



Guía de Evaluación de la Circularidad e Implementación de
Soluciones Tecnológicas Circulares basadas en la herramienta
InnoEcoTur e impulso de un Sello en Circularidad

Ángel Peiró Signes
Marival Segarra Oña
Blanca de Miguel Molina
María de Miguel Molina

Mayo 2025



Lab Hot-EC⁺

UPV

Guía de Evaluación de la Circularidad e Implementación de Soluciones Tecnológicas Circulares basadas en la herramienta InnoEcoTur e impulso de un Sello en Circularidad

1. Introducción.....	5
1.1. Contexto: la transición hacia la economía circular en el turismo	5
1.2. Origen y fundamentos del proyecto InnoEcoTur y LabHot-EC	6
1.3. Objetivos de la Guía	7
1.4. Estructura y alcance de la Guía	7
1.5. Alineación con los objetivos del proyecto LabHot-EC y la Plataforma InnoEcoTur.....	8
1.6. La importancia de la medición y la verificación.....	9
1.7. Un enfoque sistémico: circularidad, innovación y digitalización	9
1.8. Público destinatario y aplicabilidad	10
1.9. Una herramienta para la toma de decisiones y la mejora continua	10
2. Marco Estratégico de la Circularidad en el Turismo Valenciano	11
2.1. La economía circular como motor de transformación del modelo turístico	11
2.2. Marco político y normativo europeo	11
2.3. Estrategias nacionales: España Circular 2030 y el PERTE de Economía Circular	12
2.4. Estrategia autonómica: la Comunitat Valenciana como territorio demostrador.....	13
2.5. La Plataforma de Innovación InnoEcoTur: base conceptual del modelo.....	14
2.6. El proyecto LabHot-EC y la evolución hacia un modelo operativo.....	14
2.7. El Sello Turismo Circular CV: marco de reconocimiento autonómico	15
2.8. Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	16
3. Metodología de Evaluación de la Circularidad.....	16
3.1. Finalidad y principios de la herramienta de autoevaluación.....	16
3.2. Estructura general de la herramienta.....	17
Tabla 1. Estructura de la herramienta	17
3.3. Tipología de indicadores.....	19
3.4. Sistema de ponderación y escalas de valoración	19
Tabla 2. Sistema de ponderación	20
3.5. Procedimiento de aplicación	21
3.6. Niveles de circularidad	21
3.7. Verificación y seguimiento.....	21
3.8. Utilidad práctica de los resultados	22
3.9. Integración con el diseño de sensorización y arquitectura de datos	22
4. Áreas Prioritarias de Evaluación.....	23
4.1. Introducción.....	23
Tabla 3. Niveles de circularidad.....	23

4.2. Área 1: Planificación y Gobernanza Circular	24
Tabla 4. Subdimensiones y ponderaciones:	24
4.3. Área 2: Energía y Eficiencia Energética	25
Tabla 5. Subdimensiones y ponderaciones:	25
4.4. Área 3: Agua y Consumo Responsable	26
Tabla 6. Subdimensiones y ponderaciones:	26
4.5. Área 4: Materiales y Residuos.....	27
Tabla 7. Subdimensiones y ponderaciones:	27
4.6. Área 5: Alimentación y Desperdicio Alimentario.....	28
Tabla 8. Subdimensiones y ponderaciones:	28
4.7. Síntesis de ponderaciones y cálculo del nivel global.....	29
Tabla 9. Síntesis de ponderaciones:	29
Tabla 10. Niveles globales de circularidad:.....	30
4.8. Interpretación y uso operativo de los resultados	30
5. Buenas prácticas y soluciones tecnológicas circulares.....	31
5.1. Caracterización de las buenas prácticas en cada área.....	31
5.1.1. Planificación y gobernanza circular	31
5.1.2. Energía: confort con menos kilovatios	32
5.1.3. Agua	33
5.1.4. Materiales y residuos	34
5.1.5. Desperdicio alimentario	34
5.2. El diseño tecnológico.....	35
5.3. Contratos, compras y retorno	35
5.4. Retornos de la acción circular	36
6. Arquitectura de datos y monitorización.....	36
6.1. Propósito	36
6.2. Principios de diseño	36
6.3. Capas de la arquitectura	37
6.3.1. Adquisición en origen.....	37
6.3.2. Transporte y comunicaciones.....	37
6.3.3. Almacenamiento y persistencia	37
6.3.4. Cálculo.....	37
6.3.5. Aplicación y visualización	37
6.4. Integración con sistemas hoteleros y modelo de datos	38
6.5. Variables e instrumentación por dimensión.....	38
6.5.1. Energía	38
6.5.2. Agua	38
6.5.3. Residuos	38
6.5.4. Desperdicio alimentario	39
6.6. Calidad, seguridad y trazabilidad del dato	39
6.7. Cuadros de mando y alertas	39
6.8. Integración con la herramienta de autoevaluación	39
6.9. Fases de despliegue y criterios de éxito	40
6.10. Requisitos no funcionales y portabilidad	40

6.11. Referencia por dimensión: pautas de selección y costes orientativos	40
7. Marco para el reconocimiento: propuesta de Sello Turismo Circular CV	40
7.1. Finalidad y principios.....	40
7.2. Alcance, categorías y elegibilidad	41
7.3. Modelo de evaluación	41
7.4. Criterios de concesión y niveles del sello	41
7.5. Procedimiento administrativo y gobernanza.....	42
7.6. Documentación y evidencias	42
7.7. Verificación, renovación y revocación	42
7.8. Beneficios para los establecimientos reconocidos.....	42
7.9. Hoja de ruta para la puesta en marcha	43
8. Estrategia de Implementación y Mejora Continua	43
8.1. Integración del autodiagnóstico en la gestión del hotel	43
8.2. Elaboración de planes de acción y priorización de inversiones	44
8.3. Medición de impacto y retorno	45
8.4. Seguimiento, actualización y revisión	45
9. Difusión, Formación y Participación	46
9.1. Gestor en Economía Circular.....	46
9.2. Estrategias de comunicación y sensibilización.....	47
9.3. Plataformas de cooperación y redes sectoriales.....	47
10. Conclusiones y Próximos Pasos.....	48
<i>Lista de abreviaturas y glosario técnico.....</i>	50

1. Introducción

1.1. Contexto: la transición hacia la economía circular en el turismo

El sector turístico se encuentra en una etapa de profunda transformación, impulsada por la necesidad de adaptarse a los retos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático, la presión sobre los recursos naturales y las nuevas demandas de los consumidores. La economía circular se configura como una respuesta estructural a estos desafíos, proponiendo un modelo productivo y de consumo que busca mantener el valor de los productos, materiales y recursos en la economía durante el mayor tiempo posible, minimizando la generación de residuos y el uso de materias primas vírgenes.

En el ámbito turístico, este cambio de paradigma adquiere una relevancia especial. Los alojamientos, restaurantes y destinos turísticos son grandes consumidores de recursos como energía, agua, alimentos y materiales y, a su vez, generan importantes impactos ambientales asociados a su operación. Sin embargo, también son agentes estratégicos con una alta capacidad de sensibilización y de transformación hacia modelos más sostenibles. La circularidad en el turismo no se puede limitar a la reducción de residuos o al reciclaje, sino que implica repensar los flujos de materiales y energía, rediseñar los servicios, adoptar tecnologías más limpias, fomentar la colaboración entre agentes locales y promover una cultura de consumo responsable entre los visitantes.

A nivel europeo, la Estrategia de Economía Circular de la Comisión Europea (2015) y el Nuevo Plan de Acción para una Economía Circular (2020) constituyen los pilares de la política comunitaria para lograr una Europa climáticamente neutra y competitiva. Estos instrumentos establecen líneas de actuación que inciden directamente sobre sectores como la construcción, la alimentación y la gestión de residuos, todos ellos íntimamente relacionados con la actividad turística. En España, la Estrategia Española de Economía Circular (España Circular 2030) y los planes de acción asociados han reforzado el compromiso con este nuevo modelo, promoviendo la integración de la circularidad en la planificación industrial, la gestión de residuos, la eficiencia energética y el turismo sostenible.

En el caso de la Comunitat Valenciana, la economía circular se ha convertido en un eje prioritario de la transformación económica. El Plan de Acción para la Transformación del Modelo Económico Valenciano 2027, la Ley 5/2022 de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular, y la Estrategia Valenciana para la Recuperación (EVR), han puesto de manifiesto la necesidad de acelerar la transición hacia un modelo productivo circular, incluyendo sectores estratégicos como el turismo. Este enfoque regional se apoya en una visión sistémica en la que la innovación, la digitalización, la sostenibilidad y la cooperación público-privada actúan como catalizadores de cambio.

En este marco, el turismo circular se presenta como una oportunidad no solo para reducir impactos, sino para generar valor añadido, diferenciación competitiva y resiliencia. La circularidad permite a las empresas turísticas optimizar sus procesos, reducir costes operativos, acceder a nuevos mercados, y mejorar su reputación y atractivo frente a un visitante cada vez más consciente. No obstante, esta transición requiere metodologías concretas, indicadores fiables y herramientas que permitan medir, comparar y mejorar el desempeño circular de las organizaciones.

1.2. Origen y fundamentos del proyecto InnoEcoTur y LabHot-EC

El proyecto **InnoEcoTur**, impulsado por la Agència Valenciana de la Innovació (AVI) y coordinado por la Universitat Politècnica de València, supuso el primer paso para desarrollar un marco metodológico de evaluación de la circularidad en el sector turístico valenciano. A través de la participación de universidades, centros tecnológicos y empresas del sector, se generaron indicadores sectoriales y se diseñó la herramienta de autodiagnóstico de economía circular (Herramienta EC), orientada a hoteles y establecimientos de alojamiento. Esta herramienta permite evaluar de forma estructurada y objetiva el grado de avance de un establecimiento en materia de circularidad, así como identificar buenas prácticas y áreas de mejora.

El trabajo desarrollado en el marco de **InnoEcoTur** abordó los principales retos identificados en la implantación de modelos circulares en el turismo: la falta de comprensión del concepto de circularidad, la ausencia de indicadores estandarizados, la escasa disponibilidad de herramientas de medición y la necesidad de integrar la sostenibilidad en la toma de decisiones empresariales. La herramienta EC surgió como respuesta a estas necesidades, aportando un marco de evaluación accesible, escalable y alineado con legislaciones pioneras en el avance hacia un modelo circular (por ejemplo, la Ley 3/2022 de medidas urgentes para la sostenibilidad y circularidad del turismo de las Illes Balears, que sirvió como referencia técnica).

El proyecto **LabHot-EC** (Living Lab Hotel Circular Economy) constituye la evolución natural de InnoEcoTur. Concebido para diseñar un entorno experimental donde testear, validar y perfeccionar la herramienta EC mediante su aplicación en hoteles reales, analizando la viabilidad de soluciones tecnológicas circulares y fomentando la cooperación entre empresas, universidades y administraciones. **LabHot-EC** amplía el alcance de la iniciativa al incorporar dos nuevos ejes de actuación:

- El diseño de la implementación de tecnologías de sensorización y análisis de datos para la medición en tiempo real de indicadores de circularidad (energía, agua, residuos y desperdicio alimentario), generando así una infraestructura digital que conecte la sostenibilidad con la toma de decisiones operativas.
- El impulso de un Sello Autonómico de Circularidad Turística, destinado a reconocer a las empresas que integren de manera verificable y transparente las prácticas y resultados derivados del modelo circular.

A partir de los resultados obtenidos, LabHot-EC ha identificado la necesidad de elaborar una Guía de Evaluación de la Circularidad, que unifique los principios metodológicos, los indicadores, las buenas prácticas y las herramientas de apoyo necesarias para facilitar la adopción de estrategias circulares en los establecimientos turísticos.

1.3. Objetivos de la Guía

La Guía de Evaluación de la Circularidad e Implementación de Soluciones Tecnológicas Circulares tiene como propósito ofrecer a las empresas turísticas un marco práctico, verificable y alineado con las políticas públicas para avanzar hacia modelos de gestión circular. A través de la herramienta InnoEcoTur, la guía proporciona un sistema de autoevaluación y mejora continua que integra indicadores cuantitativos y cualitativos, buenas prácticas sectoriales y soluciones tecnológicas innovadoras.

Los objetivos específicos de la guía son:

- Proporcionar un modelo de evaluación integral de la circularidad, estructurado en dimensiones, subdimensiones e indicadores que abarcan los principales ámbitos de gestión de un establecimiento turístico: planificación, energía, agua, residuos y alimentación.
- Ofrecer un marco metodológico común y escalable, que permita comparar el desempeño circular entre empresas y establecer líneas de mejora basadas en evidencias.
- Identificar y promover buenas prácticas que sirvan como referencia para la implantación de medidas de mejora y la toma de decisiones estratégicas.
- Incorporar soluciones tecnológicas circulares (sensores, sistemas de monitorización, plataformas de análisis de datos, etc.) que faciliten la medición y el seguimiento en tiempo real de los indicadores de circularidad.
- Apoyar la creación e implementación del Sello Turismo Circular CV, como mecanismo de reconocimiento público al compromiso y desempeño en economía circular.
- Fomentar la cooperación entre agentes del ecosistema turístico valenciano (empresas, universidades, administraciones, asociaciones y centros tecnológicos) para compartir conocimiento, datos y experiencias.
- Servir de base para la formación de Gestores y Consultores en Economía Circular, contribuyendo a la profesionalización del sector y al desarrollo de capacidades especializadas.

En conjunto, la guía pretende pasar de la teoría a la práctica dotando al sector de herramientas operativas que faciliten la transición hacia la circularidad y permitan medir el impacto real de las acciones implementadas en términos ambientales, sociales y económicos.

1.4. Estructura y alcance de la Guía

El contenido de la guía se organiza en una secuencia lógica desde la comprensión del contexto hasta la aplicación práctica de las metodologías de evaluación y mejora. Cada bloque responde a un objetivo específico dentro del proceso de transición hacia la circularidad:

- **Capítulo 2 – Marco Estratégico:** contextualiza la economía circular dentro de las políticas públicas europeas, nacionales y autonómicas, con especial referencia al sector turístico valenciano. Expone los instrumentos de planificación y los incentivos existentes para fomentar modelos sostenibles e innovadores.
- **Capítulo 3 – Metodología de Evaluación:** describe en detalle la herramienta de autoevaluación, sus fundamentos conceptuales, dimensiones, indicadores y escalas de medición. Incluye el procedimiento de autoevaluación y la interpretación de resultados.
- **Capítulo 4 – Áreas Prioritarias de Evaluación:** desarrolla las cinco áreas sobre las que se articula la herramienta (planificación, energía, agua, residuos y desperdicio alimentario) e incluye los indicadores específicos y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las buenas prácticas asociadas.
- **Capítulo 5 – Buenas Prácticas y Soluciones Tecnológicas Circulares:** recoge un catálogo de medidas ejemplares y tecnologías aplicables al sector hotelero, basadas en experiencias del proyecto.
- **Capítulo 6 – Arquitectura de Datos y Monitorización:** presenta los requisitos técnicos y operativos para la sensorización, la recogida y el análisis de datos, así como la integración de la información en cuadros de mando y plataformas digitales.
- **Capítulo 7 – Marco para el Reconocimiento: Sello de Circularidad Turística CV:** detalla la propuesta de sello autonómico basada en la herramienta InnoEcoTur, tomando como referencia modelos exitosos como el Sello Aragón Circular o el Registro SIR de Entidades Socialmente Responsables. Se establecen los criterios de evaluación, procedimientos de concesión y beneficios para las empresas.
- **Capítulo 8 – Estrategia de Implementación y Mejora Continua:** orienta a las empresas en la elaboración de planes de acción, priorización de inversiones, evaluación de retornos y seguimiento de los avances en circularidad.
- **Capítulo 9 – Difusión, Formación y Participación:** aborda la dimensión formativa y colaborativa, con especial atención a la capacitación de Gestores en Economía Circular y la dinamización de redes sectoriales.
- **Capítulo 10 – Conclusiones y Próximos Pasos:** sintetiza los aprendizajes del proyecto, los retos futuros y las líneas de evolución del modelo hacia una certificación plenamente operativa y reconocida.

1.5. Alineación con los objetivos del proyecto LabHot-EC y la Plataforma InnoEcoTur

La guía forma parte del conjunto de entregables estratégicos del proyecto LabHot-EC, y responde directamente a dos de sus objetivos específicos:

- **(O.E.3):** Elaboración de una Guía de Evaluación de la Circularidad e implementación de soluciones tecnológicas circulares que permita la toma de decisiones estratégicas basadas en la herramienta de autoevaluación y en sistemas de medición y análisis de datos.

- **(O.E.4):** Impulso de un Sello Autonómico en Circularidad que reconozca públicamente el esfuerzo de las empresas en la adopción de modelos circulares y sostenibles.

De este modo, la guía no es un documento teórico, sino una herramienta de transferencia de conocimiento entre la investigación universitaria, la innovación tecnológica y la práctica empresarial. Constituye un instrumento de apoyo a la implementación de políticas públicas de innovación y sostenibilidad en el turismo, y una base metodológica para la estandarización de la medición de la circularidad.

1.6. La importancia de la medición y la verificación

El principio rector de esta guía es que “solo se puede mejorar lo que se puede medir”. La circularidad no puede ser entendida únicamente como una filosofía o un compromiso ético, sino como un sistema basado en datos verificables y resultados medibles. La herramienta de autoevaluación responde precisamente a esta necesidad: ofrece indicadores normalizados que permiten establecer un punto de partida (diagnóstico inicial), definir metas de mejora y verificar los avances logrados.

Los indicadores integrados en la herramienta, definidos y validados por las universidades y agentes del proyecto, abarcan tanto aspectos cuantitativos (porcentajes de reciclaje, consumo energético, huella de carbono, uso de agua, etc.) como cualitativos (existencia de políticas, formación, alianzas, certificaciones, etc.). Esta combinación garantiza una evaluación equilibrada que refleja no solo los resultados operativos, sino también el compromiso organizacional y la madurez del modelo de gestión.

La medición rigurosa de la circularidad tiene, además, un valor estratégico: permite a las empresas comunicar de manera transparente su desempeño, acceder a programas de financiación verde, responder a los requerimientos de las administraciones públicas y fortalecer su posicionamiento en el mercado. En este sentido, el desarrollo de un sello de circularidad turística autonómico permitirá certificar de manera independiente los resultados obtenidos, dotando de credibilidad y visibilidad a los establecimientos comprometidos.

1.7. Un enfoque sistémico: circularidad, innovación y digitalización

La transición hacia la economía circular en el turismo requiere un enfoque sistémico que integre tres dimensiones interdependientes:

- Circularidad ambiental y de recursos, centrada en la eficiencia en el uso de materiales, energía y agua, la reducción de residuos y emisiones, y la prolongación del ciclo de vida de los productos.
- Innovación tecnológica, a través de soluciones digitales, sensorización, plataformas de datos y modelos de negocio eco-innovadores que faciliten la monitorización, la trazabilidad y la optimización de procesos.
- Transformación cultural y organizacional, que implica cambios en la gobernanza, la formación del personal, la comunicación interna y externa, y la cooperación entre actores de la cadena de valor turística.

La digitalización es un elemento clave en esta transición. El uso de sensores IoT, sistemas de gestión energética, plataformas de análisis de datos o cuadros de mando inteligentes permite medir en tiempo real los indicadores de circularidad y facilitar la toma de decisiones basadas en evidencia. Asimismo, la interconexión entre hoteles, destinos y administraciones abre la puerta a ecosistemas de datos compartidos que impulsan la innovación y la transparencia.

La circularidad turística, por tanto, no debe entenderse como un conjunto aislado de acciones sostenibles, sino como un modelo integrado de gestión inteligente, donde la tecnología actúa como facilitadora y la colaboración intersectorial como motor del cambio.

1.8. Público destinatario y aplicabilidad

La guía está dirigida principalmente a:

- Establecimientos hoteleros y de alojamiento turístico que deseen evaluar y mejorar su desempeño circular.
- Consultores y gestores en economía circular, responsables de diseñar e implementar planes de circularidad en el sector turístico.
- Administraciones públicas y entidades certificadoras, interesadas en promover estándares regionales de sostenibilidad y programas de reconocimiento.
- Centros tecnológicos y universidades, que deseen utilizar la herramienta y los indicadores para la investigación aplicada y la transferencia de conocimiento.
- Asociaciones empresariales y clústeres del sector turístico, como agentes facilitadores de la cooperación y la formación.

Se ha concebido para ser práctica, adaptable y replicable, de modo que pueda aplicarse tanto en grandes hoteles como en pequeños alojamientos rurales. Su estructura modular permite que cada establecimiento adopte el nivel de complejidad y profundidad que corresponda a su grado de madurez y recursos disponibles.

1.9. Una herramienta para la toma de decisiones y la mejora continua

Más allá de la autoevaluación, la guía persigue generar un proceso de mejora continua. Cada medición debe traducirse en un plan de acción, con metas cuantificables, plazos definidos y responsables asignados. En este sentido, la circularidad se convierte en una estrategia de gestión integral, no en un ejercicio puntual de diagnóstico.

La aplicación sistemática de la herramienta de autoevaluación y las recomendaciones de esta guía permitirá:

- Establecer líneas base de desempeño en circularidad.
- Priorizar acciones de mejora con mayor impacto ambiental y económico.
- Integrar la sostenibilidad en la gestión diaria, en lugar de tratarla como un ámbito aislado.

- Evaluar el retorno de la inversión de las medidas implementadas, tanto en términos de ahorro de recursos como de valor reputacional.
- Facilitar la comunicación de resultados a clientes, socios y administraciones mediante informes y certificaciones.

2. Marco Estratégico de la Circularidad en el Turismo Valenciano

2.1. La economía circular como motor de transformación del modelo turístico

La economía circular constituye hoy uno de los ejes estratégicos de las políticas de sostenibilidad a escala europea, nacional y regional. En el ámbito del turismo, este enfoque se traduce en un cambio profundo en la forma de producir, gestionar y consumir los servicios turísticos. Supone sustituir el modelo lineal tradicional, basado en la extracción, uso y eliminación de recursos, por un modelo regenerativo que persigue mantener los materiales, productos y recursos en uso el mayor tiempo posible, reduciendo simultáneamente la generación de residuos y las emisiones.

En este contexto, la economía circular se consolida como una palanca de transformación del modelo turístico valenciano. La incorporación de principios circulares, como la eficiencia energética, minimización de residuos, gestión responsable del agua, compras sostenibles, consumo local o rediseño de servicios, permite avanzar hacia un turismo más competitivo, innovador y resiliente. Además de los beneficios ambientales, la circularidad genera ventajas económicas tangibles: ahorro de costes, acceso a financiación verde, mejora de la reputación corporativa y fidelización de un visitante cada vez más exigente y consciente.

La circularidad turística implica también una revisión de la gobernanza del sector. Requiere la cooperación entre agentes (administraciones, empresas, universidades y ciudadanía) y la creación de herramientas de evaluación que permitan medir los avances y orientar las decisiones estratégicas. En este sentido, la Comunitat Valenciana, a través de proyectos de innovación aplicada como LabHot-EC, está sentando las bases para una transición estructurada, medible y escalable hacia un turismo circular, apoyándose en una herramienta de autoevaluación que facilita el diagnóstico y la mejora continua de los establecimientos hoteleros.

2.2. Marco político y normativo europeo

El compromiso europeo con la economía circular se consolidó con la adopción de la Estrategia de Economía Circular de la Comisión Europea (2015) y el Nuevo Plan de Acción para una Economía Circular (2020), ambos pilares del Pacto Verde Europeo (European Green Deal). Este pacto, aprobado en 2019, marca la hoja de ruta para alcanzar una economía climáticamente neutra en 2050, fomentando un modelo de crecimiento desacoplado del consumo de recursos naturales.

El Nuevo Plan de Acción (2020) introduce medidas de ecodiseño, responsabilidad extendida del productor, reducción del desperdicio alimentario y eficiencia de los materiales, con un enfoque integral sobre los sectores de mayor impacto: la construcción, los alimentos, la electrónica, el textil y el turismo. Este último se reconoce como un ámbito de especial

relevancia, por su efecto transversal sobre el consumo energético, la movilidad, la gestión de residuos y la cadena alimentaria.

Entre los instrumentos comunitarios más destacados se encuentran:

- Reglamento (UE) 2020/852, relativo a la taxonomía de las actividades sostenibles, que establece los criterios para determinar qué inversiones pueden considerarse alineadas con los objetivos medioambientales de la UE.
- Estrategia Europea de Turismo 2030, que promueve un turismo digital, resiliente y circular, basado en la descarbonización, la eficiencia en el uso de recursos y la medición de impactos ambientales.
- Programas de financiación europeos como Horizon Europe, LIFE o Interreg Europe que impulsan la investigación aplicada, la ecoinnovación y los proyectos de transición verde en el turismo.

El enfoque de la Comisión Europea es claro: avanzar hacia un modelo turístico circular que combine competitividad, innovación y sostenibilidad. En este marco, la Comunitat Valenciana se alinea con las metas europeas mediante el diseño de instrumentos de medición y planificación que permiten conectar los objetivos de las políticas públicas con la realidad operativa de las empresas turísticas.

2.3. Estrategias nacionales: España Circular 2030 y el PERTE de Economía Circular

En España, la economía circular se ha consolidado como una política transversal del Gobierno. La Estrategia Española de Economía Circular (España Circular 2030), aprobada en 2020, establece los principios, objetivos y medidas necesarias para integrar la circularidad en todos los sectores productivos. La estrategia se estructura en torno a seis sectores prioritarios (construcción, agroalimentación, industria, bienes de consumo, textil y turismo) y define metas concretas para el año 2030, entre las que destacan:

- Reducir en un 30 % el consumo nacional de materiales respecto al PIB.
- Disminuir en un 15 % la generación total de residuos.
- Incrementar la reutilización y reciclado de residuos municipales hasta el 65 %.
- Reducir el desperdicio alimentario en un 50 % en hogares y establecimientos minoristas.
- Mejorar la gestión eficiente del agua y la energía.

El turismo aparece explícitamente como un sector de alta prioridad, dada su capacidad de influencia sobre el consumo de recursos y la generación de residuos. La estrategia nacional propone promover modelos de negocio circulares, ecoetiquetas, certificaciones de sostenibilidad y herramientas de evaluación de impacto, todos ellos elementos que convergen con los objetivos de la presente guía.

En paralelo, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por los fondos NextGenerationEU, incluye el PERTE de Economía Circular (2022). Este proyecto estratégico para la recuperación económica y la transformación ecológica destina más de

1.200 millones de euros a fomentar la innovación circular en sectores industriales, productivos y de servicios. Entre sus líneas de actuación destacan:

- La promoción de la digitalización para la trazabilidad de recursos y productos.
- La inversión en investigación y desarrollo de materiales sostenibles.
- La creación de sistemas de medición y análisis de datos de circularidad.
- El apoyo a pymes en la adopción de modelos circulares y en la certificación de buenas prácticas.

La orientación del PERTE es plenamente coherente con los objetivos de LabHot-EC: desarrollar metodologías y herramientas que permitan medir y comparar la circularidad, facilitar la toma de decisiones basadas en datos y establecer un sistema de reconocimiento y mejora continua en el sector turístico.

2.4. Estrategia autonómica: la Comunitat Valenciana como territorio demostrador

La Comunitat Valenciana ha situado la economía circular en el núcleo de su transformación económica. El Plan de Acción para la Transformación del Modelo Económico Valenciano 2027 identifica la circularidad como uno de los ejes de una economía moderna, sostenible y competitiva, y propone la creación de instrumentos que fomenten la colaboración entre empresas, centros tecnológicos y universidades para impulsar la ecoinnovación.

A este plan se suman otros marcos y programas autonómicos clave:

- Ley 5/2022, de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular, que incorpora la prevención, la reutilización y el reciclaje como obligaciones estructurales de todos los sectores productivos, e introduce la contratación pública verde como herramienta para incentivar prácticas sostenibles.
- Agenda Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana, que combina la digitalización y la sostenibilidad para impulsar modelos de simbiosis industrial y economía circular.
- Estrategia Valenciana para la Recuperación (EVR), que sitúa la circularidad como elemento transversal en todos los sectores y propone la creación de distintivos de reconocimiento para empresas turísticas sostenibles.
- Plan Estratégico de Turismo 2020–2025, elaborado por Turisme Comunitat Valenciana, que incorpora la sostenibilidad y la circularidad como pilares de competitividad del destino y de transformación del modelo turístico.

Estas políticas autonómicas se articulan a través de un modelo de gobernanza colaborativa promovido por la Agència Valenciana de la Innovació (AVI), que actúa como agente vertebrador de la innovación. La AVI impulsa proyectos cooperativos, como LabHot-EC, orientados a transferir conocimiento desde el ámbito académico al empresarial y a desarrollar herramientas operativas, como la herramienta de autoevaluación, que permiten materializar los objetivos de la economía circular en el sector turístico valenciano.

2.5. La Plataforma de Innovación InnoEcoTur: base conceptual del modelo

La Plataforma de Innovación para el Impulso e Implementación de una Estrategia de Economía Circular en el Sector Turístico de la Comunitat Valenciana (InnoEcoTur), financiada por la AVI en 2021, constituye el origen del marco técnico de evaluación de la circularidad turística. A través de la colaboración entre universidades valencianas, INVATTUR, asociaciones y empresas, se desarrolló la primera versión de la herramienta de autoevaluación, así como una propuesta de indicadores sectoriales de circularidad.

El trabajo de la plataforma permitió identificar las principales barreras que dificultaban la implantación de modelos circulares en el sector: la falta de claridad conceptual, la ausencia de métricas homogéneas y la escasez de referencias prácticas adaptadas al contexto hotelero. Como respuesta, la herramienta de autoevaluación ofrece un enfoque estructurado basado en cinco áreas prioritarias:

- Planificación y gobernanza circular
- Energía y eficiencia energética
- Gestión y consumo responsable del agua
- Materiales y residuos
- Alimentos y reducción del desperdicio alimentario

Cada una de ellas incluye indicadores cuantitativos y cualitativos, escalas de valoración y un sistema de puntuación que permite determinar el nivel de avance del establecimiento. De este modo, la herramienta se convierte en un instrumento de diagnóstico y de planificación, no de certificación, que permite a las empresas medir su grado de madurez circular y orientar sus estrategias de mejora.

La metodología se complementa con un compendio de buenas prácticas asociadas a la economía circular en alojamientos turísticos, que ofrecen ejemplos de aplicación y recomendaciones para la implantación progresiva de medidas sostenibles. Este enfoque práctico es el que la presente guía retoma, integrando además la dimensión tecnológica y de reconocimiento institucional.

2.6. El proyecto LabHot-EC y la evolución hacia un modelo operativo

El Living LabHot-EC se plantea como una evolución natural del trabajo iniciado con InnoEcoTur. Su propósito es el diseño del ecosistema técnico necesario para medir y gestionar la circularidad en tiempo real. Este enfoque de laboratorio vivo (Living Lab) permitiría conectar la investigación, la innovación y la planificación estratégica, transformando los resultados científicos en herramientas aplicables a la gestión empresarial y a las políticas públicas.

Los objetivos específicos de LabHot-EC incluyen:

- Diseñar los sistemas de sensorización y conectividad que permitirían monitorizar en tiempo real los indicadores de la herramienta de autoevaluación, definiendo qué tecnologías, datos y protocolos serían necesarios para la captura y transmisión eficiente de la información.

- Validar la estructura metodológica de la herramienta, asegurando su alineación con los objetivos del turismo circular y con los marcos normativos autonómicos y europeos.
- Elaborar la presente guía de evaluación, que sirva como referencia para empresas, administraciones y entidades certificadoras.
- Proponer el diseño de un sello autonómico de circularidad turística, denominado Turismo Circular CV, que reconozca el compromiso de las empresas con los principios de la economía circular.

De esta forma, LabHot-EC actúa como un proyecto puente entre la teoría y la práctica: consolida la herramienta de autoevaluación, define los requisitos tecnológicos para su futura digitalización y sienta las bases para la creación de un sistema de certificación regional.

2.7. El Sello Turismo Circular CV: marco de reconocimiento autonómico

El Sello Turismo Circular CV se concibe como un instrumento de política pública destinado a reconocer el esfuerzo y compromiso de las empresas turísticas con la circularidad. Inspirado en modelos de éxito como el Sello Aragón Circular y el Registro de Entidades Valencianas Socialmente Responsables (SIR), el distintivo pretende ofrecer un marco transparente, verificable y adaptado al contexto autonómico.

El diseño preliminar del sello se basa en los siguientes principios:

- **Voluntariedad y transparencia:** las empresas se adhieren de forma voluntaria y se comprometen a facilitar información verificable sobre sus prácticas circulares.
- **Evaluación basada en evidencia:** la herramienta de autoevaluación sirve como base para la evaluación inicial, que puede complementarse con verificaciones externas.
- **Reconocimiento público:** las entidades acreditadas pueden utilizar el sello en su comunicación corporativa, reforzando su reputación y diferenciación competitiva.
- **Mejora continua:** la vigencia del distintivo se asocia a un periodo de revisión periódica (bienal), fomentando la actualización y la progresiva adopción de medidas más ambiciosas.
- **Alineación con políticas regionales:** el sello se integra en la estrategia de sostenibilidad turística de la Comunitat Valenciana y contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Con este distintivo, la administración autonómica puede disponer de una herramienta eficaz para incentivar la circularidad mediante el reconocimiento y la visibilidad, fomentando la emulación de buenas prácticas y la cooperación entre empresas del sector.

2.8. Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La adopción de la economía circular en el turismo contribuye a la consecución de numerosos ODS de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, entre los que destacan:

- **ODS 6** (Agua limpia y saneamiento): uso eficiente y reutilización de agua en instalaciones turísticas.
- **ODS 7** (Energía asequible y no contaminante): promoción de la eficiencia y el autoconsumo renovable.
- **ODS 8** (Trabajo decente y crecimiento económico): creación de empleo verde y fortalecimiento de la competitividad.
- **ODS 11** (Ciudades y comunidades sostenibles): integración del turismo en estrategias locales sostenibles.
- **ODS 12** (Producción y consumo responsables): implementación de planes de circularidad y gestión de residuos.
- **ODS 13** (Acción por el clima): reducción de emisiones y huella de carbono en el sector.
- **ODS 17** (Alianzas para lograr los objetivos): cooperación entre agentes públicos, privados y académicos.

El enfoque metodológico y formativo de LabHot-EC está plenamente alineado con estos objetivos, ofreciendo herramientas tangibles para su cumplimiento en el ámbito empresarial y territorial.

3. Metodología de Evaluación de la Circularidad

3.1. Finalidad y principios de la herramienta de autoevaluación

La herramienta de autoevaluación constituye el núcleo metodológico de esta guía. Su propósito es ofrecer a los establecimientos turísticos un sistema estructurado, sencillo y verificable que les permita conocer su nivel de avance en materia de circularidad, identificar áreas de mejora y planificar acciones para optimizar el uso de recursos y reducir los impactos ambientales.

No se trata de una certificación ni de un instrumento fiscalizador, sino de una herramienta de diagnóstico y mejora continua que sirve de base tanto para la gestión interna de los hoteles como para la formulación de políticas públicas y programas de reconocimiento, como el futuro Sello Turismo Circular CV.

Los principios metodológicos que sustentan la herramienta son:

- **Simplicidad y aplicabilidad:** debe ser comprensible y utilizable por establecimientos de diferentes tamaños y niveles de madurez en sostenibilidad.
- **Rigor técnico:** se apoya en indicadores cuantificables y verificables alineados con los estándares nacionales y europeos.

- **Enfoque integral:** incorpora todas las áreas clave del modelo circular en la gestión hotelera.
- **Escalabilidad:** permite comparaciones temporales (evolución de un mismo establecimiento) y transversales (entre establecimientos).
- **Utilidad para la toma de decisiones:** traduce los resultados en información práctica para orientar planes de acción y priorizar inversiones.

3.2. Estructura general de la herramienta

La herramienta de autoevaluación se organiza en cinco áreas prioritarias, cada una de las cuales refleja un ámbito esencial del funcionamiento de un establecimiento turístico desde la perspectiva de la economía circular. Dentro de cada área se definen subdimensiones e indicadores que permiten realizar la evaluación con criterios homogéneos.

Tabla 1. Estructura de la herramienta

DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	DATOS	INDICADOR
PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN CIRCULAR	INVERSIÓN	Fracción de la inversión vinculada a buenas prácticas circulares realizadas por el establecimiento (% de la inversión total de los últimos 3 años)	Fracción de la inversión vinculada a buenas prácticas circulares realizadas por el establecimiento (% de la inversión total de los últimos 3 años)
	FORMACIÓN	Personal que ha recibido formación relacionada con la circularidad (% de trabajadores que han recibido formación el último año)	Personal que ha recibido formación relacionada con la circularidad (% de trabajadores que han recibido formación el último año)
	COMPROMISO CIRCULAR DE LOS PROVEEDORES	Proveedores que operan con un código de conducta circular (% del total de proveedores)	Proveedores que operan con un código de conducta circular (% del total de proveedores)
	BUENAS PRÁCTICAS	Conjunto de buenas prácticas relacionadas con la gestión de la economía circular	Número de buenas prácticas sobre el total del conjunto relacionado con la gestión de la economía circular."
ENERGÍA	HUELLA DE CARBONO	Huella de carbono anual (t CO2 eq./año)	Huella de carbono por habitación ocupada (t CO2 eq./habitación)
			Huella de carbono por m ² (t CO2 eq./m ²)
	CERTIFICACIONES ENERGÉTICAS	Certificación energética del edificio (grado A-G)	Certificación energética del edificio (grado A-G)
	AUTOCONSUMO ENERGÉTICO	Capacidad de autoconsumo energético (% de energía autogenerada/autoconsumida a partir de fuentes renovables con respecto al total de energía consumida al año en el establecimiento)	Capacidad de autoconsumo energético (% de energía autogenerada/autoconsumida a partir de fuentes renovables con respecto al total de energía consumida al año en el establecimiento)
		Potencia renovable instalada (kWh)	Potencia renovable instalada (kWh)
		Capacidad de almacenamiento (kWh)	Capacidad de almacenamiento (kWh)

AGUA	PARÁMETROS ENERGÉTICOS	Consumo energético total anual del alojamiento (MWh/año) Consumo anual de energía térmica del alojamiento (MWh/año) Consumo anual de electricidad del alojamiento (MWh/año)	Consumo energético por habitación ocupada (kWh/habitación ocupada) Consumo energético por metro cuadrado (kWh/m ²)
	EFICIENCIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Sistemas de iluminación (grado A a G) Electrodomésticos y equipamiento de cocina (grado A a G) Electrodomésticos y equipamiento de habitaciones (grado A a G) Ascensores (grado A a G)	Valor promedio de certificación energética de las instalaciones (Grado A a G)
	BUENAS PRÁCTICAS	Conjunto de buenas prácticas relacionadas con la gestión energética	Número de buenas prácticas sobre el total del conjunto relacionado con la gestión energética.
RESIDUOS	CAPACIDAD DE AUTOSUMINISTRO	Capacidad de autosuministro de agua (% del volumen de agua autoextraída y/o tratada respecto al total de agua del establecimiento y sus instalaciones)	Capacidad de autosuministro de agua (% del volumen de agua autoextraída y/o tratada respecto al total de agua del establecimiento y sus instalaciones)
	CONSUMO DE AGUA	Consumo anual de agua (de la red pública) (L/año)	Consumo de agua por habitación ocupada (L/habitación ocupada) Consumo de agua por metro cuadrado (L/m ²)
	BUENAS PRÁCTICAS	Conjunto de buenas prácticas en la gestión del agua	Número de buenas prácticas sobre el total del conjunto relacionado con la gestión del agua
RESIDUOS	JERARQUÍA DE RESIDUOS	Recogida selectiva de residuos (volumen estimado, por pernoctación, de residuos recogidos selectivamente —suma de las fracciones de papel y cartón, vidrio, envases, entre otros—) (m ³ /noche)	Porcentaje de residuos recogidos selectivamente (%)
		Reciclaje de residuos de obras, reformas y demoliciones (% de residuos reciclados de obras, reformas y demoliciones respecto al total de residuos de construcción y demolición generados durante el último ejercicio, o, en su defecto, durante la última obra realizada) (%)	Porcentaje de residuos de construcción reciclados (%)
	RESIDUOS GENERADOS	Residuos orgánicos Residuos plásticos Residuos de papel y cartón Residuos de vidrio Otros residuos recogidos selectivamente Residuos no depositados selectivamente Residuos totales (m3)	(m3)
	BUENAS PRÁCTICAS	Conjunto de buenas prácticas relacionadas con la gestión de residuos	Número de buenas prácticas sobre el total del conjunto relacionado con la gestión de residuos

DESPERDICIO ALIMENTARIO	GASTO EN ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE	Consumo de productos de kilómetro cero (% del gasto total del establecimiento en alimentos y bebidas)	Gasto en productos de kilómetro cero (%)
		Cesta de la compra que minimiza el uso de envases (% representado por productos a granel y/o con envases reutilizables/biodegradables sobre el total de las partidas de gasto en suministros del establecimiento)	Gasto en productos que minimizan los envases (%)
	BUENAS PRÁCTICAS	Conjunto de buenas prácticas relacionadas con la gestión del desperdicio alimentario	Número de buenas prácticas sobre el total del conjunto relacionado con la gestión del desperdicio alimentario

Cada área tiene un peso relativo dentro del índice global de circularidad, de modo que la puntuación final refleja no solo el cumplimiento global sino también el equilibrio entre dimensiones ambientales, organizativas y sociales.

3.3. Tipología de indicadores

La herramienta incorpora indicadores de tres niveles, que combinan datos objetivos con la verificación de la gestión:

- **Indicadores cuantitativos directos:** expresados en unidades físicas o porcentajes (p. ej. kWh/m², L/huésped, % de proveedores sostenibles).
- **Indicadores cualitativos de gestión:** basados en la existencia de políticas, planes, certificaciones o sistemas de seguimiento (p. ej. disponer de un plan de gestión de residuos o de un código de conducta para proveedores).
- **Indicadores de buenas prácticas:** valoran la implantación de medidas concretas alineadas con la economía circular (p. ej. reutilización de textiles, instalación de sistemas de ahorro de agua, digitalización de procesos administrativos).

El sistema se ha diseñado para que los indicadores sean comparables y replicables, permitiendo el seguimiento temporal y la agregación de resultados a nivel de destino o territorio.

3.4. Sistema de ponderación y escalas de valoración

Cada dimensión y subdimensión tiene un peso relativo en la puntuación total, establecido en función de su contribución al desempeño circular global. En conjunto, la herramienta ofrece un índice de circularidad expresado en una escala de 0 a 100 puntos.

Tabla 2. Sistema de ponderación

DIMENSIÓN		SUBDIMENSIÓN	
PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN CIRCULAR	20%	INVERSIÓN	20%
		FORMACIÓN	5%
		COMPROMISO CIRCULAR PROVEEDORES	5%
		BUENAS PRÁCTICAS	70%
ENERGÍA	20%	HUELLA DE CARBONO	15%
		CERTIFICACIONES ENERGÉTICAS	10%
		AUTOCONSUMO ENERGÉTICO	10%
		PARÁMETROS ENERGÉTICOS	15%
		EFICIENCIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	10%
		BUENAS PRÁCTICAS	40%
AGUA	20%	CAPACIDAD DE AUTOSUMINISTRO	20%
		CONSUMO DE AGUA	40%
		BUENAS PRÁCTICAS	40%
RESIDUOS	20%	JERARQUÍA DE RESIDUOS – RESIDUOS GENERADOS	60%
		BUENAS PRÁCTICAS	40%
DESPERDICIO ALIMENTARIO	20%	GASTO EN ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE	40%
		BUENAS PRÁCTICAS	60%

Las escalas de valoración se establecen mediante intervalos o rangos de referencia que permiten determinar la puntuación correspondiente a cada indicador. Por ejemplo:

- **Consumo energético (kWh/m²):**
 - Nivel 1: >280
 - Nivel 2: 230–280
 - Nivel 3: 180–230
 - Nivel 4: <180
- **Residuos selectivamente recogidos (% del total):**
 - Nivel 1: <25 %
 - Nivel 2: 25–50 %
 - Nivel 3: 50–75 %
 - Nivel 4: >75 %

En los indicadores cualitativos, la escala se construye mediante valores binarios (sí/no).

3.5. Procedimiento de aplicación

El proceso de aplicación de la herramienta se organiza en cuatro fases secuenciales, que permiten pasar del diagnóstico inicial a la elaboración de un plan de mejora:

- **Fase 1.** Recopilación de datos y documentación. El establecimiento reúne la información necesaria sobre consumos, inversiones, proveedores, formación, políticas y buenas prácticas. Esta fase implica revisar documentos internos, registros contables, facturas energéticas, contratos de suministro y resultados de auditorías ambientales.
- **Fase 2.** Cumplimentación del cuestionario de autoevaluación Los responsables del establecimiento (dirección, sostenibilidad o mantenimiento) introducen los datos en el formulario estructurado de la herramienta. Cada indicador debe ser respondido con el valor real o, en su caso, mediante la opción cualitativa más adecuada. El formato de la herramienta está diseñado para facilitar el uso digital o impreso, con campos de validación y fórmulas automáticas de cálculo.
- **Fase 3.** Cálculo de la puntuación y análisis de resultados El sistema pondera los valores introducidos y genera un índice de circularidad global, acompañado de la puntuación por área y subdimensión. Los resultados se presentan en formato gráfico (radar o barras) que permite identificar fortalezas y debilidades de manera visual.
- **Fase 4.** Elaboración del plan de acción. Con base en el diagnóstico, se definen las medidas prioritarias de mejora, el cronograma de ejecución, los recursos necesarios y los indicadores de seguimiento. La guía incluye un modelo de ficha de acción para estandarizar este proceso.

3.6. Niveles de circularidad

Para facilitar la interpretación de resultados, la herramienta clasifica a los establecimientos según su nivel de circularidad empleando una escala de cuatro categorías:

- **Nivel 1 – Bajo**
- **Nivel 2 – Medio**
- **Nivel 3 – Alto**
- **Nivel 4 – Muy alto**

Esta clasificación permite establecer hojas de ruta adaptadas a la realidad de cada establecimiento y, a medio plazo, constituirá la base para la obtención del Sello Turismo Circular CV, en el que los niveles podrían corresponder a diferentes categorías de distintivo (por ejemplo, bronce, plata, oro y platino).

3.7. Verificación y seguimiento

Aunque la herramienta se concibe para la autoevaluación interna, se recomienda complementar el proceso con una verificación externa, especialmente en los casos en los que los resultados se utilicen para optar a reconocimientos públicos.

El seguimiento debe realizarse anualmente, actualizando los datos e incorporando las mejoras implementadas. Esto permite:

- Analizar la evolución del desempeño circular del establecimiento.
- Evaluar la eficacia de las medidas adoptadas.
- Mantener la comparabilidad con otras empresas o ejercicios.
- Generar información consolidada para la administración o redes de turismo sostenible.

La digitalización de la herramienta a través de la plataforma de Bioscore permite la introducción y el cálculo de datos y ofrecer información del resultado. A medio plazo, la implementación de sistemas de sensorización permitirán automatizar en tiempo real el proceso, lo que permitiría mejorar el conocimiento de los patrones de consumo, detectar problemas y reducir el tiempo de respuesta y la toma de decisiones. De esta forma, se obtendría un cuadro de mando operativo para la gestión y monitorización de todos los parámetros relevantes para la circularidad del hotel.

3.8. Utilidad práctica de los resultados

Los resultados de la autoevaluación ofrecen múltiples aplicaciones:

- **Gestión interna:** identificar los procesos menos eficientes y cuantificar el ahorro potencial en energía, agua o residuos.
- **Planificación estratégica:** establecer prioridades de inversión y justificar proyectos de mejora ambiental o tecnológica.
- **Comunicación y transparencia:** mostrar el compromiso con la sostenibilidad ante clientes, empleados y administraciones.
- **Acceso a programas de financiación o certificación:** los datos obtenidos pueden integrarse en memorias de sostenibilidad, informes ESG o solicitudes de ayudas vinculadas a economía circular.
- **Contribución al Sello Turismo Circular CV:** los resultados servirán como evidencia base para la valoración de las empresas que opten al distintivo autonómico.

3.9. Integración con el diseño de sensorización y arquitectura de datos

Uno de los aportes diferenciales del proyecto LabHot-EC es la definición del diseño conceptual de un sistema de sensorización y arquitectura de datos que permitiría, en el futuro, vincular la herramienta de autoevaluación con mediciones automatizadas. Este diseño incluye:

- Identificación de los puntos de medición en las áreas clave (energía, agua, residuos y alimentos).
- Definición de parámetros técnicos y protocolos de conectividad para garantizar la interoperabilidad de los datos.

- Estructura de un cuadro de mando digital capaz de integrar información en tiempo real y generar alertas o recomendaciones automáticas.

Aunque la implementación práctica no forma parte del alcance actual del proyecto, el diseño metodológico sienta las bases para una futura integración tecnológica que facilite el paso de la evaluación periódica al monitorizado continuo de la circularidad en los establecimientos turísticos.

4. Áreas Prioritarias de Evaluación

4.1. Introducción

Las áreas prioritarias de evaluación constituyen el núcleo operativo de la herramienta de autoevaluación y permiten valorar, de forma estructurada y comparable, el grado de avance de cada establecimiento turístico en materia de economía circular.

Estas áreas reflejan los ámbitos de mayor impacto ambiental y de gestión dentro de la actividad hotelera y fueron definidas tomando como referencia la Ley 3/2022 de las Illes Balears y adaptadas al contexto de la Comunitat Valenciana a través del proyecto LabHot-EC. Cada área, Planificación y Gobernanza Circular, Energía, Agua, Residuos y Desperdicio Alimentario, se compone de subdimensiones con indicadores cuantitativos y cualitativos, y de un bloque de buenas prácticas. El conjunto de las cinco áreas suma 100 puntos, distribuidos en proporciones equivalentes (20 % cada una), garantizando una evaluación equilibrada entre los ámbitos operativos y de gestión estratégica.

Los resultados se expresan en una escala de cuatro niveles de circularidad, definida para cada indicador en función de los umbrales de rendimiento y las fuentes de referencia del sector:

Tabla 3. Niveles de circularidad

Nivel	Descripción general	Interpretación
Nivel 1 – Bajo	Prácticas iniciales o ausencia de medidas sistemáticas	Cumplimiento legal básico o inexistente planificación circular
Nivel 2 – Medio	Implementación parcial de acciones de mejora	Resultados intermedios; políticas en desarrollo
Nivel 3 – Alto	Gestión estructurada y resultados medibles	Integración transversal de la circularidad en operaciones
Nivel 4 – Muy alto	Desempeño de referencia y mejora continua	Modelo ejemplar o innovador, con impacto demostrado

En los apartados siguientes se desarrollan las características, indicadores, escalas y buenas prácticas asociadas a cada una de las áreas.

4.2. Área 1: Planificación y Gobernanza Circular

Esta área evalúa el grado de compromiso organizacional y de gestión que el establecimiento adopta frente a la circularidad. Es la base del sistema, ya que la existencia de una planificación clara, una formación adecuada y una implicación de la cadena de suministro determinan la capacidad de avance en las demás áreas.

Tabla 4. Subdimensiones y ponderaciones:

Subdimensión	Peso sobre el área	Indicadores principales
Inversión en prácticas circulares	20 %	% de inversión en proyectos o equipamientos vinculados a circularidad (últimos 3 años)
Formación del personal	5 %	% de plantilla formada en circularidad en el último año
Compromiso de proveedores	5 %	% de proveedores con código de conducta circular o criterios ambientales
Buenas prácticas de gestión	70 %	Nº de buenas prácticas de planificación circular implantadas

Escalas de valoración y puntos de corte:

- **Inversión:** 0–10–20–30–40 %
 - Nivel 1 (bajo): <10 %
 - Nivel 2 (medio): 10–20 %
 - Nivel 3 (alto): 20–30 %
 - Nivel 4 (muy alto): >30 %
- **Formación:** 0–25–50–75–100 %
 - Nivel 1: <25 %
 - Nivel 2: 25–50 %
 - Nivel 3: 50–75 %
 - Nivel 4: >75 %
- **Proveedores con criterios circulares:** 0–25–50–75–100 %
 - Nivel 1: <25 %
 - Nivel 2: 25–50 %
 - Nivel 3: 50–75 %
 - Nivel 4: >75 %
- **Buenas prácticas destacadas:**
 - Existencia de un Plan de Circularidad formal aprobado por la dirección.
 - Inclusión de criterios ambientales en la contratación y compras.
 - Creación de un comité interno de sostenibilidad con seguimiento periódico.
 - Publicación de informes de desempeño circular o memorias ESG.

- Implementación de un sistema de control de inversiones con criterios ambientales.

El área de planificación y gobernanza permite identificar si la circularidad está integrada en la cultura organizativa o se limita a acciones operativas dispersas. Un hotel que supere el nivel 3 demuestra una gestión consolidada, mientras que alcanzar el nivel 4 implica liderar la estrategia circular.

4.3. Área 2: Energía y Eficiencia Energética

El consumo de energía representa uno de los principales impactos ambientales y económicos de la actividad hotelera. Esta área evalúa tanto el desempeño energético como el uso de energías renovables, la eficiencia de las instalaciones y la huella de carbono asociada a las operaciones.

Tabla 5. Subdimensiones y ponderaciones:

Subdimensión	Peso sobre el área	Indicadores principales
Huella de carbono	15 %	t CO ₂ eq. / habitación ocupada; t CO ₂ eq. / m ²
Certificación energética	10 %	Calificación del edificio (A–G)
Autoconsumo y generación renovable	10 %	% de energía generada/autoconsumida respecto al total
Consumo energético total	15 %	kWh/hab. ocupada; kWh/m ²
Eficiencia de instalaciones eléctricas	10 %	Grado medio de eficiencia (A–G)
Buenas prácticas en energía	40 %	Nº de buenas prácticas implantadas

Umbrales principales:

- **Huella de carbono** (t CO₂ eq. / habitación ocupada):

- Nivel 1: >19
- Nivel 2: 13,5–19
- Nivel 3: 8–13,5
- Nivel 4: <8

- **Consumo energético** (kWh/m²):

- Nivel 1: >280
- Nivel 2: 230–280

- Nivel 3: 180–230
- Nivel 4: <180
- **Porcentaje de energía renovable:**
 - Nivel 1: <7,5 %
 - Nivel 2: 7,5–15 %
 - Nivel 3: 15–22,5 %
 - Nivel 4: >22,5 %
- **Certificación energética:**
 - Nivel 1: E–G
 - Nivel 2: D
 - Nivel 3: C–B
 - Nivel 4: A
- **Buenas prácticas destacadas:**
 - Sustitución progresiva de luminarias por sistemas LED con control de presencia o intensidad.
 - Implementación de sistemas BEMS o SGEn para monitorizar consumos.
 - Uso de energías renovables (fotovoltaica, biomasa, geotermia).
 - Contratación de electricidad con garantía de origen 100 % renovable.
 - Implementación de programas de sensibilización del personal sobre ahorro energético.
 - Medición y compensación voluntaria de emisiones de carbono.

Un establecimiento que alcance el nivel 4 en energía demuestra un alto grado de descarbonización y gestión inteligente de la demanda, lo que repercute directamente en su competitividad y reputación.

4.4. Área 3: Agua y Consumo Responsable

El agua es un recurso estratégico en la actividad turística, especialmente en territorios mediterráneos con alta presión hídrica. Esta área evalúa la eficiencia del consumo, la capacidad de autoabastecimiento y la adopción de prácticas de ahorro y reutilización.

Tabla 6. Subdimensiones y ponderaciones:

Subdimensión	Peso sobre el área	Indicadores principales
Autoabastecimiento	20 %	% de agua reutilizada o captada respecto al total
Consumo de agua	40 %	L/habitación ocupada; L/m ²
Buenas prácticas en gestión del agua	40 %	Nº de prácticas implantadas

Escalas de referencia:

- **Consumo de agua (L/ habitación ocupada):**
 - Nivel 1: >570
 - Nivel 2: 455–570
 - Nivel 3: 340–455
 - Nivel 4: <340
- **Autoabastecimiento (% de agua reutilizada o tratada):**
 - Nivel 1: <25 %
 - Nivel 2: 25–50 %
 - Nivel 3: 50–75 %
 - Nivel 4: >75 %
- **Buenas prácticas destacadas:**
 - Instalación de sistemas de ahorro en grifos y duchas (aireadores, perlizadores).
 - Reutilización de aguas grises o pluviales para riego y cisternas.
 - Sensibilización de clientes mediante información visible en habitaciones y zonas comunes.
 - Mantenimiento preventivo de fontanería para evitar fugas.
 - Contratación de lavanderías certificadas en eficiencia hídrica.
 - Medición separada por zonas (cocina, lavandería, spa) para optimizar consumos.

Los hoteles con consumo inferior a 340 L/habitación ocupada y con más del 50 % del agua reutilizada o captada localmente alcanzan el nivel muy alto (4), convirtiéndose en referentes en gestión hídrica circular.

4.5. Área 4: Materiales y Residuos

El área de residuos evalúa la capacidad del establecimiento para prevenir la generación de desechos, optimizar la separación en origen y promover la reutilización y reciclaje de materiales. Incluye tanto los residuos generados por la actividad diaria como los procedentes de reformas y mantenimiento.

Tabla 7. Subdimensiones y ponderaciones:

Subdimensión	Peso sobre el área	Indicadores principales
Jerarquía de residuos	60 %	% de residuos separados selectivamente; % de residuos de obras reciclados
Buenas prácticas en gestión de residuos	40 %	Nº de buenas prácticas aplicadas

Escalas de valoración:

- **Residuos selectivamente recogidos (% del total):**
 - Nivel 1: <25 %
 - Nivel 2: 25–50 %
 - Nivel 3: 50–75 %
 - Nivel 4: >75 %
- **Residuos de construcción reciclados (%):**
 - Nivel 1: <25 %
 - Nivel 2: 25–50 %
 - Nivel 3: 50–75 %
 - Nivel 4: >75 %
- **Buenas prácticas destacadas:**
 - Establecimiento de una zona de separación de residuos correctamente señalizada.
 - Convenios con gestores autorizados para reciclaje de vidrio, papel, plásticos y aceites.
 - Medición mensual de volúmenes de residuos por fracción.
 - Sustitución de amenities de un solo uso por dispensadores rellenables.
 - Compra de productos con envases reciclables o retornables.
 - Donación o valorización de residuos alimentarios y materiales textiles.

La aplicación sistemática de estas medidas permite a los hoteles reducir significativamente la fracción resto y avanzar hacia el objetivo de “residuo cero”, asociado al nivel 4 de circularidad.

4.6. Área 5: Alimentación y Desperdicio Alimentario

La gestión circular del alimento abarca todo el ciclo de valor: desde la compra y aprovisionamiento hasta el consumo y el tratamiento de los residuos orgánicos. Este ámbito es clave tanto por su impacto ambiental como por su valor social y económico.

Tabla 8. Subdimensiones y ponderaciones:

Subdimensión	Peso sobre el área	Indicadores principales
Consumo de productos de proximidad (km 0)	20 %	% de gasto total en productos locales o de temporada
Consumo responsable y reducción de envases	20 %	% de compras a granel o en envases biodegradables
Buenas prácticas de reducción del desperdicio	60 %	Nº de buenas prácticas implantadas

Escalas de valoración:

- **Productos de proximidad** (% del gasto total en alimentación):
 - Nivel 1: <12,5 %
 - Nivel 2: 12,5–25 %
 - Nivel 3: 25–37,5 %
 - Nivel 4: >37,5 %
- **Productos con envases sostenibles** (% del gasto):
 - Nivel 1: <12,5 %
 - Nivel 2: 12,5–25 %
 - Nivel 3: 25–37,5 %
 - Nivel 4: >37,5 %
- **Buenas prácticas destacadas:**
 - Planificación de menús en función de la demanda y estacionalidad.
 - Colaboración con productores locales certificados.
 - Uso de sistemas de medición de desperdicio en buffets y cocinas.
 - Donación de excedentes alimentarios en condiciones seguras.
 - Compostaje in situ o entrega de materia orgánica a gestores de biogás.
 - Sustitución de envases de un solo uso por opciones reutilizables.

El nivel 4 en esta dimensión se asocia a hoteles que integran plenamente criterios de alimentación sostenible, minimizan el desperdicio y comunican activamente sus resultados.

4.7. Síntesis de ponderaciones y cálculo del nivel global

El sistema de evaluación asigna 20 puntos a cada una de las cinco áreas, con subponderaciones internas según la relevancia de cada indicador.

El índice global de circularidad se obtiene sumando los puntos ponderados de cada área, resultando una puntuación de 0 a 100.

Tabla 9. Síntesis de ponderaciones:

Área	Peso sobre el total	Principales indicadores cuantitativos	Bloque de buenas prácticas
Planificación y Gobernanza	20 %	Inversión, formación, proveedores	Gestión estratégica circular
Energía	20 %	Huella de carbono, consumo, autoconsumo	Gestión energética eficiente
Agua	20 %	Consumo, reutilización	Gestión hídrica responsable
Residuos	20 %	Reciclaje, valorización	Gestión integral de residuos

Alimentación	20 %	Km 0, reducción de envases	Prevención de desperdicio
--------------	------	----------------------------	---------------------------

Tabla 10. Niveles globales de circularidad:

Nivel	Intervalo de puntuación total	Interpretación
1 – Bajo	0 – 25	Prácticas incipientes o sin estructura circular
2 – Medio	26 – 50	Gestión parcial, con avances en áreas específicas
3 – Alto	51 – 75	Gestión integrada con resultados medibles
4 – Muy alto	76 – 100	Referente sectorial con circularidad avanzada

El nivel global se calcula automáticamente a partir de la ponderación de cada área y permite al establecimiento identificar su situación de partida dentro de la escala evolutiva de la circularidad hotelera.

4.8. Interpretación y uso operativo de los resultados

El diagnóstico obtenido mediante la herramienta ofrece información valiosa para orientar las decisiones estratégicas y operativas del establecimiento. Los resultados deben interpretarse no solo como una puntuación, sino como un mapa de oportunidades de mejora, diferenciando tres tipos de acciones:

- **Acciones inmediatas (0–12 meses):** medidas de bajo coste o de fácil implantación, generalmente relacionadas con buenas prácticas operativas (p. ej., sustitución de luminarias, ajuste de caudales, formación del personal).
- **Acciones de medio plazo (1–3 años):** inversiones moderadas con retorno medible (p. ej., instalación de paneles solares, sistemas de monitorización de consumos, nuevos contratos con proveedores locales).
- **Acciones estructurales (más de 3 años):** intervenciones de gran escala o de cambio de modelo (p. ej., remodelación del edificio con criterios de ecodiseño o implantación de sistemas de reutilización de agua).

Cada hotel puede así elaborar su Plan de Circularidad, alineando prioridades con su realidad económica y técnica. La aplicación periódica de la herramienta permitirá medir la evolución del nivel de circularidad y evaluar la eficacia de las medidas implementadas.

5. Buenas prácticas y soluciones tecnológicas circulares

La experiencia acumulada en hoteles de tipologías distintas muestra que la circularidad no es un catálogo de elementos tecnológicos que si los instalamos conseguimos ser más circulares, sino una manera de gestionar el establecimiento en la que los recursos se planifican, las decisiones se documentan y los ciclos materiales y energéticos se optimizan con datos. Las buenas prácticas son, por tanto, rutinas organizativas, hábitos de compra y pautas de operación que hacen posible que las tecnologías, cuando lleguen, trabajen a favor de objetivos claros y medibles.

Esta guía usa la herramienta de autoevaluación como palanca. El diagnóstico no ofrece solo una foto, sino una guía de dónde tiene sentido actuar primero, qué conviene estandarizar y qué merece diseñarse ya para una futura digitalización. De hecho, muchas mejoras de circularidad no requieren inversión tecnológica inmediata, lo que sí requieren es orden, procedimientos, entrenamiento y una manera clara de conectar las decisiones con indicadores. Por eso, en este apartado contextualizamos las familias de buenas prácticas y proponemos una progresión por niveles para cada área, de modo que cada hotel pueda reconocer su punto de partida y su siguiente paso razonable.

Cuando se requiera inversión se propone un ciclo gestión → datos → decisión, y la secuencia ideal en un hotel es la siguiente:

1. Fijar un modo de hacer las cosas (compras, operación, formación, controles básicos).
2. Asegurar que esa manera de hacer deja trazas verificables (registros, facturas, partes, pesajes, lecturas manuales sencillas).
3. Diseñar el alcance de la actuación y recoger datos de datos de partida.
4. Tomar decisiones usando los indicadores de la herramienta de autoevaluación y el impacto esperado de la inversión, priorizando aquellas cuya relación coste-beneficio sea mayor.

Así, la práctica circular no es instalar sensores, sino ser una organización que usa la medición para orientar su gestión.

5.1. Caracterización de las buenas prácticas en cada área

5.1.1. Planificación y gobernanza circular

Las buenas prácticas en este ámbito no son muy llamativas, pero son determinantes. Hablamos de contar con un plan aprobado, con objetivos y responsables, de comprar de forma distinta (criterios de circularidad en contratos y Request For Proposals RPFs), de formar a las personas que toman decisiones y ejecutan tareas, y de revisar periódicamente lo que ocurre. Cuando estas rutinas existen, el resto de las áreas mejora porque hay coherencia y continuidad.

Una gobernanza adecuada no añade burocracia, la sustituye por procesos más sencillos y responsabilidad, un cuadro de mando comprensible y un ciclo de revisión.

Nivel 1 (bajo)

El primer año conviene hacer visible la circularidad: aprobar un Plan breve con objetivos anuales y responsabilidades claras; elaborar un inventario de contratos y consumos, impartir una formación de arranque a todo el personal, y añadir cláusulas ambientales mínimas en compras.

Nivel 2 (medio)

La organización empieza a medirse de forma sistemática: un cuadro de mando con 8–10 indicadores de la herramienta de autoevaluación; un mapa de proveedores con su grado de alineación circular, un calendario trimestral de acciones y pequeños reconocimientos internos a equipos que alcanzan metas (reducción de consumos, mejor separación). Se normaliza la documentación: plantillas, reportes, fichas de acción.

Nivel 3 (alto)

La circularidad se integra en la gestión de personas (objetivos de equipo) y en compras (RFPs con criterios ponderados). Se aprueba una memoria anual de circularidad y se exploran modelos circulares (leasing de textil o equipos, servicios con retorno de embalajes). La revisión mensual del cuadro de mando activa decisiones (ajustes de consignas, cambios de producto, renegociaciones).

Nivel 4 (muy alto)

El hotel añade transparencia proactiva (panel en web o QR in situ con datos clave), forja alianzas locales para simbiosis (por ejemplo, valorización orgánica con agricultores), y suma compromisos avanzados (electricidad con garantía de origen al 100 %, metas de descarbonización). La formación evoluciona a perfiles especialistas (compras circulares, auditoría interna).

5.1.2. Energía: confort con menos kilovatios

En energía, las buenas prácticas parten de una premisa: el huésped debe estar cómodo. La circularidad no es recortar servicios, sino proveerlos con inteligencia. Por eso, los pasos iniciales no consisten en llenar el edificio de tecnología, sino en ordenar aquello que sabemos que funciona: telegestión básica, consignas razonables, mantenimiento preventivo que evite sobreconsumos y reemplazos obvios (iluminación, equipos inefficientes).

Solo cuando esa base está estable se justifica el diseño de optimización avanzada (modulación fina en HVAC, recuperación de calor, autoconsumo fotovoltaico modular) y, en su momento, la integración de datos en un sistema BEMS. Con ese orden, la reducción del consumo no es aleatoria: responde a decisiones que el dato valida.

Nivel 1 (bajo)

Se actúa sobre lo obvio: LED donde falte, consignas sensatas en HVAC, revisión de potencias contratadas, horarios de encendido y limpieza de filtros. Se crean hojas de control de consumos por zonas (aunque la lectura sea manual).

Nivel 2 (medio)

Se introduce subcontaje básico y se revisan curvas de carga, la electricidad pasa a garantía de origen si aún no lo estaba. En cocinas y lavandería se recupera calor cuando es viable. En paralelo, se elabora el diseño para implantar un sistema modular de autoconsumo (superficies, inversores, preinstalaciones) y la arquitectura de datos mínima para, en el futuro, integrar lecturas.

Nivel 3 (alto)

Se optimiza HVAC (modulación,...) y se despliega el plan de operación estacional. El autoconsumo fotovoltaico diseñado se licita o se prepara para su fase de inversión. Se definen reglas de negocio (alertas por desviación, límites por área) en el diseño del sistema.

Nivel 4 (muy alto)

Se empieza a trabajar en la descarbonización térmica, así como almacenamiento (térmico o eléctrico) en diseño. El hotel compensa voluntariamente las emisiones y comunica su curva de reducción.

5.1.3. Agua

El ahorro en agua se caracteriza por un conjunto de pequeñas decisiones repetidas: reductores de caudal, rutinas de limpieza que evitan obstrucciones, sectorización de consumos, programas de lavandería ajustados, riego inteligente, etc. La reutilización (de aguas grises o pluviales) exige revisar normativas, calidades, recorridos y usos. Por eso, el primer diseño que conviene tener no es el hidráulico sino el de la gobernanza del agua (quién revisa qué consumos, cada cuánto, y qué hace si algo se sale de rango).

Nivel 1 (bajo)

Se instalan reductores de caudal homologados y se fija un protocolo de revisión (filtros, aireadores, fugas). El personal de pisos y mantenimiento registra incidencias que puedan afectar consumos.

Nivel 2 (medio)

Se sectoriza el consumo con contadores por zonas clave (cocina, lavandería, spa, riego) y se ajustan programas de lavado y lavavajillas. Los contratos con lavandería incorporan KPIs hídricos y químicos eco-certificados. Ya existe una visión mensual por áreas con responsables.

Nivel 3 (alto)

Se estudia la reutilización (grises o pluviales) desde la viabilidad normativa y técnica, y se diseña un plan maestro (usos, calidades, depósitos, bombeos, retornos). El riego se hace inteligente y se revisa la jardinería hacia especies de bajo consumo hídrico.

Nivel 4 (muy alto)

La gestión hídrica se integra en el cuadro de mando con alertas (indicadores de fuga) y se materializa la reutilización a escala (cisternas, riego, limpieza) cuando procede. Se documenta el ahorro por huésped y por m² como práctica de transparencia.

5.1.4. Materiales y residuos.

Muchos hoteles ya separan residuos, pero pocos gestionan flujos. La diferencia está en medir por fracciones, comprar para poder reciclar (retornabilidad, materiales homogéneos), condicionar contratos de obra a porcentajes de valorización y documentar pesos y destinos. También está en diseñar el fin de vida (textiles, mobiliario, equipos) desde el principio, cuando la compra incluye devolución, reparación o reacondicionamiento, el coste total baja y la trazabilidad sube.

Nivel 1 (bajo)

Se establecen puntos de separación visibles y un manual gráfico para personal y proveedores. Se retiran, cuando sea viable, plásticos de un solo uso. Se acuerda con el gestor la trazabilidad de retiradas por fracciones.

Nivel 2 (medio)

Las compras incorporan envases retornables y materiales reciclados. Se lleva pesaje o volumetría periódica por fracción, y se activan circuitos de donación/reutilización para textiles y mobiliario en buen estado. En cocina, sepáramos aceites con registro.

Nivel 3 (alto)

Las obras y reformas se contratan con objetivos de valorización (>75 %) y plan de segregación en origen. Se pilota el reciclado de textil y mobiliario con talleres o entidades locales. Con algunos proveedores, se acuerdan sistemas de retorno de embalajes.

Nivel 4 (muy alto)

En obra, el objetivo se aproxima a cero vertedero, con auditoría de fracciones. Se diseña (para una fase posterior) la sensorización de contenedores críticos para optimizar rutas. El % de residuos selectivos y sus destinos se comunican con regularidad.

5.1.5. Desperdicio alimentario

El área de alimentos permite numerosas acciones circulares como la compra km 0 y de temporada, planificación de menús inteligentes, formatos a granel o biodegradables, medición real del desperdicio en cocina y sala, alianzas con productores y valorizadores locales. La narrativa es sencilla: menos residuo, más valor, y una mejor historia que contar al huésped.

Nivel 1 (bajo)

La compra prioriza producto local y de temporada (objetivo inicial ≥12,5 % del gasto). El buffet se rediseña para reducir excedentes (porcionado, ritmos de reposición) y se aplican formatos a granel donde tenga sentido. Se establecen protocolos de donación cuando la normativa lo permita.

Nivel 2 (medio)

Se mide sistemáticamente el desperdicio (preparación, posconsumo) con una rutina diaria sencilla. Los envases sostenibles superan el 25 % del gasto. Se introducen menús circulares que aprovechan subproductos sin mermar la calidad.

Nivel 3 (alto)

Se formalizan acuerdos con productores locales (planificación de demanda), y se diseñan proyectos de compostaje o biogás con valorizadores del entorno. El buffet incorpora señalización que favorece la elección responsable sin perder atractivo.

Nivel 4 (muy alto)

El gasto en km 0 y en envases sostenibles supera el 37,5 % en cada caso. La trazabilidad del desperdicio es digitalizable (porque los procesos ya están ordenados) y se reporta de forma clara al público.

5.2. El diseño tecnológico

En el marco de LabHot-EC, el trabajo tecnológico se formula como diseño (no implantación).

Esos significan especificar:

- Qué medir (variables, unidades, rangos y frecuencia) alineado con la herramienta de autoevaluación.
- Dónde medir (puntos de lectura y jerarquía).
- Cómo transportar y almacenar datos (protocolos y modelos).
- Cómo los verá la organización (cuadro de mando por áreas, alarmas por desviación, comparativas por m², por habitación ocupada, por huésped-noche).

En energía, por ejemplo, el diseño incluye el contador principal y contadores por usos relevantes, en agua, sectorización por zonas y alarmas de fuga, en residuos, pesaje por fracción y trazabilidad con gestor, en desperdicio alimentario, etiquetado de compras (km 0, envase) y registro de mermas. El esquema de interoperabilidad recomendado es abierto, con segmentación entre redes de operación (OT) y redes administrativas (IT). Este diseño permite que, cuando llegue la fase de inversión, el hotel no empiece de cero: ya sabe qué necesita y por qué.

5.3. Contratos, compras y retorno

La circularidad de un hotel consigue tanto en las operaciones diarias como en la contratación.

Por ello, conviene incorporar:

- Especificaciones mínimas por familia (eficiencia, reparabilidad, compatibilidad con protocolos abiertos).
- Cláusulas de fin de vida (retorno, reacondicionamiento, reciclaje) para textil, amenities, mobiliario y equipos.
- KPIs contractuales (p. ej., % de valorización de residuos, % de km 0, kWh o litros por unidad de servicio en lavandería), con reportes verificables.

Este lenguaje contractual transforma buenas intenciones en prácticas sostenibles y reduce la probabilidad de greenwashing.

5.4. Retornos de la acción circular

Aunque los números exactos dependen de cada caso, la evidencia sectorial indica que las medidas bien planificadas traen ahorros reales: la iluminación eficiente y los controles básicos reducen significativamente la factura eléctrica, los ajustes de HVAC y la recuperación de calor ofrecen ahorros en consumo energético eléctrico o de combustibles fósiles, la instalación de medidores (contadores) en ciertas áreas de alto consumo induce mejoras por gestión, el rediseño del buffet y los envases sostenibles bajan los residuos generados y mejoran la experiencia. En paralelo, compras km 0 y acuerdos locales crean valor (relato, diferenciación y comunidad).

La clave es contarla con el mismo sistema (kWh y L por m² o por habitación ocupada; % selectivo por fracción; % del gasto km 0 o en envases sostenibles, tCO₂ eq. por unidad de servicio, etc.). Este sistema permite ver la evolución de las medidas aplicadas y comparar con otros hoteles de características similares. Estas medidas se establecieron en la herramienta de autoevaluación y en el futuro podrían ser la base para las medidas que permitan certificar la circularidad del hotel mediante un Sello.

6. Arquitectura de datos y monitorización

6.1. Propósito

Este apartado define el diseño de referencia para capturar, transportar, transformar, almacenar y visualizar los datos que permiten medir y gestionar la circularidad en hoteles. No prescribe marcas ni soluciones cerradas, sino que establece cómo deben articularse los componentes (sensores, pasarelas, protocolos, modelos de datos y cuadros de mando) para alimentar con fiabilidad y trazabilidad los indicadores de la herramienta de autoevaluación y convertirlos en decisiones operativas y estratégicas. Partimos del dónde medir, definimos qué y cómo medir (según la herramienta), diseñamos el sistema de captura y estandarización, y acabamos con el sistema visualización y alertas.

La arquitectura propuesta es modular y escalable. Permite comenzar por zonas de mayor impacto (habitaciones y pasillos, restauración, zonas técnicas, lavandería y exteriores) y crecer sin rehacer el sistema. Cada punto de medida existe porque alimenta un KPI de la herramienta (energía, agua, residuos y desperdicio alimentario), con unidades y frecuencias fijadas en el diccionario de indicadores y con estándares de comparación (por habitación ocupada, huésped, m² o servicio).

6.2. Principios de diseño

La arquitectura se rige por principios claros: indicadores, interoperabilidad y apertura, escalabilidad por módulos, ciberseguridad por diseño, calidad del dato y una visualización diferenciada para operación (tiempo casi real) y dirección (tendencias, evolución de niveles). Estos principios son coherentes con el bloque de tecnologías, conectividad, dashboards y gobierno del dato del Estudio, asegurando continuidad entre el diseño y una eventual implantación.

6.3. Capas de la arquitectura

6.3.1. Adquisición en origen

En la capa de adquisición se concentran contadores eléctricos y térmicos, medidores hidráulicos, básculas y sensórica de ambiente y presencia. La localización responde habitaciones y pasillos, zona de restauración, zonas técnicas, lavandería y housekeeping, y exteriores y piscinas/jardinería. Para cada zona, el Estudio realizado por LabHot-EC recoge inventarios de puntos de medida y variables (p. ej., kWh por cuadro/equipo en cocina, L por ramal, kWh térmicos de ACS en sala técnica, kg por fracción en residuos, kg de desperdicio alimentario).

Para robustez y continuidad, las señales se concentran en gateways que unifican tiempos y unidades, realizan prevalidaciones (ej. rango) y almacenan en buffer para tolerar cortes de conexión.

6.3.2. Transporte y comunicaciones

El transporte se apoya en mensajería MQTT/HTTPS con autenticación y cifrado, utilizando protocolos OT interoperables (Modbus RTU/TCP, BACnet/IP, M-Bus/pulsos) y redes de sensórica distribuida (Zigbee/BLE en interiores; LoRaWAN cuando existan distancias o barreras...). La red diferencia segmentos OT e IT, con VLAN IoT específica y medidas de seguridad (TLS, rotación de credenciales).

6.3.3. Almacenamiento y persistencia

Las series de alta frecuencia (kW, caudal, CO₂, temperaturas) residen en una base de series temporales con políticas de retención diferenciadas (alta resolución para operación agregados horario/diario para histórico). Los datos maestros (zonas, activos, fracciones de residuos, contratos y diccionario de indicadores) se mantienen en repositorio relacional. Las evidencias (facturas, albaranes, registros APPCC, etc.) en repositorio documental. Los KPI con metadatos se asume como requisito de trazabilidad y auditoría.

6.3.4. Cálculo

Esta capa convierte lecturas en indicadores comparables. La estandarización por habitación ocupada, huésped, m² y comensal exige integrar los datos capturados en los sensores con el sistema PMS/TPV/BMS, así evitamos sesgos por estacionalidad o por mix de servicios, tal como exige el marco de indicadores de Labhot-EC. Los cálculos clave incluyen kWh/hab. ocupada y por m², L/hab. ocupada, % de recogida selectiva por fracción, % de gasto en producto de proximidad y en envases sostenibles, etc.

6.3.5. Aplicación y visualización

El diseño prevé dos tipos de uso. Un panel más operativo permite la visualización de indicadores sensorizados (en tiempo real) o medidos por otros medios gestiona alarmas y procedimientos de respuesta por zona (picos de potencia, fugas probables, cámaras fuera de rango, merma

anómala). El panel ejecutivo consolida tendencias, compara contra metas y ubica al hotel en los niveles de circularidad definidos por la herramienta.

6.4. Integración con sistemas hoteleros y modelo de datos

La integración con PMS (ocupación, huéspedes, previsiones), TPV (servicios, familias de producto), BMS (consignas y estados) e inversores fotovoltaicos o GMAO permite dotar de contexto a los KPI y asignar responsables y tiempos de cierre a cada alerta. El Estudio de Labhot-EC sintetiza esta matriz de integración (origen/destino, protocolo, frecuencia y custodia), que aquí adoptamos como exigencia de consistencia: cada indicador conoce su procedencia, periodicidad y responsable de validación.

Además, se define un diccionario de datos: variables base (kWh, L, kg, €), valores derivados y estandarizadas (habitación ocupada, huéspedes-noche, m², comensales), precisando frecuencia, calidad esperada y evidencias. El objetivo es garantizar comparabilidad entre tipologías hoteleras y períodos.

6.5. Variables e instrumentación por dimensión

6.5.1. Energía

La medición en energía combina contadores eléctricos (principal y subcontaje por cuadros/equipos), medición térmica (calor útil en ACS y calefacción; balances en piscina) y sensores de confort/ocupación (CO₂, T^º/HR, presencia y contactos de ventana) para alinear ventilación y consignas con uso real. Estos puntos de lectura alimentan consumo específico, demanda pico, rendimiento de generación y autoconsumo, con criterios de precisión e interoperabilidad establecidos en el Estudio.

En lavandería y piscinas, el diseño considera consumo específico (kWh/kg, L/kg en lavadoras; m³/semana y kWh/m³ bombeado en piscina) y umbrales operativos (p. ej., pérdidas sostenidas o programas fuera de rango).

6.5.2. Agua

Se prioriza la sectorización por cocina, montantes de habitaciones, lavandería, riego y piscina, con detección de fugas a partir de caudal residual nocturno. En hoteles vacacionales, el balance hídrico de piscinas (aportes, retrolavados, evaporación estimada) resulta determinante. En exteriores, el riego se gestiona por sector y clima local, con sondas cuando proceda. Los indicadores (L/hab. ocupada; autoabastecimiento/reutilización; eficiencia de riego) se calculan con esta base.

6.5.3. Residuos

El objetivo es pasar de retirar a gestionar flujos. Se propone pesaje o volumetría por fracción en puntos de acopio, identificación de contenedores y muestreo de impropios. En obra, el contrato debe exigir segregación y valorización, registrando fracciones de RCD. La tasa de

segregación y el peso por huésped/servicio se derivan de estas evidencias, siguiendo las tablas del Estudio.

6.5.4. Desperdicio alimentario

El sistema registra compras (origen, temporada, envase), mermas por proceso (preparación, pase, retornos) y valorización (donación/compostaje). Este bucle datos hasta decisión permite ajustar producción y porciones, reducir excedentes y documentar el % de gasto en producto de proximidad y en envases sostenibles.

6.6. Calidad, seguridad y trazabilidad del dato

Hay tres ejes a considerar: propiedad del dato (qué se mide y con qué finalidad), responsabilidad operativa (calidad y continuidad de lecturas) y auditoría (consolidación de KPI e informes). Cada indicador conserva la conexión: origen, frecuencia, transformaciones, evidencias y fecha de validación, requisito esencial para verificación externa y certificación. En materia de seguridad, se aplican las medidas transversales recogidas en el Estudio hecho por labhot-EC: segmentación OT/IT, VLAN IoT, cifrado en tránsito, control de acceso por roles y logging de eventos.

6.7. Cuadros de mando y alertas

El ciclo de decisión combina un panel operativo con alertas accionables y un panel ejecutivo orientado a metas. Las alertas se definen con umbrales fijos (p. ej., caudal residual nocturno; cámara fuera de temperatura; pico fuera de horario) y umbrales dinámicos (desviaciones frente a semana anterior ajustadas por ocupación). Cada alerta invoca un procedimiento de respuesta con responsable y tiempo máximo de cierre de la incidencia, registrando evidencias en la plataforma de incidencias. El panel ejecutivo consolida tendencias, sitúa al hotel en el nivel de circularidad y cuantifica la distancia al siguiente nivel.

6.8. Integración con la herramienta de autoevaluación

La arquitectura propuesta facilita la precarga de KPI en la herramienta. El flujo recomendado es:

- Carga automática de indicadores normalizados (kWh/m^2 , $\text{L}/\text{hab. ocupada}$, % selectivo, % km 0);
- Revisión e inclusión de evidencias por el usuario.
- Bloqueo de versión de cada autoevaluación
- Trazabilidad completa (origen de cada cifra y transformaciones aplicadas).

6.9. Fases de despliegue y criterios de éxito

Si el hotel decide implantar algunas de las soluciones propuestas debería hacerse en varias fases:

- Fase de preparación (inventario, mapa de puntos de medida y red OT),
- Fase piloto (2–3 zonas críticas y operación asistida),
- Fase de escalado (integración BMS, panel ejecutivo y precarga de la herramienta) y
- Fase de verificación (auditoría y, si procede, panel público).

Los criterios de éxito incluyen cobertura en puntos críticos, porcentaje de KPI normalizados con PMS, mejora de consumos específicos, aumento de tasa de segregación y reducción de mermas, junto a tiempos de cierre de alertas.

6.10. Requisitos no funcionales y portabilidad

Para continuidad de servicio, se recomienda una disponibilidad mensual $\geq 99,5\%$, buffer local en gateways (≥ 72 h), latencia operativa < 5 minutos (estratégica diaria/mensual), retención diferenciada (alta resolución para operación y valores agregados para histórico) y exportación íntegra (datos, metadatos y diccionario) para evitar dependencias.

6.11. Referencia por dimensión: pautas de selección y costes orientativos

Sin fijar marcas, el Estudio de Labhot-EC se ofrecen rangos de coste y criterios de selección (precisión, interoperabilidad, mantenibilidad) que orientan la toma de decisiones. Para la instalación, verificación/calibración y servicios recurrentes presentan rangos, útiles para planificar el escalado. Asimismo, se incluye un desglose tipo por habitación piloto (control HVAC por ocupación, contactos de ventana, presencia, fugas puntuales y prorratores de contadores), con un total estimado orientativo que ayuda a dimensionar un piloto realista y a priorizar zonas.

7. Marco para el reconocimiento: propuesta de Sello Turismo Circular CV

7.1. Finalidad y principios

El Sello Turismo Circular CV se concibe como un instrumento público de reconocimiento a establecimientos turísticos que integran, de forma verificable, prácticas y resultados de economía circular en su gestión. La finalidad es doble, por un lado, estimular la adopción de la herramienta de autoevaluación y la mejora continua. Por otro, visibilizar, ante clientes, administraciones y cadena de suministro, a los establecimientos con un desempeño contrastado. La propuesta se inspira en experiencias previas de éxito en la administración pública, especialmente el Sello Aragón Circular y el Registro de Entidades Valencianas Socialmente Responsables (SIR), adaptando su lógica procedural al ámbito turístico y a un sistema de indicadores ya desarrollado en el marco de LabHot-EC.

Bajo esta orientación, el sello se regirá por principios de gratuidad del procedimiento, información estandarizada y comparable, proporcionalidad para pymes y renovación periódica condicionada a evidencias de progreso, en línea con el espíritu de los instrumentos citados.

7.2. Alcance, categorías y elegibilidad

El alcance del sello abarcaría establecimientos hoteleros y de alojamiento turístico con centro de actividad en la Comunitat Valenciana. Se prevén categorías por tipología (urbano, vacacional/interior) y por tamaño (micro/pequeño; mediano/grande), de forma que la evaluación y los umbrales sean comparables y no penalicen a modelos de negocio distintos.

Podrán concurrir entidades con actividad en curso y, en el caso de grupos, unidades de negocio (hoteles concretos) que soliciten la evaluación de forma individualizada. Este enfoque replica la flexibilidad sectorial y de tamaño observada en la experiencia autonómica del SIR respecto a su base evaluativa y procedimientos, trasladada aquí al turismo circular.

7.3. Modelo de evaluación

El sistema de evaluación del sello se apoya íntegramente en la herramienta de autoevaluación. La puntuación final resulta de la ponderación por áreas (Planificación y Gobernanza; Energía; Agua; Residuos; Alimentación), con niveles de circularidad (1–4) y puntos de corte ya establecidos. La candidatura al sello exigirá:

- Autoevaluación cumplimentada y validada internamente, con evidencias asociadas (facturas, contratos, pesajes, lecturas de contadores, informes).
- Memoria de circularidad que sintetice resultados, medidas implantadas y plan de mejora (horizontes 12–36 meses).
- Consentimiento de verificación para contrastar una muestra de evidencias (auditoría documental).

La formulación reproduce la lógica de instrumentos públicos previos con una comisión de valoración que resuelve y reconoce, manteniendo trazabilidad de la decisión.

7.4. Criterios de concesión y niveles del sello

Se proponen tres rangos de reconocimiento alineados con la escala de la herramienta:

- **Distintivo Bronce:** nivel global 2 (26–50 puntos)
- **Distintivo Plata:** nivel global 3 (51–75 puntos)
- **Distintivo Oro:** nivel global 4 (76–100 puntos)

La segmentación por distintivos facilita una trayectoria gradual y coherente con el enfoque de mejora continua.

7.5. Procedimiento administrativo y gobernanza

El procedimiento, inspirado en prácticas autonómicas consolidadas, se articulará en convocatoria anual con fases y plazos definidos: solicitud telemática, revisión técnica, propuesta, alegaciones y resolución. Se propone una Comisión de Valoración integrada por representantes de la administración turística, universidades/centros tecnológicos y agentes sectoriales, con un Reglamento interno que garantice independencia, gestión de conflictos de interés y trazabilidad de acuerdos. La secuencia y órganos emulan la comisión mixta y tramitación por fases ya utilizados en el SIR, adaptando plantillas y guías a la especificidad turística.

Como principio general, el sello tendrá carácter honorífico, sin perjuicio de que, en su caso, pueda vincularse a incentivos o considerarse como criterio de adjudicación en determinados contratos, en términos análogos a los previstos para otras distinciones públicas. La vigencia propuesta es de dos años, condicionada a la presentación de informe de evolución y, en su caso, a renovaciones periódicas.

7.6. Documentación y evidencias

El expediente de solicitud recogerá, como mínimo:

- Ficha del establecimiento (tipología, tamaño, servicios).
- Autodiagnóstico con indicadores, niveles por área y puntuación global.
- Memoria de circularidad (medidas implantadas, plan de acción y responsables).
- Evidencias para los valores objetivos: contratos de suministro y compras responsables, registros de formación, submedición/contaje, balances hídricos, pesajes y albaranes de gestor de residuos, registros de mermas y compras km 0/temporada, etc, además de los datos necesarios para la estandarización (ocupación, servicios, superficies...).

El formato de evidencias y el diccionario de indicadores serán coherentes con el Estudio de necesidades de LabHot-EC (matriz de integración por fuente/variable, unidades y periodicidad), para asegurar comparabilidad y trazabilidad técnica.

7.7. Verificación, renovación y revocación

La verificación se realizará mediante revisión documental y, en una muestra anual. Para la renovación bienal se requerirá nueva autoevaluación y memoria de evolución que acredite progreso. El incumplimiento sobrevenido de requisitos esenciales o la falta de renovación conllevarán la revocación del distintivo, según procedimiento motivado.

7.8. Beneficios para los establecimientos reconocidos

Además del valor reputacional, el sello puede integrarse en canales de promoción turística y en programas de compra pública o de apoyo sectorial, reforzando la diferenciación de mercado.

7.9. Hoja de ruta para la puesta en marcha

Se propone una implementación en dos etapas:

Etapa 1. Piloto regulatorio y metodológico.

Aprobación de bases reguladoras y guía de solicitud, constitución de Comisión de Valoración, convocatoria piloto con cupo limitado y atención a diversidad tipológica/tamaño, evaluación asistida (acompañamiento técnico sobre la herramienta de autoevaluación) y primeras resoluciones. Durante esta etapa, el equipo técnico documentará lecciones aprendidas para ajustar umbrales y evidencias, apoyándose en la infraestructura de indicadores y estandarización.

Etapa 2. Despliegue y alineamiento instrumental.

Convocatoria ordinaria anual, configuración de un repositorio de informes y panel de seguimiento (agregado y anonimizado) que permita a la administración evaluar el impacto del sello y ajustar políticas de apoyo. Promoción de sinergias con instrumentos existentes (ej. sostenibilidad turística o programas de responsabilidad social) para maximizar la utilidad administrativa y evitar duplicidades, tomando como guía la experiencia del SIR.

8. Estrategia de Implementación y Mejora Continua

8.1. Integración del autodiagnóstico en la gestión del hotel

Integrar la herramienta de autoevaluación significa que deja de ser un ejercicio puntual para convertirse en un mecanismo de gobierno del establecimiento, de forma que cada resultado de la autoevaluación debe tener un responsable, un plazo y una evidencia. Para ello, conviene:

- **Compromiso de la dirección.** La Dirección promueve el proceso y nombra a una persona/s responsable con capacidad de coordinación transversal.
- **Calendario de trabajo.** La autoevaluación se realiza al menos una vez al año, con una revisión intermedia semestral centrada en avances e incidencias.
- **Integración documental.** Los registros operativos que ya existen en el hotel (consumos, partes de mantenimiento, compras, albaranes de residuos, mermas, formación, etc.) se deben alinear con los indicadores de la herramienta para evitar duplicidades.
- **Cuadro de mando.** El hotel dispone de un panel ejecutivo sencillo (por ejemplo mensual) que reproduce las cinco áreas de la herramienta y muestra, para cada una, los indicadores medidos más relevantes y el nivel alcanzado, para integrarlo en la gestión viendo qué ha mejorado, qué se ha estancado y por qué.

8.2. Elaboración de planes de acción y priorización de inversiones

Del diagnóstico se deriva un Plan de Circularidad con horizonte de 12–36 meses. El objetivo del plan es identificar debilidades, elegir medidas con mayor impacto, ordenar su ejecución y fijar cómo se comprobará el resultado. El proceso puede articularse en tres pasos.

a) **Identificación de brechas y oportunidades.** Se interpreta el resultado por áreas y subdimensiones, distinguiendo:

- a. Medidas higiénicas (cumplimiento básico, documentación, estandarización de procesos).
- b. Quick wins (actuaciones de bajo coste y alto retorno).
- c. Proyectos tractores (inversiones con impacto importante y retorno medible).
- d. Innovación y alianzas (pilotos con proveedores, valorización local de subproductos, modelos de leasing o retorno).

Las oportunidades deben vincularse a los indicadores específicos que mejoran (kWh/m^2 , L/habitación ocupada, % de selectivo, % de km0/envases sostenibles).

b) **Priorización y secuenciación.** La priorización combina impacto y esfuerzo en relación a la situación de partida del hotel. Resulta útil representar las medidas en una matriz impacto vs esfuerzo y establecer la secuencia de actuaciones:

- a. *Fase 1 (0–6/12 meses):* quick wins e higiénicas. Son sencillas y generan credibilidad interna y ahorros rápidos.
- b. *Fase 2 (6–18 meses):* medidas tractoras. Requieren cierto estudio y preparación (diseño, pliegos, permisos) y permiten obtener ahorros estructurales.
- c. *Fase 3 (18–36 meses):* innovación, alianzas y transparencia pública. Permiten ir más allá, consolidando y diferenciando al establecimiento frente a la competencia.

En paralelo, es recomendable evaluar las propuestas en función de su impacto en la evaluación por niveles de circularidad para evitar la dispersión y mostrar un progreso coherente.

c) **Estructura del plan de acción**

Cada actuación debe tener una ficha con: objetivo (indicador afectado), alcance, responsable, hitos y cronograma, coste estimado y fuente de financiación (propia, ahorro reinvertido, ayudas), KPI de resultado, riesgos y mitigación, y evidencias previstas.

La priorización de inversiones se apoya en análisis coste-beneficio. Para quick wins bastan cálculos sencillos. Para tractores se recomienda un estudio más detallado calculando el retorno de la inversión y unos escenarios de ahorro en función del impacto de la medida.

En todos los casos, el plan debe explicitar hipótesis de partida y cómo se verificarán los resultados obtenidos.

8.3. Medición de impacto y retorno

Las actuaciones deben demostrar su impacto. La medición del impacto debe seguir el mismo lenguaje que la herramienta de autoevaluación y respetar la trazabilidad de datos. Se debe analizar:

- a) **Impacto ambiental.** Este impacto se materializa en indicadores operativos de las distintas áreas incluyendo el antes y después de cada medida y en qué plazo será visible el cambio (Energía: kWh/m², kWh/habitación ocupada, etc., Agua: L/habitación ocupada y L/m², etc., Residuos: % de recogida selectiva por fracción, kg/huésped-noche, etc., Desperdicio alimentario: % de gasto en producto de proximidad/temporada y en envases sostenibles, kg de desperdicio por servicio, etc.)
- b) **Impacto económico.** El retorno económico se capta por tres vías:
 - *Ahorro directo*: menor factura energética/hídrica, reducción de tasas/gestión de residuos, optimización de compras (envases a granel, retornabilidad).
 - *Coste evitado*: menor mantenimiento correctivo, alargamiento de vida útil de equipos, reducción de mermas alimentarias y de sobreproducción.
 - *Ingresos/valor*: mejores ratios de reputación y comercialización (cuando haya estrategias de comunicación), potenciales incentivos o puntuaciones en programas de apoyo y contratación pública.

Para inversiones, la evaluación debe expresar el ahorro anual y retorno.

- c) **Impacto social y organizativo.** La circularidad cambia comportamientos y exige formación, colaboración con proveedores locales, etc., y puede generar empleo local o alianzas con entidades sociales (donación de excedentes, reutilización textil). Es recomendable definir un pequeño panel de este impacto incluyendo nº de personas formadas, horas de formación, nº de proveedores locales activos, kg donados/valorizados, acciones de sensibilización a huéspedes y participación en redes sectoriales.

Todo impacto debe poder trazarse hasta sus datos de origen (lecturas, facturas, albaranes, registros de cocina o lavandería, contratos con cláusulas ambientales, etc.) como garantía frente a auditorías y mecanismos de reconocimiento (ej. sello).

8.4. Seguimiento, actualización y revisión

Para mejora continua es necesario realizar un seguimiento para aprender qué funciona en el establecimiento y en su entorno competitivo. Se propone un ciclo mensual, trimestral y anual:

- **Mensual (operativo):** reunión breve de Dirección con responsables para revisar los indicadores, desvíos significativos y el estado de las fichas de acción. Se registran decisiones y se ajustan plazos.

- **Trimestral (táctico):** revisión de avance del plan, análisis de alertas recurrentes y propuestas de ajuste.
- **Anual (estratégico):** nueva autoevaluación, memoria de resultados y propuesta de plan para el siguiente ciclo. Aquí se decide la renovación de prioridades y, en su caso, se prepara solicitud o renovación de reconocimientos.

El proceso será sostenible si el equipo lo hace suyo. Para ello se recomienda la introducción en circularidad a nuevas incorporaciones, formaciones específicas para tareas concretas (ej. lectura de contadores, segregación de residuos cocina, etc.) y reconocimiento interno (metas alcanzadas, ahorros logrados).

Si el establecimiento decide postularse a reconocimientos (como un eventual sello autonómico), conviene preparar la verificación en el propio ciclo de seguimiento para ordenar evidencias por áreas, conservar evidencias y documentar antes—después de las actuaciones significativas. De este modo, la auditoría externa es una verificación natural de lo que ya ocurre internamente.

9. Difusión, Formación y Participación

La transición hacia la circularidad no es únicamente técnica y requiere de un cambio cultural, organizativo y relacional. Para generar cambios sostenidos, es imprescindible formar a las personas que deciden y operan, comunicar de manera veraz y comprensible, activar redes de cooperación y conectar el esfuerzo de los establecimientos con instrumentos de apoyo.

9.1. Gestor en Economía Circular

El Gestor en Economía Circular puede ser una figura desempeñada por algún mando en el hotel o un experto/consultor externo que ayude a esta transición. Deber ser la figura que traduce el diagnóstico en gestión, conecta áreas y garantiza que cada indicador de la herramienta de autoevaluación tenga propietario, evidencia y plan de mejora. Aporta método (procedimientos, plantillas, cuadro de mando), asegura la trazabilidad de datos, impulsa la compra responsable y facilita la verificación para reconocimientos o auditorías.

Debe combinar capacidades técnicas, de gestión y relacionales. Entre las más relevantes:

- Conocimiento de indicadores (definición, unidades, umbrales y evidencias)
- Gestión de proyectos: planificación, presupuesto, seguimiento y evaluación de riesgos.
- Compras y contratos (criterios de circularidad en RFP, KPIs de servicio y trazabilidad, etc.)
- Datos y reporte (manejo de fuentes, análisis básico y elaboración de memorias).
- Habilidades de cambio (formación, comunicación, facilitación de reuniones y negociación con proveedores).
- Cumplimiento (noción de normativa aplicable).

9.2. Estrategias de comunicación y sensibilización

La comunicación eficaz construye confianza y moviliza comportamientos. Consiste en explicar con datos qué se ha hecho, por qué y con qué resultados. Podemos diferenciar tres audiencias (equipo interno, cliente y comunidad/proveedores) y se debe asegurar coherencia entre los mensajes.

- **Comunicación Interna.** El objetivo es que cada persona del establecimiento entienda su papel en la circularidad y pueda actuar. Para garantizarla, debe integrarse la circularidad en la gestión, traducirse cada objetivo en gestos operativos y reconocerse los logros con métricas visibles.
- **Comunicación al cliente.** El huésped reconoce los esfuerzos si percibe coherencia, mensajes claros, medidas reales y resultados comunicables. La estrategia externa puede incluir señalización en habitaciones y zonas comunes, información veraz en canales digitales y en recepción (indicadores clave, certificados,etc.) y opciones “verdes” evitando el greenwashing.
- **Comunicación a proveedores y comunidad** son parte esencial del relato, refuerza la reputación y abre oportunidades de colaboración. En este ámbito se puede informar sobre compras responsables, retorno de envases, valorización de subproductos, acuerdos km0. Puede incluir información sobre alianzas locales o la participación en redes y jornadas técnicas.

Se aconseja un plan anual con objetivos, públicos, mensajes, soportes y métricas (visitas a contenidos, participación en acciones, encuestas de percepción, impacto en reputación online). El plan debe coordinarse con hitos del plan de circularidad: presentar avances cuando existan resultados verificables, no antes.

9.3. Plataformas de cooperación y redes sectoriales

La circularidad progresará más rápido cuando se aprende en red. La cooperación permite comparar indicadores, compartir soluciones y reducir costes. Tres ámbitos son especialmente útiles:

- **Redes empresariales y clústeres.** Asociaciones hoteleras, clústeres de turismo o plataformas de innovación posibilitan grupos de trabajo por áreas (energía, agua, residuos, alimentación), compras agregadas con criterios circulares (amenities a granel, textil con retorno, gestores de residuos con KPIs comunes) y benchmarking anónimo de indicadores (kWh/m², L/habitación, % selectivo).
- **Alianzas con universidades y centros tecnológicos** aportan metodología, ensayos de soluciones y acompañamiento técnico. La cooperación puede materializarse en proyectos piloto, prácticas dirigidas de estudiantes, observatorios de datos agregados y estudios de retorno que apoyen decisiones de inversión o acceso a ayudas.

10. Conclusiones y Próximos Pasos

El conjunto de trabajos desarrollados permite traducir la economía circular en una práctica de gestión concreta, verificable y útil para la toma de decisiones en los establecimientos hoteleros. El principal aprendizaje es sencillo, se mejora cuando se mide y se mide bien cuando existe un lenguaje común. La herramienta de autoevaluación proporciona ese lenguaje compartido, indicadores, unidades, puntos de corte y niveles, y tiene su utilidad no como una foto aislada, sino como la herramienta para la mejora continua en el que los datos se integran en la gestión, se asignan responsables y plazos, y cada decisión deja unas evidencias. Por otra parte, también hemos aprendido que la tecnología solo aporta valor cuando está al servicio de ese ciclo de mejora. El diseño de sensorización y de arquitectura de datos que acompaña a esta guía no persigue solo desplegar dispositivos, sino asegurar que cada lectura existe para alimentar un indicador, que cada indicador es comparable en el tiempo, y que la organización puede pasar del autodiagnóstico periódico al seguimiento en tiempo real sin crear grandes dependencias tecnológicas. Un tercer aprendizaje realizado durante todo este proceso de desarrollo del proyecto tiene que ver con la coherencia institucional. Disponer de un marco de indicadores estable, de un procedimiento de evaluación claro y de un diseño de sello convierte el esfuerzo interno de los hoteles en un reconocimiento público creíble, alineado con políticas y expectativas del sector.

Quedan, con todo, retos que condicionan el ritmo de avance. La homogeneidad y calidad del dato exigen consolidar un diccionario común y una disciplina de trazabilidad que abarque desde las lecturas y registros hasta las evidencias documentales. También es necesario una cierta profesionalización de la figura que pueda dirigir el proceso y sostener el esfuerzo en el tiempo, el gestor o consultor en economía circular, y priorizar inversiones sobre hipótesis prudentes y mecanismos de verificación de los impactos producidos. Desde este documento se promueve la comunicación de resultados con evidencias para evitar el greenwashing. Por último, se evidencia que hay que desarrollar un ecosistema con redes de cooperación, observatorios que agreguen datos, pautas comunes de comunicación, etc. Sin este ecosistema el aprendizaje colectivo se ralentiza.

Los próximos pasos para pueden estructurarse en tres horizontes. En el corto plazo estableciendo el diccionario común de indicadores y las plantillas de evidencias, fijando un calendario anual de autoevaluación con revisión intermedia y estandarizando el formato de la memoria de circularidad. En paralelo, la integración en la gestión en los hoteles debe consolidarse mediante un cuadro de mando mensual por áreas, responsables explícitos y tiempos de cierre para alertas e incidencias, acompañada de un itinerario formativo que capacite a la persona o equipo que liderará el proceso y de planes de acción con una secuencia lógica y razonada, primeros logros de bajo coste, proyectos tractores con retorno claro, y líneas de innovación y alianza local. A medio plazo, el diseño tecnológico ya elaborado sirve de guía para preparar la capa de datos allí donde se justifique, con submedición y sectorización en puntos críticos, integración con PMS/TPV/BMS, reglas de calidad y trazabilidad, interoperabilidad basada en estándares abiertos y salvaguardas de ciberseguridad OT/IT. En ese mismo horizonte, puede establecerse un modelo piloto de reconocimiento, aprobar las bases del sello, constituir la comisión de valoración, lanzar una convocatoria piloto con diversidad tipológica y recoger lecciones aprendidas para ajustar umbrales y evidencias antes del despliegue ordinario. En el horizonte de dos a tres años, establecer una convocatoria anual del sello, su vínculo con programas de apoyo y la revisión bienal de indicadores y puntos de

corte, mientras los establecimientos que lo deseen evolucionan hacia una monitorización en tiempo real.

Lista de abreviaturas y glosario técnico

Agenda Industria 4.0	Estrategia autonómica que integra digitalización, automatización y sostenibilidad.
ACS – Agua Caliente Sanitaria	El término ACS se refiere al agua calentada para uso sanitario en un edificio, utilizada en: Duchas y baños de habitaciones, Lavabos, Cocina y lavavajillas, Lavandería, Spa y gimnasios.
APPCC – Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos	Metodología obligatoria en restauración y hostelería para garantizar la seguridad alimentaria. Permite identificar los peligros (biológicos, físicos, químicos) y definir puntos críticos de control donde se deben establecer límites, controles, registros y medidas correctoras.
BEMS – Building Energy Management System	Sistema de Gestión Energética del Edificio. Plataforma digital que monitoriza, controla y optimiza el consumo energético en tiempo real (iluminación, HVAC, equipos eléctricos). Se integra con sensores, contadores y sistemas de automatización para mejorar eficiencia y reducir costes.
BMS – Building Management System	Sistema de gestión centralizada de edificios.
Cuadros de mando	Paneles visuales que contienen KPIs y alertas.
España Circular 2030	Estrategia nacional para la transición hacia la circularidad.
EVR – Estrategia Valenciana para la Recuperación	Marco regional para la transición sostenible, alineada con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia español, financiado con fondos europeos
GMAO – Gestión del Mantenimiento Asistida por Ordenador	Software que permite planificar, ejecutar y controlar todas las tareas de mantenimiento de un edificio o instalación. En un hotel, un GMAO conecta mantenimiento, energía y operación, y es clave para la circularidad porque reduce averías, optimiza recursos, alarga la vida útil de equipos y mejora la eficiencia
Greenwashing	Comunicación ambiental engañosa.
HVAC	Sistemas de climatización y ventilación.
Indicadores cualitativos	Variables basadas en políticas, procedimientos o certificaciones.
Indicadores cuantitativos	Métricas numéricas como consumos o emisiones.
Indicadores de buenas prácticas	Valoración de medidas implantadas alineadas con la circularidad.
IoT	Internet of Things. Dispositivos conectados que capturan y transmiten datos en tiempo real.
ISO 14001	Norma internacional de sistemas de gestión ambiental.
ISO 50001	Norma internacional de sistemas de gestión energética.

KPI- Key Performance Indicator	Indicador Clave de Desempeño. Métrica para evaluar resultados en áreas clave.
Ley 5/2022 (CV)	Normativa valenciana de residuos y suelos contaminados.
Modelo lineal	Esquema tradicional de extraer–producir–usar–desechar.
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agenda global que establece metas ambientales, sociales y económicas.
OT – Operational Technology	Tecnologías de operación.
Pacto Verde Europeo	Estrategia de la UE para lograr neutralidad climática.
PERTE	Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica. Iniciativa estatal para la innovación circular.
Plan de Acción de Economía Circular	Marco europeo que impulsa la reducción de residuos.
PMS – Property Management System	Sistema de gestión hotelera.
PRTR	Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Programa estatal financiado por fondos europeos.
RFPs	Request For Proposals. Procedimiento formal para solicitar propuestas a proveedores.
SGEN – Sistema de Gestión Energética	Conjunto de procesos, políticas, procedimientos y herramientas que permiten a una organización planificar, implantar, mantener y mejorar su desempeño energético. Incluye identificación de usos significativos, medición, objetivos, indicadores y revisión del desempeño energético conforme a la norma ISO 50001
SIR	Registro de Entidades Socialmente Responsables. Sistema público para reconocer prácticas sostenibles.