZO
Resto (20 03 01)	SOGAMA (Cerceda)	Valorización energética (R1) y eliminación (D5)	Rechazo a vertedero de cola <10 % (hito 2035)
Envases (15 01 06)	SOGAMA (Cerceda)	Clasificación mecánica (R4)	Alta recuperación (PET, PEAD, brik, acero, aluminio)
Biorresiduos (20 01 08)	SOGAMA (Planta de Cervo)	Tratamiento biológico (R3) (Compostaje)	Compost de alta calidad; reducción de lixiviados
Papel/Cartón (20 01 01)	CONTEMAR	Clasificación y prensado industrial (R12)	Envío a industria papelera (reciclaje 100 %)
Vidrio (20 01 02)	DAORJE (Ecovidrio)	Limpieza, trituración y fabricación de calcín (R5)	100 % Reciclable; materia prima para nuevos envases
RAEE (Varios LER)	Plantas OFIRAEE	Descontaminación y recuperación	Gestión de metales críticos y residuos peligrosos
Aceites (20 01 25)	Gestor Autorizado	Valorización material	Transformación íntegra en biocombustible
Voluminosos (20 03 07)	Punto Limpio / Gestor Aut.	Triaje y valorización de componentes	Recuperación de madera/metal; resto a valorización

Tabla 12: Diferentes tipos de fracciones junto a su código LER.
Fuente: E.P. a partir de los datos facilitados por el ayuntamiento de Lugo.

2.4.5. Datos de recogida de residuos

El análisis métrico de la gestión de residuos en Lugo se fundamenta en los registros de pesaje real proporcionados por el servicio de recogida municipal (EcoLugo) y los datos consolidados de SOGAMA para el ejercicio 2025. Este diagnóstico es clave para dimensionar los refuerzos necesarios durante los diferentes tipos de festividades, periodos en los que la generación se desvía significativamente de las medias ordinarias.

A. Peso y volumen de los residuos por fracciones

En el ejercicio 2025, el municipio de Lugo gestionó un total de 41.696,48 toneladas de residuos. A continuación, se detalla el desglose evolutivo por fracciones según su código LER y su peso relativo sobre el total generado:

FRACCIÓN DE RESIDUOS (CÓDIGO LER)	2023 (t)	2024 (t)	2025 (t)	% sobre total (2025)
Fracción resto (20 03 01)	35.556,86	36.214,62	36.302,52	87,06 %
Envases de papel y cartón (20 01 01)	1.772,40	1.832,22	1.924,06	4,61 %
Envases ligeros (15 01 06)	1.365,60	1.558,06	1.612,42	3,87 %
Envases de vidrio (20 01 02)	1.018,98	1.038,95	1.073,41	2,57 %
Biorresiduos (orgánica) (20 01 08)*	0,00	25,96	550,76	1,32 %
Residuos textiles (20 01 10)	184,79	191,95	208,04	0,50 %
Aceite vegetal doméstico (20 01 25)	19,00	29,51	27,03	0,07 %
TOTAL MUNICIPAL	39.917,64	40.891,26	41.696,48	100,00 %

Tabla 13: Evolución de la generación y recogida selectiva de residuos municipales en el Concello de Lugo (Periodo 2023-2025).
Fuente: E.P. a partir de los datos facilitados por el ayuntamiento de Lugo.

Nota: El incremento exponencial registrado en la fracción de biorresiduos durante 2025 responde a la consolidación de la recogida separada mediante el contenedor marrón y la

integración de los grandes productores (sector HORECA y mercados) en el circuito de recogida selectiva.

B. Indicadores de generación (kg/hab/año y kg/hab/día)

A partir de los datos consolidados de pesaje del ejercicio 2025 (41.696,48 t) y considerando la población de derecho de 100.143 habitantes (datos padrón 2025), se obtienen los siguientes índices de generación para el municipio de Lugo:

- Generación anual per cápita: 416,39 kg/hab/año.
- Generación diaria per cápita (media): 1,14 kg/hab/día.

El análisis del trienio revela una estacionalidad crítica: en meses como octubre, debido al impacto de las fiestas de San Froilán, el ratio diario escala hasta los 1,24 kg/hab/día.

Este incremento del 8,7 % sobre la media diaria anual no es lineal en todo el municipio, sino que se concentra en el recinto ferial y el casco histórico, lo que justifica técnicamente una sobredimensión logística temporal (refuerzo de frecuencias y capacidad de carga) para mantener los estándares de limpieza urbana y cumplimiento de objetivos de recogida selectiva.

C. Análisis de suficiencia de contenerización

Para evaluar la capacidad de respuesta del sistema actual frente a las demandas de los eventos multitudinarios, se realiza un cálculo de suficiencia técnica sobre la fracción resto (RSU), por ser la de mayor volumen y por vulnerabilidad en términos de salud pública:

1. Generación diaria media (resto): Basado en el total de 2025 (36.302,52 t), Lugo genera una media de 99.459 kg/día (aprox. 100 toneladas diarias).

Fig. 13. Recogida selectiva de papel y cartón en la avenida de Lugo
Fuente: La Voz de Galicia

2. Volumen de vertido necesario: Aplicando una densidad media de 150 kg/m^3 (estándar para residuo doméstico suelto), el municipio requiere una capacidad mínima de 663 m^3 diarios.
3. Capacidad instalada (Inventario EcoLugo): El parque de contenedores de resto se compone de 1.783 unidades con la siguiente distribución:
    - Carga Lateral (CL - 2.900 L): 956 unidades → 2.772,4 m3
    - Carga Trasera (CT - 1.800 L): 827 unidades → 1.488,6 m3
    - Capacidad Total: 4.261 m^3 (4.261.000 litros)

La capacidad instalada es 6,4 veces superior a la necesidad de vertido diaria media. Este coeficiente de sobrecapacidad garantiza que, en condiciones ordinarias, el sistema trabaje con holgura.

No obstante, durante eventos como el de San Froilán, se identifica que la suficiencia no es un problema de volumen total, sino de frecuencia y accesibilidad. El incremento del ratio de generación a 1,24 kg/hab/día en octubre y las restricciones de movilidad en el recinto ferial reducen el tiempo de llenado de los contenedores CT (Carga Trasera). Por ello, el protocolo debe contemplar el refuerzo de frecuencias de recogida y la ubicación de islas de vertido provisionales en puntos estratégicos de alta densidad peatonal.

D. Composición de los residuos y recogida potencial

El análisis de la eficiencia de la recogida selectiva en Lugo revela que, a pesar de la robustez de la infraestructura instalada, el 87,06 % de los residuos municipales se siguen gestionando a través de la fracción resto (contenedor gris). Este dato indica que gran parte de los materiales con valorización material se están "perdiendo", lo que impide alcanzar los objetivos de la Ley 7/2022.

- Biorresiduos (potencial de transferencia): Según los estudios de caracterización del PGRMG, se estima que el 42,5 % de la bolsa gris actual en municipios urbanos como Lugo está compuesta por materia orgánica. Esto implica que aproximadamente 15.428,5 toneladas anuales de biorresiduos están terminando en el Complejo de SOGAMA para valorización energética o vertedero, en lugar de ser transformadas en compost de alta calidad. Este flujo representa la mayor oportunidad de mejora del sistema.
- Recuperables (impropios en el contenedor gris): Se detecta un margen de optimización en las fracciones de envases ligeros, papel y vidrio. Se estima que entre un 10 % y un 12 % de los depósitos realizados en el contenedor de resto son, en realidad, residuos reciclables que el ciudadano no separa correctamente por desconocimiento o falta de medios próximos.
- Impacto de los eventos: Durante las fiestas de San Froilán y Arde Lucus, se observa que este fenómeno se agrava debido al consumo rápido en la vía pública y la presión sobre el sector hostelería, lo que eleva la tasa de impropios en el contenedor gris por encima del 15 % en las zonas de mayor afluencia.

2.4.6. Determinación de los costes ambientales

En relación a la recogida, se realiza una determinación precisa de la huella de carbono basada en los registros de actividad real de la flota de la UTE EcoLugo. El cálculo se fundamenta en el kilometraje anual consolidado de los vehículos adscritos al servicio para la cobertura integral del casco urbano, las 54 parroquias rurales y polígonos industriales.

Esta flota destaca por su alto nivel de tecnificación, compuesta mayoritariamente por vehículos de Gas Natural Comprimido (GNC) y propulsión eléctrica, lo que permite una reducción drástica de las emisiones de gases de efecto invernadero y partículas en comparación con las flotas de combustión convencional. Para el cálculo de los costes ambientales, se aplicarán los factores de emisión específicos para cada tecnología, permitiendo cuantificar el ahorro de CO^2 que supone este modelo de gestión sostenible para el municipio de Lugo. Con el fin de garantizar la máxima transparencia y precisión técnica, a continuación se presenta el desglose detallado de la intensidad logística y consumos energéticos para cada una de las fracciones de residuos (Código LER) gestionadas por el servicio.

*Nota: Los factores de consumo (L / 100 km) aplicados se basan en las fichas técnicas estándar para servicios de recogida urbana de residuos. Se asigna un valor de 85 L/100km a los equipos de carga lateral debido al alto requerimiento energético de los ciclos de elevación y compactación, y valores de 65 L/100km y 50 L/100km para vehículos de carga trasera y equipos ligeros respectivamente.

- Restos (código LER 20 03 01):

Servicio Específico	Equipos (Uds)	Jornadas / Año	Km / Jornada (Total)	Km Anuales	Consumo (L/100km)*	Consumo Total (L o eq.)
Rec. Resto CL Urbano	4	365	220	80.300	85	68.255
Rec. Resto CL Rural (Línea 1)	2	313	180	56.340	85	47.889
Rec. Resto CL Rural (Línea 2)	1	313	90	28.170	85	23.944,50
Rec. Plaza de Abastos / Mercados	1	299	35	10.465	65	6.802,25
Casco Histórico (Pon/Quita/PaP)	3	365	90	32.850	65	21.352,50
TOTAL RESTO	11	331 (Media)	570,20 (Media)	208.125	80,84 (Media)	168.243,25

Tabla 14: Detalle de consumos anuales de la fracción resto.
Fuente: Concello de Lugo.

- Biorresiduos (Código LER 20 01 08):

Servicio Específico	Equipos (Uds)	Jornadas / Año	Km / Jornada (Total)	Km Anuales	Consumo (L/100km)*	Consumo Total (L o eq.)
Rec. Orgánica CL Urbano	1	365	55	20.075	85	17.063,75
PaP Grandes Productores	1	365	55	20.075	50	10.037,50
PaP Casco Histórico	1	365	30	10.950	65	7.117,50
Gestión Composteros	1	156	55	8.580	50	4.290
TOTAL BIORRESIDUOS	4	312,75 (Media)	163,51 (Media)	59.680	64,53 (Media)	38.508,75

Tabla 15: Detalle de consumos anuales de la fracción biorresiduos.
Fuente: Concello de Lugo.

- Envases ligeros (Código LER 15 01 06):

Servicio Específico	Equipos (Uds)	Jornadas / Año	Km / Jornada (Total)	Km Anuales	Consumo (L/100km)*	Consumo Total (L o eq.)
Rec. EELL Casco Urbano	1	208	55	-	11.440	85
Rec. EELL Rural y Extrarradio	1	156	90	-	14.040	85
Rec. Soterrados Envases	1	78	30	-	2.340	85
Pap Comercial + Soterrados	1	299	35	-	10.465	65
"Pon" Cont. Select. Casco (QyP)	2	299	35	-	20.930	65
"Quita" Cont. Select. Casco (QyP)	2	299	55	32.890	65	21.378,50
TOTAL ENVASES LIGEROS	8	223,17 (Media)	252,34 (Media)	92.105	71,04 (Media)	65.432,25

Tabla 16: Detalle de consumos anuales de la fracción envases ligeros.
Fuente: Concello de Lugo.

- Papel y cartón (Código LER 20 01 01):

Servicio Específico	Equipos (Uds)	Jornadas / Año	Km / Jornada (Total)	Km Anuales	Consumo (L/100km)*	Consumo Total (L o eq.)
Rec. Papel Cartón Cont. Urbano	1	104	55	5.720	85	4.862
Rec. Papel Cartón Con. Rural	1	78	90	7.020	85	5.967
PaP Comercial + Soterrados Intram.	1	299	35	10.465	65	6.802,25
Rec. Papel Cartón Pap Comercial	1	299	35	10.465	65	6.802,25
Rec. Soterrados Papel - Cartón	1	78	30	2.340	85	1.989
TOTAL PAPEL Y CARTÓN	5	171,60 (Media)	98,66 (Media)	36.010	73,38 (Media)	26.422,50

Tabla 17: Detalle de consumos anuales de papel y cartón.
Fuente: Concello de Lugo.

Una vez determinada la intensidad logística (km) y el consumo teórico de combustible (L), se procede a la cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Para ello, se emplean dos metodologías complementarias:

- Escenario Real (GNC): Basado en factores de emisión por distancia recorrida (kg CO_2 eq / km), reflejando la tecnología de Gas Natural Comprimido empleada por la flota.
- Escenario Base (Diésel B7): Un análisis comparativo que utiliza factores por volumen de combustible (kg CO_2 / L) para determinar cuál sería la huella de carbono si el servicio operase con tecnología de combustión convencional.

1. Escenario Actual: Emisiones Reales (Flota GNC)

Siguiendo los factores de emisión por defecto de 0,745 kg CO_2 eq / km para el servicio actual, los resultados por fracción son los siguientes:

FRACCIÓN	CATEGORÍA VEHÍCULO	TIPO COMBUSTIBLE	DISTANCIA (Km)	FACTOR EMISIÓN	EMISIONES TOTALES (kg CO2 eq)
Fracción resto	Camiones	GNC	208.125	0,745	155.053,13
Biorresiduos	Camiones	GNC	59.680	0,745	44.461,60
Envases ligeros	Camiones	GNC	92.105	0,745	68.618,22
Papel y cartón	Camiones	GNC	36.010	0,745	26.827,45
TOTAL ANUAL GNC			395.920	-	294.960,4

Tabla 18: Emisiones flota GNC.
Fuente: E.P.

2. Escenario Comparativo: Hipótesis Diésel (B7)

Para evaluar el ahorro ambiental, se calcula la huella de carbono bajo la premisa de una flota diésel convencional, utilizando una conversión de 2,482 kg CO_2 / L para el combustible B7:

FRACCIÓN	CATEGORÍA VEHÍCULO	TIPO COMBUSTIBLE	DISTANCIA (Km)	FACTOR EMISIÓN	EMISIONES TOTALES (kg CO2 eq)
Fracción resto	Camiones	Diésel B7	168.243,25	2,482	417.579,75
Biorresiduos	Camiones	Diésel B7	38.508,75	2,482	95.578,72
Envases ligeros	Camiones	Diésel B7	65.432,25	2,482	162.402,84
Papel y cartón	Camiones	Diésel B7	26.422,50	2,482	65.580,65
TOTAL ANUAL DIÉSEL			298.606,75	-	741.141,96

Tabla 19: Emisiones flota B7.
Fuente: E.P.

Comparativa de sostenibilidad y ahorro de emisiones

El análisis comparativo entre ambos escenarios revela el éxito de la estrategia de descarbonización implementada en el municipio de Lugo. La transición de una flota convencional a una propulsada por GNC permite obtener los siguientes indicadores de mejora ambiental:

- Reducción de la Huella de Carbono: El uso de GNC evita la emisión de 446.181,56 kg de CO_2 al año.
- Porcentaje de mejora: Se logra una reducción del 60,2% en las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas al transporte de residuos.
- Eficiencia tecnológica: A pesar de recorrer casi 400.000 km, la huella total se mantiene por debajo de las 300 toneladas de CO_2 eq, un hito para un servicio de esta magnitud.

Conclusión: "El modelo de gestión de la UTE EcoLugo no solo garantiza la operatividad logística, sino que actúa como un sumidero de emisiones evitadas, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los compromisos climáticos europeos.

2.4.7. Balance económico de la gestión

El modelo económico-financiero de la gestión de residuos en el Concello de Lugo se articula mediante una estructura de costes operativos de la concesionaria (EcoLugo) y un sistema de ingresos mixtos (tasas, SCRAPs y convenios).

1. Estructura de costes (gasto corriente y amortización)

De acuerdo con el estudio económico del servicio, la estructura de costes se divide en los siguientes bloques principales:

- Costes de personal: Es la partida más significativa, con un presupuesto anual de 7.421.169,37 €. Cubre una plantilla que incluye desde mandos intermedios y técnicos hasta 162 operarios de explotación (conductores y peones de día/noche).
- Dotación de equipos y contenerización: El servicio ha realizado una inversión en flota (GNC y eléctricos) y contenedores que supone una carga anual de amortización y financiación de 908.295,51 €. Solo la inversión total en contenedores asciende a 3.657.731,33 € para cubrir las necesidades urbanas y rurales.
- Mantenimiento y operación: El mantenimiento preventivo y correctivo, junto con el consumo de combustibles y lubricantes de la flota de recogida y el punto limpio, supone un coste anual de 317.070,93 €.
- Instalaciones: La operatividad de la nave base central, los cuartelillos y el punto limpio conlleva un gasto de 341.571,46 € anuales, incluyendo alquileres, suministros y vigilancia.

2. Fuentes de ingresos y financiación

El sistema se financia a través de tres vías principales de recuperación de costes:

- Tasas municipales: Constituyen el ingreso principal para sufragar los costes operativos detallados en el presente estudio (personal, flota y mantenimiento). El incremento de la inversión en contenerización para biorresiduos y los costes de mantenimiento requieren un equilibrio financiero a través de la tasa de basuras para garantizar la sostenibilidad del servicio.
- Ingresos por recogidas selectivas (SCRAP): El Concello recibe ingresos por la venta de materiales recuperados y convenios con sistemas de responsabilidad ampliada del productor. Se prevén ingresos de 332.890,29 €:
    - Envases (Ecoembes): 280.175,05 €.
    - Papel y cartón: 52.715,24 €.
- Convenio OFIRAEE: Ingresos vinculados a la gestión de RAEES acopiados en el punto limpio. El punto limpio de O Ceao cuenta con un presupuesto operativo específico para la gestión de voluminosos y residuos especiales de 42.000 € anuales.

Análisis DAFO

FORTALEZAS (Factores internos positivos)
Vanguardia normativa y estratégica: Alineación total con las leyes 7/2022 (estatal) y 6/2021 (Galicia). La gestión de residuos se integra como un eje central de la promoción turística y patrimonial del municipio, no como un servicio aislado.
Eficiencia logística y ambiental: Infraestructura avanzada en la planta de O Ceao y flota altamente tecnificada (GNC y eléctrica). Este modelo reduce un 60,2% las emisiones de GEI en comparación con el uso de diésel convencional.
Operativa especializada en patrimonio: Gestión profesional (UTE EcoLugo) con equipos y maquinaria ligera específica para el casco histórico. El uso de vehículos eléctricos minimiza el impacto acústico y estructural en la muralla romana durante eventos masivos.
Alianzas sectoriales consolidadas: Comunicación directa y fluida con el canal HORECA, reforzada por un servicio de recogida "Puerta a Puerta" ya plenamente operativo.
Capacidad de respuesta y seguridad técnica: Red de 1.783 contenedores con una capacidad de 4,2 millones de litros. Al ser 6,4 veces superior a la necesidad media diaria, garantiza la absorción de picos críticos en San Froilán o Arde Lucus.
Soporte financiero europeo: Financiación asegurada vía NextGenerationEU (PSTD). Para 2026, se dispone de un presupuesto de 165.000 € destinado a inversiones (CAPEX) y refuerzos operativos (OPEX).
Inteligencia de datos y trazabilidad: Integración de datos en el sistema SIRGA (Xunta) y diseño bajo estándares FIWARE. Permite el seguimiento en tiempo real y la futura integración en la plataforma Lugo Smart City.

DEBILIDADES (Factores internos negativos)
Alta dependencia de la fracción resto: El 87,06 % de los residuos anuales (36.302,52 t) se recogen de forma mezclada. Esta excesiva dependencia de la "bolsa negra" dificulta el cumplimiento de los objetivos de reciclaje.
Brecha en el cumplimiento normativo: Retraso crítico frente a las metas de la Ley 7/2022 y la Ley 6/2021 de Galicia. La preparación para la reutilización está lejos del objetivo del 55 % para 2025 y la recogida de biorresiduos es aún marginal (1,32%).
Logística de residuos especiales en eventos: La falta de señalética y refuerzos específicos durante las fiestas dificulta que el sector HORECA localice puntos para depositar el aceite usado.
Modelo fiscal desactualizado: La falta de incentivos económicos dificulta la corresponsabilidad de feriantes y grandes generadores.
Vulnerabilidad económica: Riesgo financiero creciente debido al nuevo impuesto estatal sobre el depósito de residuos en vertederos, que penaliza directamente el alto volumen de fracción resto generada en las fiestas.
Restricciones logísticas por patrimonio: La protección de la muralla romana y la morfología del centro impiden el uso de vehículos de gran capacidad, lo que obliga a operativas más costosas con vehículos de carga trasera.
Elevada Tasa de Impropios en Eventos: Durante las festividades, la tasa de residuos depositados incorrectamente en los contenedores de selectiva supera el 15%, degradando la calidad del material recuperable.

OPORTUNIDADES (Factores externos positivos)
Liderazgo en turismo sostenible: Posicionar a Lugo como referente nacional en la gestión de eventos masivos en entornos patrimoniales, atrayendo a un perfil de turista más responsable y con mayor gasto en destino.
Dinamización de la economía circular local: Impulso a proveedores locales mediante la adopción de sistemas de vasos y vajilla reutilizable (SDDR), fomentando nuevos modelos de negocio basados en el servicio y no solo en el producto.
Optimización de la valorización orgánica: Aprovechamiento de la gran generación de biorresiduos en las zonas de restauración para proyectos de compostaje de proximidad, reduciendo costes de transporte y huella de carbono.
Laboratorio de innovación urbana: Utilizar la alta visibilidad de las fiestas para testar nuevas tecnologías de recogida (sensores de llenado o pesaje inteligente) antes de su implementación definitiva en el resto del municipio.
Mejora de la conciencia ciudadana: Aprovechar el "efecto evento" para educar a la población y a los visitantes en la correcta separación, generando hábitos positivos que se mantengan durante el resto del año.
Alineación con futuras ayudas: El éxito de este protocolo facilita el acceso a nuevas convocatorias de subvenciones ambientales al demostrar una capacidad de gestión técnica y resultados auditables en el cumplimiento de los ODS.

AMENAZAS (Factores externos negativos)
Cambios normativos más exigentes: Nuevas directivas europeas o estatales que aceleren los plazos de reducción de residuos, superando la velocidad de adaptación de las infraestructuras locales.
Masificación turística descontrolada: Incrementos imprevistos de la población flotante que saturen la capacidad de los puntos de recogida y degraden la imagen de limpieza de la ciudad.
Volatilidad del mercado de materias primas: Fluctuaciones en el valor de mercado de los materiales recuperados (papel, plástico, metales) que afecten a la viabilidad económica del sistema de gestión.
Fenómenos meteorológicos adversos: Condiciones climáticas extremas durante las festividades que dificulten la logística de recogida y la correcta utilización de los contenedores por parte de los ciudadanos.
Inestabilidad en los costes energéticos: Variaciones bruscas en los precios del GNC o la electricidad que incrementen significativamente los costes de operación de la flota técnica especializada.
Falta de corresponsabilidad del visitante: Persistencia de comportamientos incívicos por parte de turistas ajenos al modelo de sostenibilidad local, invalidando parcialmente los esfuerzos de sensibilización.

3. PLANIFICACIÓN

3.1. Alcance de la planificación

El alcance del presente Plan se define a través de los cuatro ámbitos fundamentales establecidos por la normativa básica:

Ámbito competencial

El Concello de Lugo ejerce sus competencias conforme a la Ley 7/1985 (LRBRL), la Ley 7/2022 y la Ley 6/2021 de Galicia. El municipio ostenta la titularidad pública del servicio de recogida y transporte de los residuos domésticos y comerciales gestionados como municipales.

La planificación se centra en la prevención y recogida de alta eficiencia. A diferencia de modelos mancomunados, Lugo integra su operativa de tratamiento y valorización en el modelo autonómico a través de la Sociedade Galega do Medio Ambiente (SOGAMA). La gestión operativa se realiza a través de la concesionaria EcoLugo, coordinando la logística de envases, papel y vidrio con los SCRAP correspondientes (Ecoembes y Ecovidrio). Conforme al Plan Sectorial de Xestión de Residuos Municipais de Galicia (PGRMG) 2030, este Plan es el instrumento obligatorio para cumplir los objetivos locales.

Ámbito territorial

El plan se aplica a la totalidad del término municipal de Lugo. Dada su heterogeneidad del territorio, la planificación abarca tanto el entorno urbano densificado y el casco histórico de la ciudad (donde se priorizan sistema de recogidas adaptados al patrimonio) como la red de 54 parroquias rurales, donde se potencia el autocompostaje para minimizar el transporte.

Ámbito temporal

El horizonte temporal de vigencia se establece hasta el año 2030, en plena alineación con el PGRMG 2030 y la Estratexia Galega de Economía Circular. No obstante, se establece un horizonte de revisión obligatoria cada seis años, conforme al artículo 15 de la Ley 7/2022, sin perjuicio de las evaluaciones anuales tras cada ciclo festivo para ajustar las operativas de choque.

Ámbito material

El presente protocolo abarca los residuos municipales definidos en la Ley 7/2022 y la Ley 6/2021 de residuos de Galicia, integrando tanto los residuos domésticos como los comerciales y hosteleros asimilables. Se prioriza la gestión de las fracciones con mayores objetivos de recuperación según el PGRMG 2030: los biorresiduos (orgánica), los envases ligeros, el papel-cartón y el vidrio. El plan pone especial foco en la logística de refuerzo necesaria para estos flujos durante los eventos de gran afluencia, así como en la recuperación de aceites vegetales usados

y residuos textiles, conforme a los indicadores de seguimiento establecidos para el municipio de Lugo.

Por otro lado, y siguiendo las directrices técnicas de la planificación autonómica, quedan excluidos del alcance de este documento los residuos de construcción y demolición (RCD) procedentes de obras mayores, los lodos de depuradora y los residuos industriales que no tengan la consideración de municipales según el Plan Sectorial de Gestión de Residuos Industriales de Galicia (PRIGA) 2023-2030. Estos flujos disponen de canales de gestión, normativa y competencias diferenciadas que exceden el objeto de este protocolo de minimización para fiestas de interés turístico, el cual se centra exclusivamente en la fracción de residuos que el Concello de Lugo gestiona a través de su servicio ordinario y los refuerzos previstos por la concesionaria EcoLugo. Asimismo, este alcance material se vincula directamente con las líneas de inversión del PSTD financiado por los fondos Next Generation EU, priorizando la adquisición de activos que mejoren la circularidad de estos flujos.

3.2. Participación ciudadana

La transición hacia un modelo de economía circular en los eventos multitudinarios de Lugo no puede entenderse como una mera imposición administrativa, sino como un proceso de construcción colectiva. La participación ciudadana y la escucha activa constituyen el eje vertebrador de este protocolo, dotando a las soluciones técnicas de la legitimidad social y la viabilidad operativa necesarias para su éxito. Bajo el marco de la estrategia 'Lugo Cidade Verde', el Concello ha impulsado un modelo de gobernanza abierta que integra las inquietudes de los residentes, los hábitos de los visitantes y las necesidades logísticas del tejido empresarial. Este enfoque asegura que la gestión de residuos deje de ser un servicio reactivo para convertirse en un compromiso de corresponsabilidad compartida, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la excelencia en la protección del patrimonio histórico lucense.

3.2.1. Diagnóstico de percepción y hábitos del ciudadano

El diagnóstico participativo, basado en una vinculación festiva excepcional —donde la gran mayoría afirma asistir a casi todos los eventos del calendario local—, otorga al documento una legitimidad democrática y técnica incuestionable. La representatividad de la muestra es especialmente sólida en las Zonas Sur y Este (Zonas 4 y 5), los distritos que experimentan de forma más directa la presión logística de los grandes flujos de visitantes, seguidos por el Casco Histórico. Este perfil de encuestado, que combina la condición de vecino y usuario intensivo de la fiesta, permite que el protocolo no solo aborde el residuo desde el punto de vista del servicio de limpieza, sino desde la experiencia real de quien habita y transita el espacio público durante las celebraciones.

El punto de partida de esta estrategia es el análisis de los hábitos preexistentes en el hogar, donde se detecta que la ciudadanía de Lugo posee una cultura del reciclaje plenamente madura.

Un porcentaje abrumador de los participantes ya realiza una separación rigurosa de fracciones como el papel / cartón, el vidrio, los envases ligeros y la materia orgánica en su vida cotidiana. Sin embargo, el análisis detecta una barrera crítica que condiciona el comportamiento doméstico: la falta de espacio físico en las viviendas para albergar múltiples contenedores, seguida de una persistente desconfianza sobre la trazabilidad final del residuo, manifestada en la percepción de que "todo se mezcla después". Esta debilidad estructural en los hogares refuerza la necesidad de que el sistema público en fiestas sea extremadamente facilitador y transparente, compensando las limitaciones de espacio privado con una infraestructura de calle que sea intuitiva y de proximidad, eliminando cualquier excusa logística para el abandono de residuos.

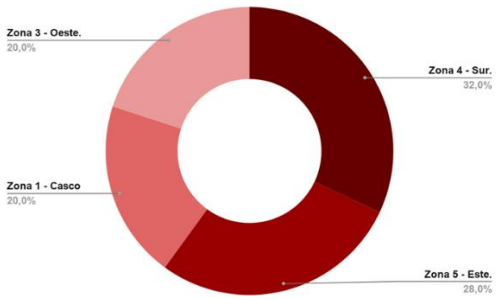

Fig. 14. Distribución geográfica de los participantes.
Fuente: E.P a través de la encuesta de participación.

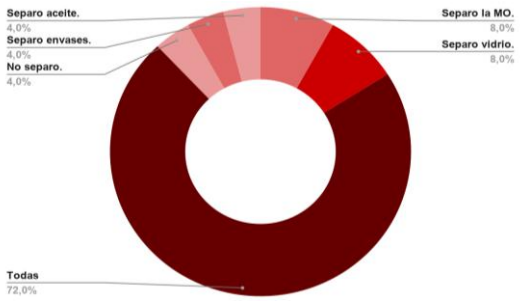

Fig. 15. Segregación en origen: hábitos de separación doméstica.
Fuente: E.P a través de la encuesta de participación.

Al trasladar el foco al entorno festivo se identifica con precisión el principal desafío ambiental de Lugo: la hegemonía de los envases ligeros, latas y plásticos de un solo uso. De forma casi unánime, los encuestados señalan estas fracciones como los residuos más problemáticos y visibles durante las celebraciones, por encima del vidrio o el papel. Esta observación empírica se complementa con una evaluación crítica del estado de las infraestructuras actuales, donde los ciudadanos reportan haber presenciado con frecuencia el desbordamiento de contenedores y la acumulación de bolsas en sus alrededores, factores que degradan la imagen del patrimonio histórico. Aunque la velocidad de la limpieza viaria tras los eventos nocturnos es el aspecto mejor valorado del servicio actual —lo que demuestra la solvencia operativa de EcoLugo en la reacción—, los ciudadanos reclaman de forma rotunda la señalización de los puntos de reciclaje y la cantidad de contenedores selectivos disponibles en el recinto ferial. La conclusión técnica es clara: Lugo sabe limpiar rápido lo que se tira al suelo, pero todavía no ha optimizado el escenario para que el asistente pueda reciclar cómodamente antes de que el residuo se convierta en basura.

Esta deficiencia estructural se ve agravada por un factor humano que los lucenses califican con especial dureza: el civismo. La percepción sobre la conciencia ambiental del resto de asistentes es mayoritariamente baja, situándose en los niveles más pobres de la escala de valoración (1 y 2 sobre 5). Esta desconfianza en el comportamiento colectivo valida la necesidad de que el ayuntamiento intervenga de forma proactiva. La ciudadanía no solo pide más cubos; pide un cambio de modelo que convierta el reciclaje en la opción por defecto. Existe un consenso masivo (puntuaciones máximas de acuerdo) en el respaldo a medidas disruptivas como la implantación

de materiales reutilizables (SDDR), la creación de islas de reciclaje completas que incluyan todas las fracciones en un mismo punto, y la presencia de informadores ambientales que realicen una labor de pedagogía y asistencia a pie de calle. El apoyo a estas soluciones de prevención es tan elevado que convierte cualquier restricción normativa al plástico en una oportunidad de mejora aceptada socialmente.

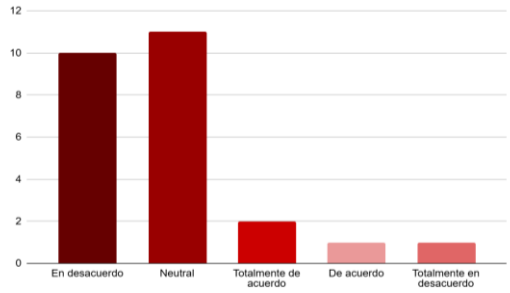

Fig. 16. Percepción de la agilidad del servicio de limpieza.
Fuente: E.P a través de la encuesta de participación.

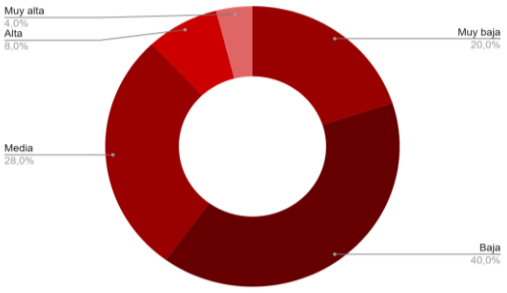

Fig. 17. Concienciación ambiental de los asistentes.
Fuente: E.P a través de la encuesta de participación.

Este proceso participativo recoge una demanda de transparencia y modernización en la comunicación. Los ciudadanos proponen el uso de señalética de gran formato, pantallas informativas y una difusión intensiva en redes sociales para geolocalizar los puntos de retorno y los horarios de los servicios especiales. Asimismo, se detecta un interés creciente por la transparencia de datos, solicitando que el Concello comunique de forma abierta los resultados del reciclaje tras cada fiesta para combatir el escepticismo sobre el destino de los materiales. Este diagnóstico demuestra que el habitante de Lugo está preparado para un modelo de residuo cero; el protocolo, por tanto, actúa como la herramienta técnica que finalmente iguala la calidad de la infraestructura festiva con el alto nivel de compromiso ambiental que los ciudadanos ya demuestran en sus hogares.

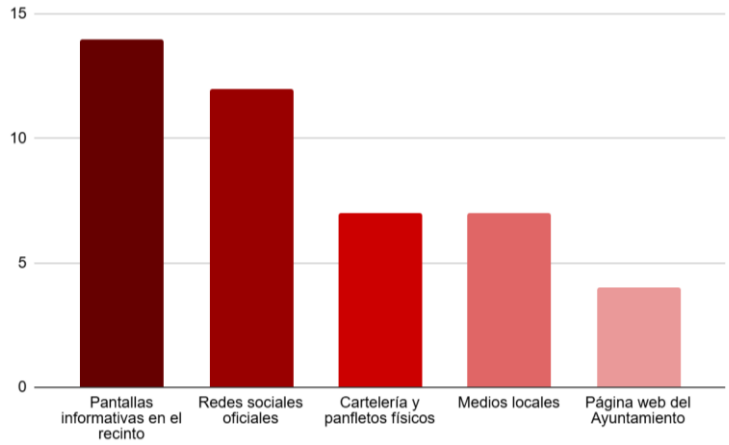

Fig. 18. Preferencia de canales de comunicación para la difusión de información ambiental.
Fuente: E.P a través de la encuesta de participación.

3.2.2. Diagnóstico del sector HORECA y grandes generadores

Con objeto de asegurar una gestión operativa de excelencia y elevar el nivel técnico del protocolo durante los eventos multitudinarios, el diagnóstico queda completado con un análisis exhaustivo del Sector HORECA y el comercio local de Lugo. Este colectivo, motor económico de la ciudad durante celebraciones como el Arde Lucus o el San Froilán, actúa como el principal "gran generador" de residuos, por lo que su implicación es el factor crítico que determina el éxito de la separación en origen y la limpieza del Casco Histórico.

Fig. 19. Praza do Campo, casco histórico de Lugo
Fuente: El Progreso

La representatividad de la muestra se concentra masivamente en la Zona 1 (Casco Histórico), con aportaciones de locales ubicados en puntos críticos como la Plaza Mayor, la calle de La Reina, la Rúa Nova o la Rúa do Miño. Esta vinculación directa con el entorno de la Muralla Romana permite que el protocolo se ajuste a las restricciones de movilidad y espacio propias de un conjunto patrimonial de alta densidad.

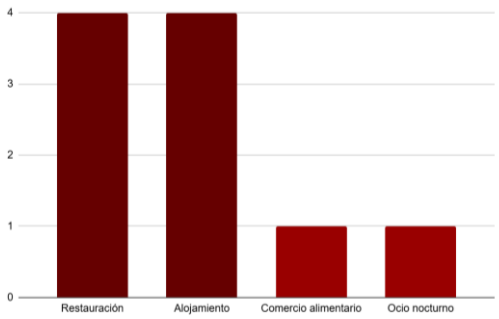

Fig. 20. Clasificación de los establecimientos por tipología de actividad económica.
Fuente: E.P a través de la encuesta de participación.

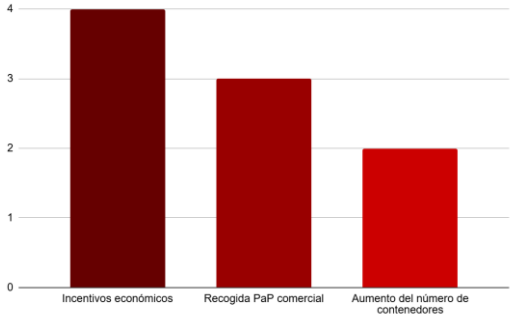

Fig. 21. Prioridades operativas y medidas de apoyo para el fomento del reciclaje comercial.
Fuente: E.P a través de la encuesta de participación.

El análisis de los hábitos actuales demuestra que el sector posee una voluntad de reciclaje activa, con la mayoría de los establecimientos separando ya todas las fracciones. Sin embargo, los

profesionales identifican dos obstáculos estructurales insalvables con el modelo actual: la falta de espacio físico en el interior de los locales para albergar múltiples cubos y la lejanía o saturación de los contenedores de la vía pública durante los picos de afluencia. Esta saturación se ve agravada por un conocimiento dispar de los recursos municipales especiales, lo que deriva en que fracciones pesadas como el cartón industrial acaben presionando el sistema de recogida ordinario.

Al evaluar el servicio municipal durante los periodos de fiesta, los hosteleros coinciden con la ciudadanía en valorar positivamente la respuesta reactiva de limpieza, pero suspenden de forma rotunda la señalización informativa y el número de contenedores selectivos disponibles en sus inmediaciones. Existe una demanda técnica clara de información operativa: los hosteleros denuncian una falta de comunicación sobre los cambios de horario y rutas de recogida específicas para los días de fiesta. Mientras que la recogida de vidrio se percibe como mayoritariamente adecuada, las frecuencias para la materia orgánica, los envases ligeros y el papel/cartón son calificadas como insuficientes para absorber el flujo extraordinario generado por el consumo festivo.

Ante este escenario, el consenso sectorial respalda de forma masiva la implantación de la Recogida Puerta a Puerta (PaP) comercial (Acción 5) como una de las medidas más efectivas para facilitar su labor diaria, eliminando la necesidad de desplazamientos por calles masificadas. Asimismo, se detecta una disposición absoluta (con valoraciones máximas de 5 sobre 5) para utilizar un servicio municipal reforzado de recogida de aceite usado vegetal, lo que evitaría un vector de contaminación hídrica crítico en el entorno del Miño.

Finalmente, el sector reclama que el compromiso con la sostenibilidad sea incentivado mediante bonificaciones en la tasa de basura. Esta transición hacia una fiscalidad ambiental basada en el rendimiento es el motor definitivo para que el sector HORECA lidere la transformación de Lugo en una ciudad residuo cero bajo el estándar Lugo Cidade Verde.

3.3. Selección del modelo de recogida entre las alternativas analizadas

Con el fin de definir el modelo de recogida más adecuado para el municipio de Lugo, se realiza un análisis de las diferentes alternativas de gestión, considerando su viabilidad técnica, económica, social y ambiental. Esta evaluación parte de la situación crítica detectada en el diagnóstico previo y se proyecta hacia el cumplimiento de los objetivos de la Ley 7/2022 y el PGRMG 2023-2030.

Para alcanzar un modelo de "alta eficiencia", el análisis se ha estructurado en torno a cuatro ejes estratégicos que han servido para filtrar y seleccionar las mejores soluciones para Lugo:

- Eje A. Optimización de la selectiva clásica: Evaluación de refuerzos en papel, vidrio y envases, especialmente bajo la presión de eventos multitudinarios.

- Eje B. Gestión avanzada de biorresiduos: Comparativa entre sistemas de quinto contenedor y recogida Puerta a Puerta (PaP) para el sector HORECA.
- Eje C. Prevención y descentralización: Valoración del compostaje en las 54 parroquias rurales como medida para reducir el transporte y los costes.
- Eje D. Valorización y eficiencia en el tratamiento: Revisión de los costes de transferencia a SOGAMA frente al ahorro derivado de la reducción de impropios.

Alternativa 1: Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR) para envases (prevención en origen)

Aunque no constituye un sistema de "recogida" logística tradicional operado por camiones, el Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR) se establece como la principal alternativa de gestión al situarse en el escalón más alto de la jerarquía legal: la prevención. Este modelo consiste en la implantación obligatoria de envases reutilizables en todas las barras temporales, casetas y establecimientos adheridos durante las fiestas. El sistema funciona mediante el cobro de una pequeña fianza (por ejemplo, 1€) al consumidor en el momento de la primera consumición, importe que se le reembolsa íntegramente al devolver el envase en la barra o en puntos habilitados. Su enfoque principal es evitar que el residuo (plástico de un solo uso) llegue a generarse, colapsar las papeleras o terminar abandonado en el suelo del recinto festivo.

Características operativas y diferenciación técnica

A diferencia de los modelos basados en el usar y tirar, el SDDR transforma el envase de un "residuo" a un "recurso" mediante un ciclo cerrado:

- Sustitución normativa: Implica la prohibición y eliminación total de los envases de plástico de un solo uso en el recinto ferial y la hostelería participante, cumpliendo de forma directa con la Directiva Europea SUP y el artículo 55 de la Ley 7/2022.
- Gestión económica unificada (fianza): Requiere el establecimiento de un valor de depósito único y estandarizado para todo el evento, permitiendo que el usuario pueda adquirir el envase en un establecimiento y devolverlo en otro distinto, garantizando la fluidez del sistema.
- Logística de higienización y suministro: Exige un circuito interno para proveer de envases limpios a las casetas (ej. las del pulpo) y barras, así como un sistema para su recogida, y redistribución, asegurando las máximas garantías higiénico-sanitarias.

Ventajas

- Erradicación del *littering* (basura dispersa): Al tener un valor económico, el envase no se abandona. Esto reduce drásticamente las alfombras de plástico en las calles, protegiendo el valor estético y patrimonial de la Muralla Romana y de los parques de la ciudad.
- Ahorro masivo en limpieza viaria: Al evitar que miles de plásticos acaben en el suelo, se reduce drásticamente la necesidad de desplegar operativos intensivos de barrido

mecánico y manual de EcoLugo durante las madrugadas, optimizando los costes del servicio para el ayuntamiento.

- Impacto climático y cumplimiento legal: Reduce exponencialmente el volumen de la fracción resto y de envases ligeros, alineando las fiestas con la meta de reducción de residuos de la Ley 6/2021 de Galicia y consolidando la estrategia de "Lugo Cidade Verde".

Desafíos y limitaciones

- Fricción operativa en la hostelería: Requiere un fuerte consenso con el sector HORECA y los feriantes, quienes deben asumir la gestión del cobro/devolución de la fianza y el almacenamiento de los envases reutilizables en espacios a menudo reducidos durante los picos de máxima afluencia.
- Complejidad logística del lavado: Si los establecimientos temporales no disponen de lavavajillas industriales propios, el Concello o la entidad organizadora debe garantizar un servicio externalizado de lavado continuo y ágil que impida la rotura de stock de envases limpios durante la fiesta.
- Gestión del flujo de caja: Exige un sistema transparente para gestionar el balance económico de las fianzas entre la administración, el proveedor de los vasos y los distintos hosteleros, compensando los envases no devueltos.

VALORACIÓN PARA EL MUNICIPIO
El SDDR para envases se considera la medida de prevención más estratégica, eficaz y transformadora para las Fiestas de Interés Turístico. Mientras que el resto de las alternativas buscan gestionar el residuo una vez producido, esta medida ataca el problema en su raíz. Su implantación en celebraciones masivas como el Arde Lucus y el San Froilán es indispensable para cumplir con las normativas anti-plástico vigentes. Aunque conlleva un esfuerzo organizativo inicial importante junto al sector hostelero, los beneficios económicos (ahorro en limpieza y canon de Sogama) y el impacto positivo en la imagen de sostenibilidad de la ciudad superan con creces las dificultades operativas. Debe ser la piedra angular del nuevo modelo festivo.

Alternativa 2: Sustitución obligatoria por vajilla y embalajes 100 % compostables

En aquellos contextos festivos donde el envase reutilizable (Alternativa 4) no es viable por cuestiones de higiene o tipo de comida (ej. platos para el pulpo, envoltorios de comida rápida), se impone por ordenanza el uso exclusivo de materiales certificados como 100 % compostables (Norma EN 13432). Esto permite que tanto el sobrante de comida como el plato y el cubierto se tiren juntos al contenedor marrón, logrando una simplificación extrema de la separación para el usuario al unificar el envase y la comida en una sola fracción (biorresiduos).

Características operativas y diferenciación técnica

- Eliminación del triaje manual: El cliente o el hostelero no tiene que raspar el plato para separar la comida (al marrón) del envase sucio (al amarillo o resto). Todo va al mismo cubo.
- Control de proveedores: Requiere que el Concello de Lugo valide previamente los materiales que los feriantes van a utilizar, prohibiendo el plástico convencional y el bioplástico no compostable.

Ventajas

- Impulso masivo al biorresiduo: Multiplica las toneladas de fracción orgánica recuperada, ayudando a cumplir las cuotas de la Ley 7/2022.
- Fin de los envases "sucios": Evita que platos manchados de grasa acaben contaminando los contenedores amarillos o inflando el peso de la fracción resto enviada a SOGAMA.

Desafíos y limitaciones

- Coste para la hostelería: El menaje compostable certificado suele ser más caro que el plástico o el poliestireno tradicional.
- Riesgo de *Greenwashing*: Es difícil a simple vista distinguir un plástico tradicional de uno compostable, lo que requiere inspecciones municipales para evitar fraudes en las casetas.

VALORACIÓN PARA EL MUNICIPIO
Es una alternativa altamente estratégica para la zona de restauración y ferias gastronómicas. Al vincular el plato desechable directamente con el quinto contenedor, se simplifica el mensaje al ciudadano y se ataca de raíz la generación de basura mezclada en los eventos donde se come de pie.

Alternativa 3: Protocolo de rescate de excedentes alimentarios (desperdicio cero)

En el escalón más alto de la jerarquía de residuos está evitar que la comida se convierta en basura. Este modelo consiste en establecer un circuito logístico con entidades sociales locales (Bancos de Alimentos, comedores sociales) para recoger al cierre de cada jornada la comida en perfecto estado que no ha sido servida en los caterings y casetas festivas. Su enfoque se basa en la prevención máxima, transformando un potencial biorresiduo en un recurso social.

Características operativas y diferenciación técnica

- Logística de cadena de frío: En lugar de camiones de basura, requiere furgonetas isotermas operadas por voluntarios o personal municipal para garantizar la seguridad alimentaria del excedente.
- Acuerdos previos: Exige un convenio firmado entre el ayuntamiento, los adjudicatarios de las casetas del pulpo/restauración y las ONGs receptoras.

Ventajas

- Cumplimiento legal directo: Responde directamente a las exigencias de la nueva Ley de Prevención de las Pérdidas y el Desperdicio Alimentario.
- Impacto social y reducción de tonelaje: Alimenta a colectivos vulnerables mientras resta cientos de kilos diarios que, de otro modo, saturarían los contenedores marrones de EcoLugo.

Desafíos y limitaciones

- Estricto control sanitario: La manipulación, envasado y transporte de los alimentos debe ser impecable para evitar intoxicaciones, lo que requiere formar a los hosteleros en este protocolo.
- Rapidez de ejecución: La recogida debe hacerse en una ventana de tiempo muy estrecha (normalmente de madrugada o a primera hora) para que el alimento no se eche a perder.

Tras el análisis detallado de las nueve medidas estratégicas propuestas para las Fiestas de Interés Turístico de Lugo, a continuación se presenta una matriz comparativa que sintetiza sus principales características. En ella se evalúan tres criterios fundamentales para la toma de decisiones:

1. La viabilidad técnica: Teniendo presente el contexto urbano del municipio (las restricciones del recinto amurallado) y la complejidad logística de los eventos multitudinarios.
2. El coste estimado de implantación: Valorando el esfuerzo económico y de recursos humanos requerido para el ayuntamiento y los agentes privados.
3. La eficacia ambiental: Medida por su capacidad real para prevenir la generación de desechos, aumentar la pureza de la recogida selectiva y reducir drásticamente la fracción resto.

VALORACIÓN PARA EL MUNICIPIO
A diferencia de la gestión de residuos ordinaria, en el contexto de un evento masivo no existe una única solución universal. Esta comparativa no busca seleccionar una alternativa ganadora y descartar el resto, sino que facilita la configuración de un Modelo Híbrido Integral. Esto permite al Concello de Lugo seleccionar y combinar las medidas más adecuadas para cubrir de forma simultánea todos los frentes de la fiesta: la prevención en origen, el control de la hostelería, la atención al público general y la logística de montaje.

Alternativa 4: Refuerzo intensivo del modelo de contenerización existente

El refuerzo intensivo del modelo de contenerización se fundamenta en mantener el sistema actual de islas de aportación de carga lateral y trasera operadas por EcoLugo, pero escalando drásticamente su capacidad durante los periodos festivos. Esto se consigue mediante la instalación de contenedores temporales adicionales en los puntos críticos de generación y el

aumento significativo de las frecuencias de vaciado diario. En este modelo, el éxito de la separación en origen sigue recayendo en la voluntad del ciudadano, el feriante y el hostelero de desplazarse hasta el punto de vertido público.

Características operativas y diferenciación técnica

A diferencia de los modelos proactivos o asistidos, el refuerzo del modelo actual en Lugo se basa en la sobredimensión logística de la infraestructura existente:

- Saturación de puntos de aportación: Instalación de islas temporales de gran capacidad (como unidades de 2.900 L o 1.800 L) en zonas de alta densidad peatonal y hostelera, como la Plaza Mayor, el entorno de la Catedral, la Rúa San Froilán y el Recinto Ferial.
- Vaciado intensivo y continuo (24/7): Modificación radical de las rutas de EcoLugo, pasando de recogidas nocturnas o diurnas estándar a un sistema de 2 o 3 vaciados diarios (mañana, tarde y madrugada), para evitar el colapso visual y olfativo de los contenedores.
- Gestión compartida (doméstico-comercial): En este modelo, tanto el público asistente a las fiestas como los grandes generadores (casetas del pulpo, barras temporales y hostelería tradicional) utilizan la misma red de contenedores de la vía pública.

Ventajas:

- Mínima alteración logística: Aprovecha la flota de vehículos, el personal y el sistema de trabajo ya consolidados en el contrato vigente de limpieza urbana de Lugo, minimizando la curva de aprendizaje de los operarios.
- Aceptación ciudadana: Al no alterar la forma habitual de deshacerse de los residuos, no requiere un esfuerzo educativo extraordinario ni genera rechazo inicial entre los visitantes o residentes.
- Capacidad de absorción de picos: Al disponer de un parque masivo de contenedores de gran volumen (como los de carga superior o lateral), el sistema tiene una alta capacidad física para engullir el repunte estacional de basura mezclada y envases propios de las fiestas.

Desafíos y limitaciones

- Impacto estético y patrimonial crítico: La instalación de contenedores en la vía pública degrada severamente la imagen turística del casco histórico y entra en conflicto directo con la preservación del entorno de la Muralla Romana.
- Altísima tasa de impropios y caída del reciclaje: Al tratarse de contenedores de acceso libre sin vigilancia, en un contexto de ocio nocturno y masivo, la mezcla de fracciones (vasos en el contenedor gris, restos orgánicos en el amarillo) se dispara. Esto penaliza severamente la calidad de la orgánica y los envases, dificultando alcanzar los objetivos de la Ley 7/2022.

- Problemas de movilidad y bloqueos: Las grandes aglomeraciones de personas en las fiestas de Lugo (como en el San Froilán o Arde Lucus) hacen que los camiones recolectores tengan serias dificultades, e incluso imposibilidad física, para acceder a los contenedores y realizar los vaciados adicionales sin poner en riesgo la seguridad peatonal.

VALORACIÓN PARA EL MUNICIPIO
El refuerzo intensivo del modelo de contenerización tradicional se valora como una alternativa insuficiente e ineficiente como estrategia única para las Fiestas de Interés Turístico de Lugo. Aunque es el sistema más fácil de desplegar operativamente por parte de la concesionaria, su aplicación masiva consolida el modelo lineal (basado en la generación de fracción resto). No resuelve el problema del abandono de residuos (*littering*), choca frontalmente con la estética del recinto histórico amurallado y, al fomentar una separación deficiente debido al anonimato del vertido, aleja al Concello de cumplir las exigencias de reciclaje de la Ley 7/2022 y de optimizar los costes del canon de tratamiento de Sogama. Su uso debe restringirse a las zonas periféricas del evento, no como solución central.

Alternativa 5: Recogida Puerta a Puerta (PaP) comercial exclusiva para eventos (modelo proactivo)

La Recogida Puerta a Puerta (PaP) adaptada a eventos se fundamenta en la eliminación o reducción drástica de los puntos de aportación (contenedores) en la vía pública dentro del recinto festivo. Para evitar los desbordamientos y el mal olor, se traslada la responsabilidad de la separación y el depósito al umbral de cada establecimiento de hostelería, barra temporal o caseta ferial. En este modelo proactivo, es el servicio municipal (EcoLugo) el que acude a buscar el residuo directamente al gran generador, siguiendo un sistema de rutas manuales y horarios muy estrictos (generalmente al cierre de la actividad y a primera hora de la mañana).

Características operativas y diferenciación técnica

A diferencia de los sistemas de vertido libre que confían en el desplazamiento del usuario, la RPAP en eventos se basa en una logística selectiva, programada y profesionalizada:

- Logística exclusiva para grandes generadores: Suministro previo de cubos individuales o contenedores de pequeña capacidad, debidamente identificados, a los establecimientos comerciales, barras temporales y casetas de fiestas. Esto facilita la segregación in situ, especialmente de biorresiduos y envases de vidrio o plástico.
- Supresión de áreas de aportación públicas: Al retirar los contenedores de las calles más concurridas, se libera espacio vital para el flujo de visitantes y la instalación de infraestructuras festivas, eliminando los focos de suciedad.
- Control horario y trazabilidad: Se establecen franjas de entrega muy limitadas que no interfieren con los momentos de máxima afluencia de público. Además, el uso de sistemas de identificación permite al Concello registrar la participación del sector hostelero y corregir errores de separación.

Ventajas

- Maximización de la calidad del residuo (especialmente biorresiduo y envases): Al ser un sistema de entrega controlada gestionado directamente por los profesionales de la hostelería, se garantiza un material con niveles mínimos de impropios, apto para el compostaje de alta calidad en las plantas de SOGAMA y para el reciclaje óptimo de envases.
- Preservación del patrimonio y la estética: La eliminación de contenedores fijos y de la acumulación de bolsas en el entorno de la Muralla Romana y plazas emblemáticas mejora de forma radical la imagen turística de la ciudad durante celebraciones masivas como el Arde Lucus.
- Eficiencia total en el epicentro festivo: Permite retirar los residuos de las zonas de mayor intensidad, como las tradicionales "casetas do pulpo", de forma inmediata y ordenada, erradicando el impacto visual y los lixiviados (malos olores) en las áreas de degustación.

Desafíos y limitaciones

- Incremento de los costes operativos y logísticos: Este sistema exige un refuerzo importante en la dotación de personal para la recolección manual y requiere el uso de vehículos recolectores satélite o de pequeñas dimensiones (preferiblemente eléctricos para cumplir con la ZBE) que puedan maniobrar entre las infraestructuras festivas.
- Disciplina y coordinación del sector HORECA: El éxito del modelo exige un compromiso absoluto y estricto por parte de los feriantes y comerciantes para respetar escrupulosamente las franjas de entrega, lo cual supone un reto organizativo en periodos de máxima carga laboral y alta actividad.
- Exigencia de inmediatez: La gestión de la fracción orgánica en el interior de las casetas o locales requiere una retirada ágil (frecuencias de varias veces al día o recogida nocturna) para evitar fermentaciones indeseadas y problemas de salubridad.

VALORACIÓN PARA EL MUNICIPIO
Dada la configuración urbana del casco histórico de Lugo y el volumen crítico que genera la hostelería en eventos como el San Froilán y el Arde Lucus, la recogida Puerta a Puerta comercial se valora como la alternativa preferencial y estratégica para el sector HORECA y los feriantes. Aunque requiere un mayor esfuerzo presupuestario y logístico por parte del Concello de Lugo durante los días de fiesta, su aplicación estricta en el tejido empresarial es la medida más eficaz, segura y rápida para desviar las miles de toneladas de orgánica y envases que actualmente engrosan la fracción resto. Garantiza el cumplimiento de las metas del PGRMG 2023-2030 y de la Ley 6/2021 de Galicia, protegiendo simultáneamente la excelencia turística del municipio.

Alternativa 6: Implantación de Islas de Reciclaje Asistidas (Ecopuntos Temporales)

La implantación de Islas de Reciclaje Asistidas, o Ecopuntos Temporales, consiste en la creación de grandes áreas de aportación de residuos ubicadas estratégicamente en los accesos al recinto ferial, zonas de barracas o entradas principales al casco histórico. El factor diferencial de este modelo es la presencia física de educadores ambientales o personal de control durante las horas punta de las fiestas. Este equipo humano asiste en el momento exacto del vertido, guiando a ciudadanos, turistas y hosteleros para que separen correctamente las distintas fracciones (con especial atención a los envases ligeros y la materia orgánica), garantizando la calidad del material recuperado mediante asistencia humana proactiva.

Características operativas y diferenciación técnica

A diferencia de las islas de aportación tradicionales donde el vertido es anónimo y no supervisado, los Ecopuntos Temporales introducen el factor humano en la gestión festiva:

- Puntos de concentración estratégica: Agrupación de contenedores de las cinco fracciones en áreas de gran visibilidad y paso obligado (ej. puertas de la Muralla, entorno del Parque de Rosalía de Castro o inmediaciones de la Praza de Avilés), decorados y señalizados específicamente para el evento.
- Asistencia y control *in situ*: Despliegue de personal cualificado (informadores/educadores ambientales) durante las franjas de mayor afluencia. Su labor es resolver dudas, corregir errores de separación al instante y evitar que bolsas de basura mezclada acaben en el contenedor amarillo o marrón.
- Monitorización en tiempo real: El personal a pie de isla actúa como enlace directo con los servicios de limpieza de EcoLugo, pudiendo dar avisos inmediatos para el vaciado de contenedores antes de que se produzca un desbordamiento visual y físico en la vía pública.

Ventajas

- Reducción drástica de impropios: Al intervenir directamente en el momento del vertido, se minimizan los errores típicos de las fiestas (vasos de plástico en la orgánica o comida en los envases). Esto asegura que el material enviado a las plantas de SOGAMA o a los gestores de los SCRAP sea de alta pureza, evitando penalizaciones económicas para el Concello.
- Doble impacto - gestión y concienciación: Además de ser una medida operativa, funciona como una potente campaña de educación ambiental en vivo. Educa al ciudadano y al turista, proyectando una imagen de Lugo como destino comprometido con la sostenibilidad y la economía circular.
- Mantenimiento del decoro urbano: Evita la imagen de contenedores colapsados y rodeados de bolsas rotas, un aspecto fundamental para proteger la imagen turística del municipio.

Desafíos y limitaciones

- Sobrecoste de recursos humanos: Requiere una dotación presupuestaria extraordinaria para la contratación y coordinación de la red de educadores ambientales o controladores, cubriendo turnos amplios que incluyen fines de semana, festivos y horarios nocturnos.
- Ocupación del espacio público: La instalación de estas grandes islas completas (con carpas o elementos de alta visibilidad) exige ocupar zonas amplias en áreas de la ciudad que, durante las fiestas, ya sufren una gran presión por la instalación de ferias y el tránsito peatonal.
- Desbordamiento en picos de saturación: En los momentos de aglomeración extrema, la asistencia individualizada puede resultar inviable, rebajando temporalmente la efectividad del control.

VALORACIÓN PARA EL MUNICIPIO
La implantación de islas de reciclaje asistidas se valora como una alternativa altamente recomendable y complementaria dentro del Protocolo de Fiestas. Si bien no puede sustituir a la recogida "Puerta a Puerta" para los grandes generadores de hostelería, es la solución técnica perfecta para canalizar y depurar los residuos generados por el público general y los visitantes. Esta medida ataca directamente el problema de la mala separación en origen, garantizando el cumplimiento de los objetivos de reciclaje del PGRMG 2023-2030. Además, transforma la propia gestión del residuo en una acción de marketing ambiental positivo, alineando las fiestas patronales con los principios de la Estratexia Galega de Economía Circular.

Alternativa 7: Recogida fraccionada "In Situ" mediante patrullas de limpieza continuada (Modelo "Barrendero Reciclador")

Esta alternativa plantea una evolución del servicio tradicional de limpieza viaria operado por EcoLugo para adaptarlo a la masificación de los eventos. Consiste en sustituir o complementar el barrido mecánico (difícil e incluso peligroso de ejecutar entre grandes aglomeraciones de gente) por brigadas de operarios a pie, equipados con carritos manuales compartimentados.

Estas patrullas de "barrenderos recicladores" circulan constantemente entre la multitud en las zonas de mayor intensidad festiva, recogiendo de forma selectiva los residuos (fundamentalmente envases ligeros y fracción resto) antes de que caigan al suelo o provoquen el desbordamiento de las papeleras peatonales.

Características operativas y diferenciación técnica

A diferencia de la limpieza viaria convencional que suele actuar después de la fiesta (el típico baldeo y barrido de madrugada), este modelo interviene durante el evento:

- Separación móvil en origen: Los carritos de barrido tradicionales se sustituyen por equipos con al menos dos compartimentos claramente diferenciados (bolsa amarilla

para envases/latas y bolsa gris para fracción resto), permitiendo clasificar el residuo en el mismo instante de la recogida.

- Mantenimiento preventivo de papeleras: Las patrullas tienen como objetivo vaciar continuamente las papeleras del casco histórico antes de que se saturen, evitando que el ciudadano acabe dejando su vaso o envoltorio apoyado en el suelo, lo que genera un "efecto llamada" para más basura.
- Operativa ágil y no invasiva: Los operarios a pie pueden adentrarse en plazas abarrotadas (Praza Maior, Praza da Soidade) o calles estrechas (Rúa Nova) donde los camiones o barredoras mecánicas tienen físicamente restringido el paso durante las fiestas.

Ventajas

- Mantenimiento del decoro y la estética en tiempo real: Garantiza que el recinto histórico, y muy especialmente el entorno de la Muralla Romana, se mantenga visualmente limpio durante toda la jornada festiva, protegiendo la excelencia turística de la ciudad frente a la imagen de calles llenas de plásticos.
- Alta recuperación de envases de calidad: Al recoger las latas, botellas y vasos antes de que acaben pisados, aplastados o manchados de líquidos en el suelo de la calle, se recupera un material mucho más limpio y apto para el reciclaje, mejorando las estadísticas de recuperación del municipio.
- Seguridad ciudadana: Elimina la necesidad de introducir maquinaria pesada entre la multitud durante las horas punta, reduciendo el riesgo de accidentes y la contaminación acústica en la zona de las fiestas.

Desafíos y limitaciones

- Alta intensidad en recursos humanos: Es un modelo económicamente exigente, ya que requiere la contratación de retenes extra de personal (peones) por parte de la empresa concesionaria para cubrir de forma ininterrumpida las franjas de tarde y noche de los días festivos.
- Logística de vaciado (camiones nodriza): Al tener una capacidad limitada, los carritos manuales se llenan rápidamente. El sistema requiere establecer "nodos" o puntos de acopio ocultos en el perímetro del casco histórico donde los operarios puedan descargar continuamente sus bolsas sin tener que caminar largas distancias, lo que requiere una coordinación logística impecable.
- Fatiga del personal: El trabajo manual entre grandes multitudes y el tránsito constante por el pavimento de piedra del centro exigen un esfuerzo físico considerable para los trabajadores, limitando la duración de los turnos efectivos.

VALORACIÓN PARA EL MUNICIPIO
El modelo del "Barrendero Reciclador" se valora como una alternativa complementaria indispensable para el núcleo de las celebraciones. Evidentemente, no puede sustituir a la recogida "Puerta a Puerta" de los locales de hostelería ni a la gestión masiva de las casetas del recinto ferial, pero es la herramienta táctica definitiva para combatir el *littering* (basura dispersa) peatonal. Su implementación durante el Arde Lucus y el San Froilán asume que el ciudadano en un ambiente festivo no siempre buscará un contenedor. Por tanto, acercar la infraestructura de reciclaje directamente a la multitud mediante estas patrullas es la forma más directa de mantener la ciudad limpia, aumentar la percepción de calidad del servicio municipal y asegurar que cientos de kilos de envases ligeros se desvíen correctamente hacia el contenedor amarillo.

Alternativa 8: Puntos limpios móviles o "Mini-puntos" para feriantes y montadores

Esta alternativa se centra en la logística "invisible" de los eventos, abordando las fases críticas de montaje y desmontaje. Consiste en la instalación temporal de unidades móviles, cajas de gran formato (bañeras) o "mini-puntos" limpios en las zonas de instalación de infraestructuras (por ejemplo, el recinto ferial del San Froilán o los campamentos del Arde Lucus). Estas infraestructuras están destinadas exclusivamente a recoger los residuos de carácter casi industrial que generan los feriantes, organizadores y montadores (embalajes de gran tamaño, palets de madera, plásticos de film retractilado, bridas y restos voluminosos), evitando que colapsen los contenedores ordinarios destinados a los vecinos y visitantes.

Características operativas y diferenciación técnica

A diferencia de los sistemas orientados al turista o al ciudadano, este modelo se enfoca en el "residuo logístico" y opera bajo parámetros industriales:

- Infraestructura de gran formato: Despliegue temporal de cajas abiertas o compactadores portátiles coordinados por EcoLugo o gestores autorizados, con capacidad suficiente para absorber residuos voluminosos y materiales de construcción/desmontaje efímero que no caben en los contenedores de calle convencionales (de 1.800 l o 2.900 l).
- Zonificación y temporalidad estrictas: Estas unidades se colocan en áreas de acopio acotadas (fuera del paso peatonal) y están operativas fundamentalmente en los días previos al inicio de la fiesta y en las 48 horas posteriores a su finalización.
- Uso restringido: No son puntos de aportación ciudadana. Su uso está reservado y comunicado previamente a las asociaciones de feriantes, adjudicatarios de casetas y empresas de montaje, integrando esta obligación en los pliegos de condiciones de ocupación de la vía pública.

Ventajas

- Protección del sistema residencial: Evita que los feriantes saturen las islas de reciclaje de los barrios periféricos al recinto ferial (como el entorno del Parque de Rosalía), garantizando que los vecinos puedan seguir utilizando sus contenedores con normalidad durante los días de montaje.
- Alta recuperación de flujos valorizables: Permite captar en origen fracciones limpias y pesadas (como madera, chatarra o cartón industrial) derivándolas directamente a gestores finales o al punto limpio de O Ceao, evitando que terminen en la fracción resto.
- Seguridad y agilidad en el recinto: Al facilitar una vía de evacuación rápida para los embalajes y escombros, se mantienen las vías de evacuación e instalación despejadas, previniendo accidentes laborales y reduciendo el tiempo de transición para devolver la ciudad a la normalidad.

Desafíos y limitaciones

- Ocupación de espacio logístico crítico: La colocación de cajas de gran tonelaje requiere ocupar plazas de aparcamiento o zonas de calzada en momentos donde el espacio está altamente demandado por los camiones y grúas de los propios feriantes.
- Control de vertido cruzado: Existe el riesgo de que, sin una supervisión mínima, los operarios mezclen todos los residuos (plásticos, madera y restos orgánicos del montaje) en la misma caja de voluminosos, lo que encarecería su tratamiento posterior como residuo mezclado.
- Costes de logística pesada: Implica movilizar camiones "ampliroll" (portacontenedores) de gran tonelaje por parte de la concesionaria u otros gestores para el transporte de estas cajas hasta la planta de transferencia o el gestor autorizado, lo que añade un coste operativo extraordinario.

VALORACIÓN PARA EL MUNICIPIO
La implantación de "mini-puntos" para feriantes se valora como una medida logística imprescindible para celebraciones de la escala del San Froilán o los grandes montajes del Arde Lucus. Es la única alternativa viable para segregar el "residuo comercial/industrial temporal" del "residuo doméstico/turístico". Integrar esta exigencia en la planificación del evento y en las autorizaciones de ocupación de vía pública es clave. De este modo, el Ayuntamiento asegura que el coste y la responsabilidad de gestionar las toneladas de embalajes y maderas recaiga ordenadamente sobre los operadores de las atracciones y casetas, descongestionando el servicio ordinario de limpieza viaria y mejorando drásticamente el impacto estético de los días previos y posteriores a las fiestas.

Alternativa 9: Implantación de máquinas de retorno por recompensa (Reverse Vending / Gamificación)

La instalación temporal de máquinas inteligentes de retorno por recompensa (Reverse Vending) en las zonas de máximo tránsito peatonal busca incentivar la recuperación de envases comerciales que escapan al sistema de vasos reutilizables de la hostelería. Estas máquinas recogen botellas de plástico (PET) y latas de bebidas, compactándolas en su interior. A cambio del envase, el usuario recibe un ticket de descuento para las barracas, consumiciones en hostelería local o participaciones en sorteos, utilizando la gamificación y la recompensa directa para evitar que un material altamente reciclable termine en el suelo.

Características operativas y diferenciación técnica

- Tecnología óptica: La máquina lee el código de barras y la forma del envase, aceptando solo materiales reciclables limpios y rechazando la basura mezclada, lo que imposibilita que actúen como papeleras genéricas.
- Compactación *in situ*: Reduce el volumen del envase hasta un 90 % dentro de la propia máquina, lo que disminuye drásticamente la frecuencia con la que EcoLugo debe pasar a vaciarla respecto a un contenedor amarillo tradicional.

Ventajas

- Pureza absoluta del material: El plástico y aluminio recuperado es de una calidad suprema al no estar mezclado con restos orgánicos o líquidos, lo que mejora los ingresos del Concello a través de los convenios con los SCRAP (como Ecoembes).
- Atractivo turístico y juvenil: Genera un efecto llamada y educa de forma lúdica, conectando muy bien con el público más joven durante las fiestas patronales y fomentando la economía circular de forma positiva.

Desafíos y limitaciones

- Dependencia de infraestructura: Las máquinas necesitan conexión eléctrica, cobertura de red/internet y un espacio perfectamente nivelado, lo que limita sus posibles ubicaciones en el entorno protegido de la Muralla.
- Coste de arrendamiento: Alquilar, configurar y mantener estas máquinas inteligentes durante los días de fiesta supone una inversión económica adicional para el ayuntamiento.

VALORACIÓN PARA EL MUNICIPIO
Esta alternativa se valora como una acción complementaria de alto impacto mediático y educativo, ideal para colocar en las entradas al recinto de atracciones (San Froilán) o en las plazas principales. Es la compañera perfecta de la Alternativa 4: mientras el SDDR gestiona los vasos de las barras, estas máquinas captan las botellas y latas comerciales. Aunque no sustituirá al flujo total de los contenedores amarillos, visibiliza el compromiso de Lugo con la innovación en el reciclaje y fomenta el comercio local a través del sistema de recompensas.

ALTERNATIVA	VIABILIDAD TÉCNICA EN EVENTOS	COSTE ESTIMADO DE IMPLANTACIÓN	EFICACIA AMBIENTAL
Alt 1 Refuerzo intensivo de contenedores existentes	**Alta** (Usa logística e infraestructura ya consolidada por EcoLugo)	**Medio** (Inversión contenida, pero alto coste operativo por aumento de frecuencias)	**Baja** (Alta tasa de impropios, no evita el *littering* y fomenta la mezcla)
Alt 2 Recogida Puerta a Puerta (PaP) comercial	**Media** (Requiere alta coordinación con HORECA y maniobras en calles saturadas)	**Alto** (Exige aumento significativo de plantilla y vehículos satélite eléctricos)	**Alta** (Maximiza la pureza de la orgánica y envases, evitando desbordamientos)
Alt 3 Islas de Reciclaje Asistidas (Ecopuntos)	**Media** (Requiere espacio amplio en accesos y puede saturarse en picos máximos)	**Alto** (Coste extraordinario en nóminas de educadores/controladores en turnos)	**Alta** (Reduce drásticamente los impropios y tiene un gran impacto educativo)
Alt 4 Sistema SDDR para vasos y envases (Fianza)	**Media** (Complejidad en la logística de la gestión del flujo de caja)	**Medio** (Inversión inicial compensada por el ahorro en limpieza y vasos no devueltos)	**Alta** (Prevención pura: elimina el *littering* plástico casi al 100%)
Alt 5 Recogida "In Situ" (Barrendero Reciclador)	**Alta** (Los carritos manuales se adaptan perfectamente a las multitudes peatonales)	**Alto** (Altamente intensivo en recursos humanos durante todas las jornadas festivas)	**Alta** (Recupera material limpio antes de pisarse y mantiene la estética urbana).
Alt 6 Puntos limpios móviles para feriantes	**Baja** (Dificultad para encontrar espacio para cajas de gran tonelaje en el montaje)	**Medio** (Costes de alquiler de bañeras y camiones "ampliroll")	**Alta** (Aísla el residuo industrial/voluminoso protegiendo la red residencial).
Alt 7 Vajilla y embalajes 100 % compostables	**Alta** (Sencilla aplicación técnica mediante ordenanza y control de compras)	**Medio** (El sobrecoste de los materiales recae principalmente en los hosteleros)	**Alta** (Unifica flujos al contenedor marrón y simplifica el mensaje al usuario)
Alt 8 Máquinas de retorno por recompensa	**Baja** (Dependencia estricta de tomas de luz, internet y suelo nivelado)	**Alto** (Coste elevado por el alquiler temporal de maquinaria de alta tecnología)	**Media** (Excelente calidad de material, pero volumen recuperado limitado)
Alt 9 Protocolo de rescate alimentario	**Media** (Requiere protocolos estrictos de cadena de frío y horarios muy ajustados)	**Bajo** (Se apoya fundamentalmente en voluntariado, ONGs y acuerdos institucionales)	**Alta** (Evita directamente el desperdicio alimentario con gran beneficio social)

Tabla 20: Comparativa de las diferentes alternativas propuestas para el municipio de Lugo.
Fuente: E.P.

Tras el análisis comparativo de las alternativas y la evaluación de la situación crítica detectada en el diagnóstico (donde la fracción resto alcanza el 87,06 % en los picos festivos), el Concello de Lugo descarta la viabilidad de depender exclusivamente del refuerzo de contenedores en vía pública (Alternativa 1). En su lugar, ratifica la adopción de un **Modelo Híbrido Integral** para eventos enmarcado en el Plan de Sostenibilidad Turística en Destino "...Et edendo, Lucus: un recorrido histórico por la enogastronomía.

En el actual escenario de 2026, este modelo asume que la complejidad de las Fiestas de Interés Turístico requiere soluciones a medida para cada actor involucrado. Por ello, la estrategia de choque se estructura bajo las siguientes directrices combinadas:

- **Eje 1: Prevención en origen y desperdicio cero (prioridad absoluta):** Constituye la base del protocolo. Se implementará la Alternativa 4 (SDDR para envases) para erradicar el *littering* plástico en las barras de ciertos eventos a modo de refuerzo estratégico, combinada con la Alternativa 7 (vajilla compostable) para la zona de restauración gastronómica, unificando el residuo alimentario. Además, se integrará la Alternativa 9 (rescate alimentario) para garantizar un enfoque social y solidario frente al despilfarro de comida conforme a la Ley 1/2025, de 1 de abril, de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario.
- **Eje 2: Servicio especializado a grandes generadores (modelo proactivo):** Para las casetas feriales —especialmente las tradicionales casetas do pulpo—, barras temporales y la hostelería del casco histórico, se desplegará la Alternativa 2 (recogida Puerta a Puerta comercial). Esta medida es vital para desviar el flujo intensivo de biorresiduos y vidrio antes de que sature las calles. Paralelamente, la logística de montaje y desmontaje de los feriantes será canalizada a través de la Alternativa 6 (mini-puntos para feriantes).
- **Eje 3: Gestión del flujo peatonal y control de impropios:** Para el público asistente y los turistas, se apostará por la Alternativa 3 (Islas de Reciclaje Asistidas) en los accesos principales, asegurando la pureza del reciclaje mediante educadores. En las zonas de máxima aglomeración donde las infraestructuras fijas no son viables —protegiendo especialmente el entorno de la Muralla Romana—, el mantenimiento se garantizará con la Alternativa 5 (patrullas de Barrendero Reciclador).
- **Eje 4: Innovación y sensibilización ciudadana:** Como acción complementaria de alto impacto, se promoverá la instalación de la Alternativa 8 (máquinas de retorno por recompensa) en puntos estratégicos, fomentando la economía circular mediante la gamificación.

Los indicadores de seguimiento derivados de estas operativas serán técnicamente compatibles con la Plataforma Integral de Gestión Inteligente del Concello, garantizando su estructura bajo el estándar FIWARE para una futura integración.

El Concello asume este protocolo no sólo como un plan de limpieza, sino como un instrumento de transformación estructural. La planificación de estas medidas combinadas define una ruta

orientada a reducir drásticamente el impacto del canon de vertido de Sogama, garantizando la sostenibilidad financiera del ayuntamiento y asegurando que las fiestas de Lugo sean un referente autonómico en el cumplimiento estricto de la Ley 7/2022 y la Ley 6/2021, de 17 de febrero, de residuos y suelos contaminados de Galicia, respetando en todo momento el principio de no causar un perjuicio significativo (DNSH) al medio ambiente.

3.4. Definición de objetivos

En esta fase se establecen las metas concretas que el Concello de Lugo persigue con la ejecución de este protocolo. Estos objetivos se alinean directamente con el PSTD "...Et edendo, Lucus".

3.4.1. Objetivos generales

Se definen las metas estratégicas de alto nivel que guían la implementación de este protocolo y aseguran su éxito a largo plazo:

- Minimización del impacto ambiental: Reducir de manera efectiva la huella de carbono derivada de las actividades turísticas y festivas del municipio. Se persigue mitigar el impacto visual y la contaminación generada por la afluencia masiva, aplicando con rigor el principio de jerarquía para consumir menos materias primas y ahorrar energía en el tratamiento de los residuos generados.
- Excelencia turística: Incorporar la sostenibilidad como un pilar esencial y diferenciador en la propuesta de valor del turismo en Lugo. El protocolo busca potenciar el prestigio medioambiental de eventos emblemáticos como el Arde Lucus y San Froilán, garantizando una gestión que respete y proteja la integridad del patrimonio de la humanidad, especialmente la Muralla Romana.
- Fomento de la economía circular: Liderar la transición desde un modelo lineal de consumo hacia un sistema circular basado en la Estrategia Multi-Erre (Regla de las 9 R: Rechazar, Reducir, Repensar, Reutilizar, Reparar, Restaurar, Refabricar, Redefinir y Reciclar). Este objetivo implica la transformación de los hábitos de consumo hacia prácticas más responsables que prioricen la prevención y la prolongación de la vida útil de los recursos, mejorando así la calidad de vida y el medio ambiente urbano de la ciudad.
- Gobernanza y alianzas público-privadas: Desarrollar proyectos conjuntos con el tejido empresarial y asociativo como mecanismo para mejorar la eficacia en la implantación del protocolo. Se busca la corresponsabilidad activa de la administración, el sector hostelero (HORECA), los feriantes y la ciudadanía para asegurar que las medidas sean operativamente viables y perdurables en el tiempo.

3.4.2. Objetivos específicos (metas cuantitativas)

Se establecen los siguientes hitos operativos para el horizonte de vigencia del protocolo (2026-2030), divididos por los ejes de actuación exigidos por el contrato.

Área de prevención y reducción en origen (vinculado con eje 1).

ID	OBJETIVO ESPECÍFICO	META / INDICADOR MEDIBLE
OBJ-E.1	Reducción de plásticos de un solo uso	Lograr una reducción mínima del 15 % en peso de los residuos de envases plásticos de un solo uso en el recinto ferial respecto a los datos de 2025.
OBJ-E.2	Fomento de la reutilización (SDDR)	Alcanzar una tasa de retorno de vasos reutilizables superior al 85 % en las zonas acotadas donde se implemente el sistema de fianza.
OBJ-E.3	Minimización del desperdicio alimentario	Garantizar que el 50 % de los grandes generadores gastronómicos (casetas y caterings) dispongan de un protocolo activo de donación de excedentes para entidades sociales.

Área de recogida separada y gestión operativa (vinculado con ejes 2 y 3).

ID	OBJETIVO ESPECÍFICO	META / INDICADOR MEDIBLE
OBJ-E.4	Calidad de la fracción orgánica	Mantener un porcentaje de impropios inferior al 15 % en la materia orgánica recogida mediante el sistema Puerta a Puerta (PaP) en las casetas del pulpo y establecimientos HORECA.
OBJ-E.5	Incremento de la recogida selectiva	Conseguir que la recogida separada (vidrio, envases y papel-cartón) represente al menos el 45 % del total de residuos generados en el eje central de las fiestas.
OBJ-E.6	Gestión de residuos logísticos de montaje	Desviar el 100 % de los residuos voluminosos y embalajes industriales de los feriantes hacia los puntos limpios móviles específicos, evitando su abandono en contenedores residenciales.

Área de sensibilización, comunicación y participación (vinculado con eje 4).

ID	OBJETIVO ESPECÍFICO	META / INDICADOR MEDIBLE
OBJ-E.7	Alcance de la formación sectorial	Asegurar que el 100 % de los responsables de casetas y barras autorizadas hayan recibido y validado la Guía de Buenas Prácticas en Economía Circular antes del inicio del evento.
OBJ-E.8	Eficacia de las acciones lúdicas	Lograr la participación de al menos 2.000 asistentes en los desafíos de gamificación (ej: "Eco-festeiro" o máquinas de retorno) durante cada edición de los diferentes eventos.
OBJ-E.9	Transparencia y reporte de datos	Publicar un Balance Ecológico de cada fiesta en un plazo máximo de 30 días tras su finalización, integrando los datos de pesaje de EcoLugo en la plataforma Smart City del Concello.

3.5. Definición de indicadores

Siguiendo la estructura organizativa y técnica del proyecto, se establecen dos tipologías de indicadores:

1. **Indicadores de ejecución (IE)**: Permiten monitorizar el grado de implementación física y operativa de las medidas y recursos.
2. **Indicadores de impacto (II)**: Evalúan la eficacia real de las medidas en términos de sostenibilidad, reducción de residuos y cambio de hábitos.

A continuación, se detalla la matriz de indicadores vinculados a los Objetivos Específicos definidos en el apartado anterior (3.4.2):

ID OBJETIVO	TIPO	DENOMINACIÓN DEL INDICADOR	DEFINICIÓN Y MÉTODO DE CÁLCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
OBJ-E.1	II-1	Reducción de plásticos	Porcentaje de reducción en peso de envases plásticos respecto al ejercicio anterior	Registros de pesaje de EcoLugo y SIRGA
OBJ-E.2	IE-1	Tasa de retorno SDDR	(Nº de vasos devueltos / Nº de vasos entregados) x 100	Informes de gestión de fianza en barras y casetas.
OBJ-E.3	IE-2	Donación de excedentes	Nº de grandes generadores con protocolos de donación activos	Registros del Departamento de Medio Ambiente y ONGs
OBJ-E.4	II-2	Pureza de la orgánica	Porcentaje de materiales impropios detectados en la 5ª fracción	Caracterizaciones periódicas de la concesionaria EcoLugo

OBJ-E.5	II-3	Eficacia de la selectiva	(Toneladas de selectiva / Toneladas totales) x 100	Datos de recogida municipal consolidada
OBJ-E.6	IE-3	Uso de puntos limpios	Toneladas de residuos de montaje/desmontaje gestionadas en puntos móviles	Libro de registro del Punto Limpio Fijo y Móvil
OBJ-E.7	IE-4	Alcance formativo	Nº de responsables de hostelería que validan la Guía de Buenas Prácticas	Registro de entrega y sesiones informativas
OBJ-E.8	IE-5	Nivel de participación	Nº de asistentes registrados en actividades lúdicas y gamificación	Registros de la App municipal, canales digitales municipales o encuestas de percepción
OBJ-E.9	IE-6	Transparencia Smart	Estado de publicación de los datos (FIWARE) en la plataforma municipal	Lugo Smart City

Tabla 21: Indicadores vinculados a los objetivos específicos
Fuente: E.P.

3.6. Modelo organizativo de las medidas

La consecución de los objetivos de sostenibilidad fijados para las fiestas de Lugo requiere de una estructura organizativa robusta que garantice la coordinación, supervisión y monitorización de todas las actividades. Tal como se define en la fase de diseño del protocolo, esta estructura es la encargada de asegurar que la transición hacia una economía circular en los eventos sea operativa, eficiente y cuente con la necesaria legitimidad social. Para ello, se establece un modelo de gobernanza basado en la alianza público-privada que involucra directamente a los responsables municipales y a la empresa prestadora del servicio.

3.6.1. Nivel de dirección: Mesa de coordinación estratégica

Este nivel constituye el máximo órgano de decisión del protocolo y tiene como responsabilidad principal la planificación estratégica de alto nivel y la validación de los recursos necesarios para cada evento festivo.

- **Composición**:
  - Concello de Lugo: Liderado por el departamento de Medio Ambiente (titular de la competencia y responsable de la normativa municipal) en coordinación directa con las áreas de Cultura, Turismo y Promoción de la Lengua, responsables de la programación y organización de los eventos de interés turístico.
  - EcoLugo: La Unión Temporal de Empresas (UTE) adjudicataria del servicio de limpieza y recogida, que aporta la dirección técnica y la capacidad operativa necesaria para dimensionar los refuerzos previstos.

- **Funciones principales**:
  - Consenso de acciones: Validar las rutas de recogida reforzada y la ubicación de las infraestructuras temporales (islas asistidas y puntos limpios móviles) para asegurar la viabilidad técnica de las nuevas operativas.
  - Gestión de recursos: Asegurar la suficiencia de los recursos asignados para afrontar las inversiones en materia de biorresiduos y prevención (ej. stock de vasos reutilizables).
  - Supervisión y evaluación: Revisar periódicamente los indicadores de ejecución y de impacto, tomando decisiones correctoras en caso de desviaciones sobre los objetivos del plan.
  - Relaciones institucionales: Coordinar la interlocución con el sector HORECA, feriantes y asociaciones culturales (como las de Arde Lucus) para fomentar la corresponsabilidad y el cumplimiento de las nuevas directrices ambientales.

3.6.2. Nivel operativo: Equipo de ejecución (EcoLugo)

Este nivel constituye el brazo ejecutor del protocolo y es el responsable de la implementación física de todas las medidas de higiene urbana, recogida y transporte durante el desarrollo de las Fiestas de Interés Turístico. La operativa se integra en los servicios prestados por la UTE EcoLugo, ajustando sus recursos ordinarios a las necesidades extraordinarias derivadas de la afluencia masiva de visitantes.

- **Composición**:
  - Personal de explotación: Plantilla de conductores y peones especialistas organizados en turnos reforzados de mañana, tarde y noche para garantizar la cobertura ininterrumpida de los eventos.
  - Brigadas de limpieza de choque: Equipos destinados al barrido manual y baldeo intensivo mecánico de pavimentos patrimoniales tras los picos de actividad nocturna.
  - Patrullas de "Barrendero Reciclador": Operarios a pie equipados con carritos manuales compartimentados para la recogida selectiva inmediata en zonas de difícil acceso para vehículos, como la Plaza de la Soledad o el entorno de la Muralla.
  - Servicio logístico HORECA: Equipo específico encargado de las rutas de recogida Puerta a Puerta (PaP) para grandes generadores.

- **Funciones principales**:
  - Ejecución de la recogida selectiva: Realizar la retirada programada de biorresiduos, vidrio, envases y cartón en las casetas del pulpo, barras temporales y establecimientos del casco histórico, asegurando el cumplimiento de los horarios de entrega.

- Mantenimiento de infraestructuras temporales: Gestión, vaciado y limpieza de las islas de reciclaje asistidas y de los puntos limpios móviles específicos para feriantes ubicados en el recinto ferial.
- Uso de tecnologías limpias: Operar la flota de vehículos de carga trasera y maquinaria auxiliar movida exclusivamente por Gas Natural Comprimido (GNC) o propulsión eléctrica, minimizando las emisiones y el impacto acústico en el casco histórico amurallado.
- Control logístico de prevención: Colaborar en la logística de suministro y retirada de envases del sistema de vasos reutilizables (SDDR) y en la gestión de los contenedores para vajilla compostable.
- Comunicación operativa: Reportar en tiempo real a la Mesa de coordinación cualquier incidencia de saturación o puntos críticos de vertido para su resolución inmediata mediante los servicios de refuerzo.

3.6.3. Nivel de supervisión y sensibilización: Embajadores verdes

Este nivel actúa como el enlace directo entre las directrices técnicas del protocolo y la ciudadanía, garantizando que el cambio de hábitos sea efectivo mediante la asistencia personalizada y la educación ambiental en el lugar exacto de generación de los residuos. Este equipo tiene un carácter dinámico y participativo, integrando a diversos colectivos locales para conseguir un efecto multiplicador en la concienciación ambiental del municipio. Este equipo humano cuenta con una partida específica dentro de la acción transversal del presupuesto.

Composición:

- Informadores y educadores ambientales: Personal técnico especializado encargado de gestionar los Ecopuntos o islas de reciclaje asistidas, facilitando la correcta segregación de residuos.
- Voluntariado y embajadores verdes: Personas procedentes de las múltiples asociaciones y ONGs de Lugo sensibilizadas con las causas ambientales y culturales de la ciudad.
- Figuras de recreación histórica: Durante el Arde Lucus, se integrarán voluntarios caracterizados como personajes históricos (ej: "Centuriones del Reciclaje") para impartir mensajes educativos de forma lúdica y atractiva.
- Influencers y figuras reconocidas: Colaboradores que promuevan prácticas sostenibles a través de canales digitales y redes sociales antes y durante las diferentes celebraciones.

Funciones principales:

- Asistencia proactiva en el vertido: Guiar a los asistentes en la correcta separación de las cinco fracciones en los puntos de reciclaje, resolviendo dudas técnicas sobre el terreno para minimizar la tasa de materiales impropios.

- Promoción de medidas de prevención: Informar sobre la obligatoriedad del sistema de vasos reutilizables (SDDR) y actuar como punto de retorno y reembolso de las fianzas en los Ecopuntos asistidos, incentivando el cumplimiento de las normas mediante el refuerzo positivo y el prestigio medioambiental.
- Coordinación de dinámicas de gamificación: Ejecutar juegos, desafíos ecológicos (como el "Eco-gladiador" o "Eco-festeiro") y programas de recompensas para motivar la participación ciudadana de forma recreativa.
- Distribución de material informativo: Reparto de dípticos, guías de buenas prácticas de economía circular y materiales de sensibilización adaptados a la realidad patrimonial de Lugo.

Monitoreo y retroalimentación: Observar el comportamiento de los usuarios y recabar opiniones de los asistentes y personal para identificar áreas de mejora y realizar ajustes en el protocolo.

3.7. Programa de prevención

El Programa de prevención constituye el eje vertebrador y la prioridad máxima de este protocolo, situándose en el primer escalón de la jerarquía de residuos establecida tanto por la Ley 7/2022 a nivel estatal como por la Ley 6/2021 de Galicia. Siguiendo el compromiso del municipio con el modelo "Lugo Cidade Verde" y en el marco del plan estratégico "Et edendo, Lucus", este apartado define las actuaciones operativas diseñadas para evitar la generación de residuos en su origen durante las Fiestas de Interés Turístico. El objetivo central de este programa es desvincular el éxito y crecimiento de las celebraciones multitudinarias del aumento en la producción de desechos.

Para ello, se centra el esfuerzo institucional y técnico en tres pilares fundamentales: la erradicación de los plásticos de un solo uso mediante sistemas de reutilización, el fomento de materiales compostables en el sector de la restauración y la implementación de protocolos activos contra el desperdicio alimentario. De este modo, el Concello de Lugo no solo busca cumplir con los objetivos cuantitativos de reducción para el horizonte 2030, sino también consolidar un cambio cultural en la forma en que residentes y visitantes interactúan con el patrimonio y el medio ambiente durante los periodos festivos.

Acción 1: Implementación del Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR) para envases reutilizables
(Vínculo directo con [OBJ-E.1] y [OBJ-E.2])

A. Descripción y justificación operativa:

Esta medida consiste en la implantación de vasos de polipropileno altamente resistentes y reutilizables para sustituir los envases de plástico de un solo uso. El objetivo primordial es erradicar el *littering* (basura dispersa) en el conjunto histórico y el entorno de la Muralla

Romana, transformando un residuo potencial en un recurso dentro de un ciclo cerrado. Esta acción es crítica para reducir el pico de fracción resto.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo:

La aplicación del SDDR se define bajo los siguientes criterios:

- Carácter complementario: Dado que Lugo es una ciudad abierta y no un recinto cerrado, la medida no será obligatoria para toda la hostelería local, sino que actuará como un refuerzo estratégico en zonas de alta densidad festiva.
- Foco en grandes generadores: Se aplicará prioritariamente en las casetas del pulpo, barras temporales en la vía pública y campamentos de las asociaciones del Arde Lucus.
- Gestión de la fianza: Se establece un valor de depósito unificado de 1 €, que el consumidor recupera íntegramente al devolver el envase en cualquier barra adherida o Ecopunto asistido (gestionado por el nivel de supervisión de Embajadores Verdes definido en el apartado 3.6.3).

C. Logística, recursos y medio ambiente:

Para garantizar la sostenibilidad total del sistema, la operativa se apoyará en la infraestructura actual del servicio de limpieza de Lugo:

- Transporte sostenible: La recogida y redistribución de envases se realizará mediante la flota de la concesionaria EcoLugo, compuesta por vehículos de Gas Natural Comprimido (GNC) y eléctricos, minimizando las emisiones de CO_2 en el casco histórico.
- Cumplimiento legal: Esta acción da cumplimiento directo al artículo 55 de la Ley 7/2022 y se alinea con la meta de reducción de residuos de la Ley 6/2021 de Galicia.

D. Cronograma e indicadores de control:

- Cronograma: La implantación del sistema de depósito y retorno se estructurará en las siguientes etapas durante el ejercicio 2026:
    - Fase preparatoria y logística (junio-julio): Adquisición del stock de 50.000 vasos y diseño de los ecopuntos asistidos.
    - Lanzamiento piloto (junio): Implementación del sistema en los campamentos y barras vinculadas al Arde Lucus, activando la red de Embajadores Verdes.
    - Evaluación de la tasa de retorno (agosto-septiembre): Análisis de la tasa de retorno, verificación de cumplimiento mediante el Anexo I de la Guía y ajustes operativos para optimizar el servicio.
    - Despliegue masivo (octubre): Aplicación integral en el recinto ferial, casetas y entorno del San Froilán, con monitorización de datos en tiempo real.
- Indicadores vinculados:
    - [IE-1] Tasa de retorno SDDR: Meta > 85 % de vasos recuperados.
    - [II-1] Reducción de plásticos: Meta del 15 % en peso respecto a 2025.

Acción 2: Transición hacia vajilla y embalajes 100 % compostables
(Vínculo con [OBJ-E.1], [OBJ-E.4] y [OBJ-E.7])

A. Descripción y justificación operativa

Esta medida consiste en imponer por ordenanza el uso exclusivo de materiales certificados como 100 % compostables (Norma EN 13432) para platos, cubiertos y envoltorios en aquellos contextos festivos donde la reutilización (acción 1) no sea técnicamente viable por cuestiones de higiene o tipo de alimento. Esta acción permite que tanto el sobrante de comida como el menaje se depositen conjuntamente en el contenedor marrón, logrando una simplificación extrema de la separación para el usuario y el hostelero al unificar el envase y la comida en una sola fracción de biorresiduos.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo

- Zonificación gastronómica: Se aplicará de forma obligatoria en las casetas del pulpo y en las ferias enogastronómicas vinculadas al programa "Et edendo, Lucus".
- Control de proveedores: El Concello de Lugo establecerá un registro de materiales y proveedores validados para los feriantes, prohibiendo explícitamente el uso de plásticos convencionales y bioplásticos no compostables para evitar el riesgo de *greenwashing* y fraudes en las casetas. Los datos de suministro se integrarán en el sistema de indicadores para asegurar la trazabilidad del material.
- Fomento de la bioeconomía: Esta medida busca convertir las fiestas de Lugo en un escaparate de economía circular *in situ*, potenciando el prestigio medioambiental de Lugo como destino turístico sostenible.

C. Logística, recursos y medio ambiente

- Eliminación del triaje: Al unificar el residuo, se evita que el personal de hostelería tenga que separar manualmente los restos de comida de los platos, optimizando la operativa en momentos de máxima afluencia.
- Tratamiento de calidad: Los materiales recogidos se canalizarán a través del quinto contenedor hacia la red de plantas de biorresiduos de SOGAMA para su transformación en compost, asegurando que la orgánica no termine fermentando en vertederos. Los datos de pesaje y pureza de esta fracción se reportarán bajo estándar FIWARE a la plataforma Lugo Smart City.
- Cumplimiento normativo: Esta acción tiene asignada la etiqueta climática 044 y contribuye directamente al cumplimiento de la jerarquía de residuos de la Ley 7/2022 y la Ley 6/2021 de Galicia.

D. Cronograma e indicadores de control

- Cronograma: La transición hacia el menaje compostable se gestionará de forma progresiva para asegurar que no haya roturas de stock ni confusión en el vertido:

- Habilitación de suministro y registro (Junio): La prioridad absoluta es cerrar el registro de proveedores locales y materiales certificados. Esto garantiza que los feriantes del Arde Lucus tengan acceso real a los platos y cubiertos antes del inicio del evento.
- Fase de testeo y control de pureza (Junio - Septiembre): Coincidiendo con los eventos estivales y el programa *"Et edendo, Lucus"*, se monitorizará la "fracción única" (comida + plato). No es solo aplicar la medida, sino analizar en septiembre si los ciudadanos han comprendido que el plato ahora va al contenedor marrón, ajustando la señalética si se detectan muchos impropios.
- Consolidación normativa en San Froilán (Octubre): Aplicación de la ordenanza al 100% en las casetas del pulpo, donde el volumen de biorresiduos es crítico, cerrando el año con un reporte de trazabilidad total bajo estándar FIWARE.

- Indicadores vinculados:
  - [II-1] Reducción de plásticos: Meta del 15 % en peso respecto a 2025.
  - [II-2] Pureza de la orgánica: Meta de porcentaje de impropios inferior al 15 %.
  - [IE-4] Alcance formativo: Meta del 100 % de responsables que validan la guía.

Acción 3: Protocolo de rescate de excedentes alimentarios (desperdicio cero)
(Vínculo directo con [OBJ-E.3], [OBJ-E.4])

A. Descripción y justificación operativa

Esta medida se sitúa en el escalón más alto de la jerarquía de residuos al evitar que la comida apta para el consumo humano se convierta en desecho. Consiste en establecer un circuito logístico coordinado con entidades sociales locales (bancos de alimentos, comedores sociales) para recoger, al cierre de cada jornada festiva, la comida en perfecto estado que no ha sido servida en los caterings y casetas. Su enfoque se basa en la prevención máxima, transformando un potencial biorresiduo en un recurso social de alto impacto.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo

La aplicación de este protocolo se centrará en los focos críticos de generación identificados en el diagnóstico:

- Grandes generadores gastronómicos: Se aplicará prioritariamente a los adjudicatarios de las casetas del pulpo, servicios de catering temporales y establecimientos adheridos al programa "...Et edendo, Lucus: un recorrido histórico por la enogastronomía".
- Meta operativa: Garantizar que, para el horizonte 2030, al menos el 50 % de estos establecimientos dispongan de un protocolo activo y verificado de donación de excedentes.
- Marco legal: Esta acción responde directamente a las exigencias de la Ley 1/2025, de 1 de abril, de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario.

C. Logística, recursos y medio ambiente

- Garantía sanitaria: El transporte se realizará mediante furgonetas isotermas para asegurar el mantenimiento de la cadena de frío y la seguridad alimentaria del excedente.
- Acuerdos de colaboración: Se formalizarán convenios de colaboración entre el Concello de Lugo, los responsables de la hostelería y las ONGs receptoras para definir las responsabilidades de cada parte.
- Eficiencia operativa: La recogida se ejecutará en una ventana temporal de respuesta rápida (normalmente de madrugada o a primera hora de la mañana) para asegurar la frescura del producto.
- Impacto ambiental: Mediante el rescate alimentario se resta presión a los contenedores marrones gestionados por EcoLugo, reduciendo el tonelaje de biorresiduos pesados y húmedos que deben ser transportados a planta.

D. Cronograma e indicadores de control

- Cronograma: Para asegurar la operatividad de la medida, se establece un calendario dividido en cuatro fases críticas:
  - Fase de concertación (junio): Finalización de la negociación y firma de convenios de colaboración con entidades sociales y grandes generadores.
  - Lanzamiento piloto (junio): Activación del protocolo de rescate durante las jornadas del Arde Lucus.
  - Seguimiento y optimización (julio-septiembre): Evaluación de la logística de frío, ajuste de las ventanas de recogida y verificación de cumplimiento mediante el Anexo I de la Guía.
  - Despliegue total (octubre): Aplicación integral del protocolo durante las fiestas del San Froilán.
- Indicadores vinculados:
  - [IE-2] Donación de excedentes: Nº de grandes generadores con protocolos de donación activos (fuente: registro del departamento de Medio Ambiente y ONGs).
  - [II-2] Pureza de la orgánica: porcentaje de materiales impropios detectados en la 5ª fracción (meta: <15 %).

3.8. Programa de gestión y recogida separada

Una vez priorizadas las medidas de prevención, se establece el marco operativo para el tratamiento de aquellos residuos cuya generación no ha podido ser evitada. En estricto cumplimiento de la Ley 7/2022 y de la Ley 6/2021 de Galicia, este apartado detalla la logística y las operativas necesarias para garantizar una recogida separada de alta eficiencia, asegurando que los materiales recuperados mantengan su calidad para una correcta valorización.

Bajo el Modelo Híbrido Integral adoptado por el Concello de Lugo, la gestión se aleja de los sistemas de recogida convencionales para implementar soluciones adaptadas a la singularidad de los eventos multitudinarios y a la protección del entorno de la Muralla Romana. El objetivo es maximizar la recuperación de las cinco fracciones—con especial énfasis en los biorresiduos, el vidrio y los envases ligeros—mediante una coordinación precisa con la empresa concesionaria EcoLugo.

Este plan operativo no solo busca la eficiencia logística y el cumplimiento de los hitos de reciclaje fijados para el horizonte 2030, sino que aspira a consolidar un modelo de higiene urbana de excelencia que proteja la imagen turística de la ciudad. A través del despliegue de infraestructuras temporales estratégicas y refuerzos en el servicio, se garantiza una respuesta ágil y proporcional a los picos de generación detectados en el diagnóstico, minimizando el impacto visual y ambiental de los desechos en la vía pública.

Acción 4: Refuerzo estratégico de la contenerización de apoyo
(Vínculo directo con [OBJ-E.5])

A. Descripción y justificación operativa

Esta acción se fundamenta en la capacidad del sistema actual de islas de aportación (carga lateral y trasera) operadas por EcoLugo durante los periodos festivos. A diferencia de las medidas de prevención, esta actuación se centra en la gestión de los residuos generados mediante la instalación de contenedores temporales adicionales en puntos críticos y un aumento drástico de las frecuencias de vaciado. Se define como una medida de apoyo logístico indispensable para absorber los picos de generación en zonas donde la recogida proactiva es físicamente inviable.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo

- Zonificación periférica: Su uso se priorizará en las zonas periféricas del recinto ferial y áreas de transición, evitando la saturación visual en el eje central patrimonial.
- Saturación de puntos de aportación: Instalación de islas temporales de gran capacidad (unidades de 2.900 l o 1.800 l) en áreas de alta densidad como la Rúa San Froilán y los accesos exteriores al recinto ferial.
- Frecuencias críticas: Implementación de un sistema de vaciado intensivo (2 o 3 veces al día: mañana, tarde y madrugada) para evitar el colapso de las islas y mitigar impactos olfativos.

C. Logística, recursos y medio ambiente

- Coordinación operativa: La medida aprovecha la flota de camiones de EcoLugo—compuesta mayoritariamente por vehículos de GNC y eléctricos—minimizando las emisiones de GEI conforme a la etiqueta climática 044.
- Seguridad y accesibilidad: Los horarios de vaciado se sincronizarán con los momentos de menor afluencia peatonal para garantizar la seguridad de los asistentes y la movilidad de los vehículos pesados de EcoLugo.

- Gestión compartida: Se habilitarán refuerzos específicos para las fracciones de vidrio y envases ligeros, buscando aliviar la presión sobre los contenedores ordinarios del casco histórico.

D. Cronograma e indicadores de control

- Cronograma: La optimización de la contenerización de apoyo se ejecutará en cuatro fases estratégicas para cubrir el ciclo festivo anual:
    - Mapeo de puntos críticos (junio): Identificación técnica de zonas de saturación y diseño de la red de islas temporales en coordinación con la concesionaria, coincidiendo con los preparativos del Arde Lucus.
    - Primer despliegue (junio): Instalación de refuerzos y activación del sistema de vaciado intensivo durante el Arde Lucus para monitorizar flujos reales de residuos.
    - Optimización de rutas (julio - septiembre): Ajuste de las frecuencias basado en los datos del primer hito festivo y verificación de la idoneidad de las ubicaciones mediante el Anexo I de la Guía.
    - Operativa de máxima capacidad (octubre): Despliegue integral de las islas de gran capacidad y refuerzo de tres turnos de recogida durante el San Froilán.
    - [II-3] Eficacia de la selectiva: Los datos de pesaje de estos refuerzos se integrarán en el sistema SIRGA para alcanzar la meta del 45 % de recogida separada global en los eventos.

Acción 5: Recogida comercial Puerta a Puerta (PaP) exclusiva para eventos
(Vínculo directo con [OBJ-E.4], [OBJ-E.5] y [OBJ-E.7])

A. Descripción y justificación operativa

Esta medida representa el modelo proactivo por excelencia del protocolo, fundamentándose en la eliminación o reducción drástica de los puntos de aportación (contenedores) en la vía pública dentro del recinto festivo. El objetivo es trasladar la responsabilidad de la separación y el depósito al umbral de cada establecimiento de hostelería, barra temporal o caseta ferial. En este sistema, es el servicio municipal de EcoLugo el que acude a recoger el residuo directamente al gran generador, siguiendo rutas manuales y horarios estrictos sincronizados con el cierre de la actividad.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo

- Grandes generadores y casetas: Se define como la alternativa preferencial y estratégica para el sector HORECA, las tradicionales "casetas do pulpo" y los campamentos de las asociaciones del Arde Lucus.
- Logística selectiva: Se suministrarán previamente cubos individuales o contenedores de pequeña capacidad, debidamente identificados, para facilitar la segregación *in situ* de biorresiduos, vidrio y envases.

- Soluciones de alta capacidad para vidrio ("B. de Vidrio"- Bañeras de vidrio): En zonas de ocio masivo con aforos críticos, como el eje principal de las casetas del pulpo o grandes conciertos, donde la logística de cubos individuales se vea desbordada, se habilitarán contenedores industriales de gran formato (bañeras). Este sistema, alineado con las operativas de Ecovidrio, permite concentrar toneladas de residuo en puntos únicos de alta capacidad, evitando la saturación de la vía pública con múltiples recipientes pequeños y optimizando las rutas de retirada pesada.
- Preservación del patrimonio: Al retirar los contenedores de las calles más concurridas, se libera espacio para el flujo de visitantes y se protege la estética del entorno de la Muralla Romana y las plazas emblemáticas, eliminando focos de suciedad y malos olores (lixiviados).

C. Logística, recursos y medio ambiente

- Flota de proximidad: La recolección se realizará mediante vehículos recolectores satélite de pequeñas dimensiones de consumo eléctrico que permitan maniobrar entre las infraestructuras festivas y el mobiliario urbano sin dañar el pavimento patrimonial.
- Control y trazabilidad: El uso de sistemas de identificación en los cubos entregados permitirá al Concello registrar la participación del sector hostelero y corregir errores de separación en tiempo real, volcando los datos bajo estándar FIWARE.
- Frecuencia intensiva: Dada la naturaleza de los biorresiduos en las zonas de restauración, se establecerán frecuencias de recogida ágiles (nocturnas y a primera hora de la mañana) para garantizar la salubridad y evitar fermentaciones indeseadas.
- Incentivo al rendimiento de recogida: La operativa de refuerzo se gestionará bajo un modelo de precios unitarios variables que incentive la calidad del servicio. Se establecerán tarifas diferenciadas por tonelada recogida, priorizando la recuperación efectiva de biorresiduos, vidrio y envases frente a la fracción resto. Este sistema garantiza que la concesionaria actúe de forma proactiva en la separación en origen, alineando sus beneficios con los objetivos de sostenibilidad del municipio. El objetivo final es generar un ahorro neto para las arcas municipales al reducir drásticamente el tonelaje destinado a eliminación, minorando así el impacto del impuesto estatal al depósito de residuos en vertederos y optimizando el canon de tratamiento abonado a SOGAMA.

D. Cronograma e indicadores de control

- Cronograma: La implantación del sistema de recogida comercial Puerta a Puerta (PaP) se desarrollará en cuatro fases clave durante el ejercicio 2026:
    - Planificación y censo (junio): Diseño de las rutas de proximidad para vehículos satélite, censo de establecimientos participantes (HORECA y casetas) y entrega de cubos individuales identificados.

  - Lanzamiento piloto (junio): Ejecución del servicio PaP en los campamentos de las asociaciones y hostelería del casco histórico durante el Arde Lucus.
  - Optimización y logística pesada (julio - septiembre): Análisis de pureza de las fracciones, verificación mediante el Anexo I de la Guía y ajuste de la ubicación de las "Bañeras de Vidrio" para los eventos de otoño.
  - Despliegue integral (octubre): Operativa PaP al 100 % de capacidad en las casetas del pulpo y el recinto ferial durante el San Froilán, con frecuencias intensivas de madrugada.
- Indicadores vinculados (apartado 3.5):
  - [II-2] Pureza de la orgánica: Meta de mantener impropios por debajo del 15 % gracias al control directo en la entrega.
  - [II-3] Eficacia de la selectiva: Contribución fundamental para alcanzar el 45 % de recogida separada del total de residuos del evento.
  - [IE-4] Alcance formativo: 100 % de responsables que validan la Guía de Buenas Prácticas.

Acción 6: Despliegue de islas de reciclaje asistidas (ecopuntos temporales)
(Vínculo directo con [OBJ-E.4] y [OBJ-E.5])

A. Descripción y justificación operativa

Esta acción consiste en la creación de áreas de aportación de residuos reforzadas y ubicadas estratégicamente en los accesos al recinto ferial y el casco histórico. El factor diferencial es la asistencia humana proactiva: cada isla contará con la presencia de informadores o educadores ambientales en las horas de máxima afluencia. Estos efectivos guiarán a ciudadanos y turistas en el momento exacto del vertido para asegurar que cada residuo se deposite en su fracción correspondiente, garantizando así la pureza del material recuperado desde el origen.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo

- Puntos de concentración estratégica: Se instalarán en áreas de paso obligado y gran visibilidad, como las puertas de la muralla romana, el entorno del Parque de Rosalía de Castro y las inmediaciones de la Praza de Avilés.
- Gestión de flujos de público: A diferencia del sistema PaP (Acción 5), esta medida está diseñada específicamente para canalizar los residuos generados por el público general y los visitantes, evitando que el vertido anónimo degrade la calidad del reciclaje.
- Imagen de destino sostenible: Los Ecopuntos estarán señalizados de forma atractiva, funcionando no solo como puntos de vertido, sino como hitos de marketing ambiental que refuerzan la estrategia "Lugo Cidade Verde" y el programa "...Et edendo, Lucus".

C. Logística, recursos y medio ambiente

- Intervención de "Embajadores Verdes": El personal cualificado se encargará de resolver dudas técnicas y corregir errores de separación al instante, evitando que los envases o restos de comida contaminen otras fracciones.
- Monitorización y aviso en tiempo real: Los educadores actuarán como enlace directo con los servicios de limpieza de EcoLugo, notificando inmediatamente la necesidad de vaciado preventivo antes de que se produzcan desbordamientos visuales.
- Reducción de penalizaciones: Al asegurar una alta pureza en las fracciones de orgánica y envases, se evitan los sobrecostes por impropios en las plantas de tratamiento de SOGAMA.

D. Cronograma e indicadores de control

- Cronograma: El despliegue de los Ecopuntos asistidos se sincroniza con la curva de aprendizaje de los visitantes y la disponibilidad de personal especializado:
    - Diseño de experiencia y ubicaciones (Mayo - Junio): La prioridad es el diseño de los soportes informativos y la selección de los puntos de alta visibilidad (Puertas de la Muralla). El objetivo es que la infraestructura esté lista para el Arde Lucus (Junio), donde los Embajadores Verdes realizarán su primera toma de contacto con el público.
    - Optimización del mensaje (Julio - Agosto): No es un periodo de espera, sino de análisis. Se procesan los datos de impropios del Arde Lucus para corregir la señalética. Si la gente se equivoca con el envase, se cambia el diseño antes de la gran afluencia de otoño.
    - Despliegue de máxima capacidad (Septiembre - Octubre): Formación del refuerzo de personal basado en los errores detectados y despliegue integral en todos los accesos al recinto ferial para el San Froilán.
- Indicadores vinculados (apartado 3.5):
    - [II-2] Pureza de la orgánica: Meta de reducción de impropios (15 %) gracias a la asistencia en el vertido.
    - [II-3] Eficacia de la selectiva: Contribución al incremento del porcentaje de recogida separada global (45 %).

Acción 7: Patrullas de "Barrendero Reciclador" (limpieza y recogida proactiva *in situ*)
(Vínculo directo con [OBJ-E.1], [OBJ-E.5] y [OBJ-E.8])

A. Descripción y justificación operativa

Esta acción representa una evolución del servicio tradicional de limpieza viaria operado por la concesionaria EcoLugo, adaptándolo a la masificación de los eventos. Consiste en complementar el barrido mecánico —de difícil ejecución en aglomeraciones— por brigadas de operarios a pie equipados con carritos manuales compartimentados. Estas patrullas realizan una separación

móvil en origen, recogiendo envases ligeros y fracción resto antes de que caigan al suelo o saturen las papeleras peatonales, evitando el "efecto llamada" de la basura acumulada.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo

- Zonificación de alta intensidad: Su despliegue es prioritario en el eje central de las fiestas, especialmente en plazas de alta concurrencia (Praza Maior, Praza da Soidade) y calles estrechas del casco histórico (Rúa Nova) con acceso restringido para vehículos pesados.
- Mantenimiento del decoro patrimonial: El objetivo primordial es garantizar que el entorno de la muralla romana y los pavimentos históricos se mantengan visualmente limpios durante toda la jornada, protegiendo la excelencia turística de la ciudad en tiempo real.
- Operativa segura: Al eliminar la necesidad de maquinaria pesada en horas punta, se incrementa la seguridad ciudadana y se reduce el impacto acústico y de emisiones en el recinto festivo.

C. Logística, recursos y medio ambiente

- Vaciado preventivo de papeleras: Las patrullas vacían continuamente las papeleras antes de que se saturen, evitando el "efecto llamada" que genera la basura acumulada.
- Calidad de la recuperación: Al recoger latas, botellas y vasos antes de que acaben pisados o mezclados con otros líquidos en el suelo, se recupera un material mucho más limpio y apto para el reciclaje.
- Nodos de acopio: Para maximizar la eficiencia, se establecerán puntos de descarga o "camiones nodriza" en el perímetro del casco histórico, permitiendo que los operarios descarguen sus bolsas sin abandonar su zona de actuación.

D. Cronograma e indicadores de control

- Cronograma: El despliegue de las patrullas de "Barrendero Reciclador" se estructurará en cuatro fases operativas para asegurar la limpieza constante del recinto:
    - Diseño de sectores y dimensionamiento (junio): Mapeo de las zonas de mayor flujo peatonal (Praza Maior, Rúa Nova) y planificación de los turnos de refuerzo con la concesionaria EcoLugo.
    - Despliegue piloto Arde Lucus (junio): Activación de las brigadas a pie con carritos compartimentados para testar la maniobrabilidad y la tasa de llenado entre la multitud.
    - Ajuste de rutas y refuerzo de personal (julio-septiembre): Optimización de los nodos de acopio, contratación de personal de refuerzo y verificación de la eficacia operativa mediante el Anexo I de la Guía.

  - Operativa de máxima intensidad (octubre): Ejecución ininterrumpida de las patrullas durante el San Froilán, con especial foco en las zonas de conciertos y barras temporales.
- Indicadores vinculados (Apartado 3.5):
  - [II-1] Reducción de plásticos: Porcentaje de reducción en peso de envases plásticos respecto al año anterior (Meta: 15 %).
  - [II-3] Eficacia de la selectiva: Los envases recuperados por estas patrullas computan directamente para alcanzar la meta del 45% de recogida separada.
  - [IE-5] Nivel de participación: La interacción de estas patrullas con el público sirve como métrica indirecta de la visibilidad y alcance de las medidas de sensibilización *in situ*.

Acción 8: Puntos limpios móviles y "Mini-puntos" para feriantes y montadores
(Vínculo directo con [OBJ-E.6] y [OBJ-E.5])

A. Descripción y justificación operativa

Esta acción aborda la logística "invisible" de los eventos, centrándose específicamente en las fases críticas de montaje y desmontaje. Consiste en la instalación temporal de unidades móviles de gran formato (cajas "bañeras" o compactadores) destinadas exclusivamente a recoger residuos de carácter industrial generados por feriantes, organizadores y montadores. El objetivo es captar embalajes de gran tamaño, palets de madera, plásticos de film y voluminosos en el punto de generación, evitando que estos materiales colapsen los contenedores ordinarios destinados a la ciudadanía.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo

- Zonificación logística: Se desplegarán en áreas de acopio acotadas fuera del flujo peatonal, principalmente en el Recinto Ferial del San Froilán y en las zonas de campamentos del Arde Lucus.
- Uso profesional restringido: No se permiten vertidos ciudadanos en estas unidades. Su uso se comunicará previamente a las asociaciones de feriantes y adjudicatarios, integrando esta obligación en los pliegos de condiciones para la ocupación de la vía pública.
- Temporalidad crítica: Estas infraestructuras estarán operativas fundamentalmente en los días previos al inicio de la fiesta y en las 48 horas posteriores a su finalización, periodos en los que el volumen de residuo logístico es máximo.

C. Logística, recursos y medio ambiente

- Capacidad industrial: Se utilizarán cajas abiertas de gran tonelaje coordinadas por EcoLugo, con capacidad suficiente para absorber materiales que no caben en los contenedores de calle convencionales (1.800 L o 2.900 L).

- Valorización en origen: Esta medida permite segregar flujos pesados (madera, chatarra, cartón) y derivarlos directamente al Punto Limpio de O Ceao o a gestores autorizados, incrementando las tasas de reciclaje del municipio.
- Protección del sistema residencial: Al facilitar una vía de evacuación propia para los profesionales, se garantiza que las islas de reciclaje de los barrios periféricos (como el entorno del Parque de Rosalía de Castro) se mantengan disponibles para el uso vecinal ordinario.

D. Cronograma e indicadores de control

- Cronograma: La logística de residuos de montaje se gestionará mediante hitos de respuesta rápida, adaptados a la entrada y salida de las caravanas de feriantes:
    - Mapeo de puntos de vertido (Junio): Identificación de las zonas de acopio fuera del flujo peatonal y reserva de espacio en el viario público.
    - Operativa crítica Arde Lucus (Junio): Instalación estratégica de cajas de gran formato para absorber el pico de residuos industriales durante el montaje y retirada inmediata tras el desmontaje.
    - Cómputo de tonelaje y pesaje (Julio): Informe de materiales recuperados (madera, film) para validar el dimensionamiento de los equipos.
    - Ajuste de reserva de espacio (Agosto): Coordinación con la Policía Local para las zonas de carga/descarga del San Froilán.
    - Despliegue de máxima capacidad (Septiembre - Octubre): Operativa integral en el Recinto Ferial para absorber el pico de embalaje industrial.
- Indicadores vinculados (Apartado 3.5):
    - [IE-3] Uso de puntos limpios: Medición de las toneladas de residuos de montaje gestionadas en estos puntos específicos.
    - [II-3] Eficacia de la selectiva: Los materiales industriales recuperados (madera y cartón) se suman al cómputo global para alcanzar la meta del 45 % de recogida separada.

3.9. Programa de concienciación, sensibilización y comunicación

El éxito de cualquier estrategia técnica de gestión de residuos reside, en última instancia, en el compromiso y la participación activa de las personas. Por ello, el presente programa constituye el eje transversal del protocolo, teniendo como misión principal transformar la información técnica en un cambio real de hábitos tanto en la ciudadanía como en el sector profesional. En cumplimiento del artículo 15 de la Ley 7/2022, que obliga a las administraciones a desarrollar campañas de sensibilización, Lugo apuesta por un modelo de comunicación proactivo, pedagógico y bidireccional.

Bajo el marco estratégico de "Lugo Cidade Verde", este bloque se aleja de la cartelería convencional para implementar metodologías de gamificación y participación ciudadana *in situ*. El objetivo es convertir la sostenibilidad en un elemento lúdico y motivador de la fiesta, donde el asistente no solo sea un generador de residuos, sino un agente activo en la economía circular del municipio. Para lograrlo, se potenciará la figura de los Embajadores Verdes y se utilizarán herramientas digitales que permitan una interacción constante con el usuario.

Asimismo, la comunicación en este protocolo integra la transparencia y la rendición de cuentas como valores fundamentales. Mediante la integración de datos en la plataforma Smart City del Concello bajo el estándar FIWARE, se garantiza que los resultados del plan sean públicos y verificables. De este modo, la comunicación no solo sirve para educar, sino para prestigiar el compromiso del municipio de Lugo con la protección de su patrimonio y la excelencia ambiental en sus Fiestas de Interés Turístico.

Acción 9: Implantación de máquinas de retorno por recompensa (Reverse Vending y Gamificación)
(Vínculo directo con [OBJ-E.8] y [OBJ-E.9])

A. Descripción y justificación operativa

Esta acción consiste en la instalación temporal de máquinas inteligentes de retorno por recompensa en las zonas de máximo tránsito peatonal. Su objetivo es incentivar la recuperación de envases (botellas PET y latas) que no forman parte del sistema de vasos reutilizables. Mediante el uso de la gamificación, el usuario recibe una recompensa directa (tickets de descuento para atracciones, hostelería local o sorteos) a cambio de depositar su envase, evitando que materiales altamente reciclables terminen en el suelo.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo

- Ubicación estratégica: Se priorizarán las entradas al recinto de atracciones del San Froilán, las plazas principales donde se celebren conciertos y las zonas de mayor afluencia del programa "...Et edendo, Lucus".
- Complemento al SDDR: Mientras que la Acción 1 (SDDR) gestiona los vasos de las barras, estas máquinas captan las botellas y latas comerciales, cubriendo todos los flujos de envases ligeros.
- Fomento del comercio local: El sistema de recompensas se diseñará para revertir en el tejido empresarial de Lugo, vinculando el éxito del reciclaje con beneficios en la hostelería y el comercio de proximidad.

C. Logística, recursos y medio ambiente

- Tecnología óptica y compactación: Las máquinas cuentan con lectores que aseguran la pureza del material (rechazan impropios) y compactan los envases *in situ* reduciendo su volumen hasta un 90 %, lo que optimiza las rutas de vaciado de EcoLugo.

- Integración digital (FIWARE): Los dispositivos enviarán datos en tiempo real sobre las tasas de recuperación a la plataforma Lugo Smart City bajo el estándar FIWARE, garantizando la transparencia y el reporte auditable de los resultados.
- Calidad de material: El aluminio y plástico recuperados mantienen una calidad suprema al no estar contaminados por restos orgánicos, facilitando su posterior valorización.

D. Cronograma e indicadores de control

- Cronograma: La implantación del sistema de incentivos digitales requiere una coordinación técnica y comercial que se divide en tres hitos fundamentales:
    - Montaje tecnológico y red comercial (junio): Es la fase crítica. Incluye la adquisición de las máquinas, la configuración del software de gamificación y, en paralelo, la firma de acuerdos con los comercios de Lugo que aceptarán los cupones. El sistema debe estar listo para un test de estrés durante el Arde Lucus (finales de junio).
    - Periodo de captación de usuarios (julio-septiembre): Tras el piloto de junio, el sistema se mantendrá en "fase de promoción" continuada durante el periodo estival. El objetivo es incentivar la descarga de la App municipal y familiarizar a la ciudadanía con el funcionamiento del retorno por recompensa antes del gran pico de demanda de otoño. En septiembre se realizará la verificación mediante el Anexo I de la Guía para realizar los ajustes finales en la red comercial de incentivos.
    - Despliegue de máxima visibilidad (San Froilán-octubre): Instalación integral de toda la flota de máquinas en los puntos calientes del San Froilán (recinto de atracciones y zonas de conciertos). Durante esta fase, se activará el reporte automatizado de datos de recuperación en tiempo real a la plataforma FIWARE del Concello para la elaboración del Balance Ecológico.
- Indicadores vinculados (Apartado 3.5):
    - [IE-5] Nivel de participación: meta de lograr al menos 2.000 asistentes participando en los desafíos de gamificación por edición.
    - [IE-6] Transparencia Smart: Verificación de la publicación de los datos de recuperación en el Balance Ecológico y la plataforma municipal en un plazo máximo de 30 días.

Acción Transversal: Difusión, implementación y seguimiento de la Guía de Buenas Prácticas (Vínculo directo con [OBJ-E.7])

A. Descripción y justificación operativa

Esta acción se centra en la aplicación práctica de los criterios definidos en la *Guía de buenas prácticas para la economía circular en eventos*. Una vez consolidado el documento técnico, el objetivo es asegurar su transferencia efectiva al sector profesional. Se prioriza la instrucción en técnicas de gestión interna para minimizar el desperdicio alimentario y optimizar la compra de

materias primas, basándose en la previsión técnica de asistencia y el ajuste de la producción a la realidad de cada evento festivo.

B. Alcance y aplicación en el contexto de Lugo

La guía constituye el marco técnico y normativo de referencia para todos los agentes involucrados en la planificación y desarrollo de eventos en el municipio, incluyendo organizadores, adjudicatarios y el sector servicios. Su alcance es transversal y asegura que la sostenibilidad sea un requisito en cada dimensión operativa del evento:

- Estrategia de planificación y logística: Aplicación de criterios de ecodiseño en la selección de materiales, priorización de proveedores de proximidad y optimización del transporte para reducir las emisiones de GEI.
- Eficiencia en el uso de recursos: Gestión responsable de la energía y el agua, fomento de la movilidad sostenible (carpooling y transporte público) y eliminación radical de plásticos de un solo uso en todas las áreas del recinto.
- Circularidad gastronómica y de residuos: Implementación de protocolos para el desperdicio cero (adaptación de raciones y cartas circulares), uso obligatorio de materiales compostables certificados (Norma EN 13432) y garantía de una separación en origen eficaz para todas las fracciones generadas.

Este enfoque integral permite que el protocolo se adapte a la diversidad del calendario festivo de Lugo, desde las grandes celebraciones en el casco histórico hasta ferias de menor escala, protegiendo siempre los elementos patrimoniales de la ciudad.

C. Logística, recursos y medio ambiente

- Capacitación: Se desarrollarán jornadas técnicas y sesiones formativas previas, coordinadas por el Departamento de Medio Ambiente del Concello de Lugo en colaboración con las asociaciones de hostelería, para garantizar que el personal conozca y sepa aplicar los criterios de circularidad.
- Sinergias de cercanía: La guía promoverá que los establecimientos busquen acuerdos con proveedores locales para la recogida de restos vegetales no procesados para alimentación animal o usos agrícolas, cerrando el ciclo biológico.

D. Cronograma e indicadores de control

- Cronograma: La implementación de la Guía de Buenas Prácticas no es un evento único, sino un proceso de acompañamiento técnico dividido en tres fases operativas:
    - Transferencia y reparto material (junio): Al encontrarnos a inicios de mayo, esta fase está en su punto de cierre. Se ha completado la difusión masiva y la entrega del documento técnico a los adjudicatarios iniciales.
    - Capacitación pre-evento (junio-septiembre): Sesiones de formación intensiva para resolver dudas operativas. En junio se centrarán en los campamentos del Arde Lucus y en septiembre en los feriantes del San Froilán.

- Auditoría y seguimiento in situ (junio-octubre): Verificación directa durante los eventos del cumplimiento de los criterios mediante la Hoja de Seguimiento del Anexo I. Se corregirán desviaciones en tiempo real para asegurar el éxito del protocolo.

- Indicadores vinculados: [IE-4] Alcance formativo: Meta de lograr que el 100 % de los responsables de establecimientos y casetas autorizadas hayan recibido la formación y apliquen de forma efectiva los criterios de la guía.

3.10. Presupuesto del Plan e inversiones

La viabilidad financiera de este protocolo se fundamenta en la transición de un modelo de gasto corriente en limpieza hacia un modelo de inversión estratégica en economía circular. El objetivo es dotar al Concello de Lugo de la infraestructura necesaria para reducir drásticamente la generación de residuos, transformando el coste de gestión en un beneficio ambiental y patrimonial para la ciudad.

3.10.1. Marco de financiación y presupuesto global

La ejecución de las medidas propuestas se integra en el Plan de Sostenibilidad Turística en Destino (PSTD) "...Et edendo, Lucus", financiado íntegramente a través de los fondos europeos NextGenerationEU (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia).

Fig. 22. PSTD "...Et edendo, Lucus: un recorrido histórico por la enogastronomía"
Fuente: Concello de Lugo

Para el primer ciclo completo de implementación (ejercicio 2026), se ha consignado un presupuesto global de 165.000 € (IVA incluido). Esta cuantía cubre los refuerzos operativos, suministros y campañas de los eventos Arde Lucus y San Froilán. Esta inversión permitirá al

municipio minimizar el canon de vertido abonado a SOGAMA, alineando la sostenibilidad financiera con las exigencias de la Ley 7/2022.

3.10.2. Resumen de inversión por ejes estratégicos

A continuación, se presenta la distribución presupuestaria por ejes estratégicos para el ejercicio 2026.

EJE DE ACTUACIÓN	META PRINCIPAL	ESTIMACIÓN (€)
Eje 1 Prevención	Erradicación de plásticos y minimización del desperdicio	45.000 €
Eje 2 Gestión y Recogida	Operativa logística proactiva y refuerzo de infraestructuras	85.000 €
Eje 3 Sensibilización y Smart	Educación ambiental, gamificación y transparencia de datos	35.000€
TOTAL		**165.000 €**

Tabla 22: Resumen de las inversiones.
Fuente: E.P.

3.10.3. Desglose detallado por acciones

A continuación, se detalla la partida económica asignada a cada una de las 9 acciones estratégicas seleccionadas en el Modelo Híbrido Integral, incluyendo los costes transversales de soporte.

ID	ACCIÓN	CONCEPTOS DE GASTO INCLUIDOS	ESTIMACIÓN
ACC-1	Implementación SDDR	Compra de stock (50k vasos) y transporte	25.000 €
ACC-2	Menaje compostable	Registro de materiales, señalización y refuerzo de orgánica	8.000 €
ACC-3	Rescate alimentario	Logística de frío, convenios con ONGs y formación sanitaria	12.000 €
ACC-4	Refuerzo contenedores	Alquiler de unidades temporales y vaciado extra 24/7	15.000 €
ACC-5	Recogida PaP comercial	Nóminas de peones extra y renting de vehículos eléctricos	30.000 €

ACC-6	Islas de reciclaje	Estructuras de madera, carpas y tótems de señalización	15.000 €
ACC-7	Barrenderos recicladores	Refuerzo de personal y compra de carritos compartimentados	15.000 €
ACC-8	Puntos limpios feriantes	Alquiler de cajas de gran tonelaje y transporte pesado	10.000 €
ACC-9	Máquinas de recompensa	Renting de reverse vending, incentivos y software Smart	20.000 €
TRANS	Recursos Transversales	Nóminas embajadores verdes y edición de la guía de buenas prácticas	15.000 €
TOTAL			**165.000 €**

Tabla 23: Acciones del protocolo.
Fuente: E.P.

3.10.4. Clasificación del gasto: inversiones (CAPEX) y operativa (OPEX)

Para una correcta gestión contable de los fondos PSTD / NextGenerationEU, el presupuesto se divide según la naturaleza del gasto. Esta distinción es clave, ya que las inversiones (CAPEX) generan activos que el Concello de Lugo conservará para futuras ediciones, mientras que los gastos operativos (OPEX) cubren la ejecución logística del año en curso.

A. Inversiones en activos y equipamiento (CAPEX)

Representan el 35 % del presupuesto total. Son bienes que pasan a formar parte del inventario municipal:

- Adquisición de stock inicial de vasos reutilizables (ACC-1): 50.000 unidades de polipropileno.
- Mobiliario para ecopuntos y señalética (ACC-6): Estructuras de madera tratada para el recinto histórico y tótems informativos.
- Maquinaria de limpieza manual (ACC-7): Adquisición de carritos de barrido técnico con compartimentos para separación selectiva.
- Activos digitales: Diseño y edición de la "Guía de Buenas Prácticas" y configuración del software de reporte de datos FIWARE.

B. Gastos operativos y logística (OPEX)

Representan el 65 % del presupuesto total. Son los costes necesarios para que el plan "se mueva":

- Refuerzo de personal (EcoLugo): Pago de horas extraordinarias para peones de recogida PaP, conductores de refuerzo y brigadas de choque.

- Equipo de Embajadores Verdes: Contratación del personal de educación ambiental y supervisión durante las jornadas festivas.
- Renting y alquileres: Alquiler de vehículos eléctricos satélite, máquinas de *Reverse Vending* y cajas de gran tonelaje para feriantes.
- Mantenimiento e higiene: Logística de transporte de residuos específicos hacia planta de tratamiento.

3.10.5. Análisis de Eficiencia y Retorno de Inversión (ROI)

El presupuesto ha sido diseñado bajo un criterio de eficiencia máxima. El objetivo es demostrar que la inversión inicial de 165.000 € genera un retorno económico positivo para las arcas municipales a través de cuatro vías principales:

1. Reducción de costes por transferencia y tratamiento (Canon SOGAMA)

   Actualmente, la "fracción resto" es la más costosa de gestionar. Cada tonelada desviada desde el contenedor gris hacia la recogida selectiva (envases, vidrio, cartón) o hacia el quinto contenedor (orgánica) supone un ahorro directo en el canon que el Concello de Lugo paga a SOGAMA.

   - Al alcanzar el objetivo de 45 % de recogida selectiva en los eventos, el Concello reduce drásticamente las penalizaciones por impropios y el coste por tonelada de residuo no valorizable.

2. Incremento de ingresos por gestión de residuos (SCRAP)
   Una mayor pureza en la separación en origen (gracias a los embajadores verdes y las islas asistidas) permite al Concello obtener mayores ingresos a través de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor (como Ecoembes y Ecovidrio).

   - Los materiales recogidos de forma proactiva (como en las máquinas de *Reverse Vending*) tienen una calidad superior, lo que maximiza las compensaciones económicas que recibe el municipio por cada kilo de plástico o aluminio recuperado.

3. Optimización de los costes de limpieza viaria
   El Littering (basura dispersa por el suelo) es el factor que más encarece las fiestas, ya que requiere brigadas masivas de baldeo y barrido mecánico durante la madrugada.

   - La Acción 1 (SDDR - Vasos) y la Acción 7 (Barrendero Reciclador) evitan que el residuo llegue al suelo. Esto reduce en un estimado del 30 % las horas extra de maquinaria pesada necesarias para devolver la ciudad a la normalidad, protegiendo además el pavimento del casco histórico y el entorno de la Muralla de los lixiviados (líquidos de basura).

4. Sostenibilidad del CAPEX (Efecto "Año 2")
   Como se ha detallado en la clasificación del gasto, el 35 % de la inversión (CAPEX) se destina a equipamientos duraderos.

- Esto implica que para el ciclo festivo de 2027, el coste de ejecución del protocolo se reducirá significativamente, ya que el Concello dispondrá de la señalética de las islas y los equipos de limpieza manual, transformando el protocolo en un sistema económicamente viable a largo plazo.

4. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROTOCOLO

El seguimiento y la evaluación del presente protocolo se definen como un proceso dinámico y esencial, diseñado para garantizar que las medidas de sostenibilidad implantadas en el municipio de Lugo no solo se ejecuten formalmente, sino que operen con la máxima eficacia hacia los objetivos de economía circular fijados en el PSTD "...Et edendo, Lucus" y bajo los estándares de la Etiqueta Climática 044. Dado que la gestión de residuos en eventos multitudinarios como Arde Lucus o San Froilán presenta una alta variabilidad logística y de concurrencia, este capítulo dota al plan de la flexibilidad necesaria para monitorizar el cumplimiento de los hitos legales de la Ley 7/2022 y la Ley 6/2021 de Galicia, permitiendo reconducir las estrategias técnicas o presupuestarias de forma ágil ante cualquier desviación detectada en la gestión municipal.

Para asegurar un control riguroso y transparente, se establece un ciclo de reporte estructurado en dos fases temporales complementarias. En primer lugar, se elaborará un Balance Ecológico Post-Evento en un plazo máximo de treinta días tras la finalización de cada gran festividad, centradose en analizar el comportamiento inmediato de las operativas de calle y el éxito de las medidas de prevención, como la tasa de retorno del sistema de vasos reutilizables y el grado de implementación verificado a través de las Hojas de Seguimiento y Cumplimiento (Anexo I de la Guía de Buenas Prácticas) recopiladas tras el evento. Posteriormente, estos datos se integrarán en una Memoria Anual de Sostenibilidad Turística al finalizar cada ejercicio presupuestario. Este documento de síntesis evaluará la progresión global de los indicadores de impacto y servirá como herramienta de fiscalización ante la Secretaría de Estado de Turismo y la Unión Europea, verificando el cumplimiento del principio de "No causar un perjuicio significativo" (DNSH), justificando la correcta ejecución de los fondos Next Generation EU y valorando si la inversión anual realizada se traduce en una mejora real de la higiene urbana y la protección del patrimonio.

La metodología evaluativa integrada en estos informes debe contemplar el análisis detallado del grado de cumplimiento de los distintos objetivos. Esto implica contrastar los resultados de pesaje y caracterización obtenidos por la concesionaria EcoLugo frente a los valores meta definidos previamente, tales como la reducción del 15 % en el peso de los envases plásticos o el mantenimiento de una pureza superior al 85 % en la fracción orgánica recogida. Asimismo, cada una de las nueve acciones estratégicas (desde la ACC-1 hasta la ACC-9) será sometida a un escrutinio individualizado que valore los hitos físicos completados, el cumplimiento del cronograma real frente al previsto y la eficiencia del gasto ejecutado respecto a la partida de 165.000 € asignada, permitiendo así extraer conclusiones sobre la rentabilidad ambiental de cada inversión realizada.

Como soporte tecnológico para este proceso de fiscalización, el Concello de Lugo se apoyará en herramientas digitales avanzadas que aseguren la trazabilidad y la transparencia. Por un lado, se utilizará el SIRGA (Sistema de Información de Residuos de Galicia) para el reporte oficial de

datos ante la Xunta de Galicia, garantizando el cumplimiento normativo autonómico. Por otro lado, el protocolo se integrará en la plataforma Lugo Smart City bajo el estándar FIWARE, permitiendo que la información procedente de las máquinas de retorno por recompensa y los sistemas de pesaje inteligente se convierta en datos abiertos y auditables en tiempo real. Finalmente, este análisis se completará con un cálculo anual de la reducción de la huella de carbono, cuantificando el impacto positivo del ahorro de materias primas y la optimización de las rutas de transporte sostenible en el entorno de la Muralla Romana.

A través de esta estructura de seguimiento, el protocolo asegura su propia actualización y mejora continua mediante la propuesta de medidas correctoras específicas al final de cada ciclo. Esta capacidad de ajuste permite redefinir calendarios, frecuencias de recogida o necesidades de refuerzo de personal para el siguiente ejercicio, asegurando que el modelo de gestión de residuos de Lugo se mantenga a la vanguardia de la sostenibilidad turística nacional.

LUGO
Fun, vin e conquistoume

ELABORACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS EN FIESTAS DE INTERÉS TURÍSTICO ENMARCADO EN EL PLAN DE SOSTENIBILIDAD TURÍSTICA EN DESTINO DEL AYUNTAMIENTO DE LUGO PSTD DE LUGO: "...et edendo, lucus: un recorrido histórico por la enogastronomía" FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA – NEXT GENERATION EU – PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA

CÓDIGO DE PROYECTO:

23MRRXX43201 EXP. REF. 2025/C003/000004

OMAWA HUELLA ECOLÓGICA SL

2026

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
XUNTA DE GALICIA
Concello de Lugo ALCALDÍA