

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA PROFESIONAL EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES
CON ENFÁSIS EN GESTIÓN AMBIENTAL

**Caracterización y gestión sostenible de la pérdida y el desperdicio
alimentario en el restaurante bufé La Montaña, Hotel Buena Vista del Rincón,
Liberia, Guanacaste (febrero de 2025)**

Proyecto profesional sometido a la consideración del Tribunal Examinador del
Programa de Maestría Profesional en Manejo de Recursos Naturales de la
Escuela de Ciencias Exactas y Naturales para optar por el grado de *Magister* con
énfasis en gestión ambiental

María Lourdes Ocampo Fernández

Director del proyecto profesional: M.Sc. Medardo Moscoso Vidal,
mmoscoso@earth.ac.cr

Lector del proyecto profesional: M.Sc. Adrián Ruiz Rodríguez, aruiz@uned.ac.cr

Lector del proyecto profesional: M.Sc. Elena Dorado Mayorga,
elena.dorado.mayorga@una.cr

Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

Octubre, 2025

Tribunal Examinador

Este proyecto profesional ha sido aceptado y aprobado en su forma presente por el Tribunal Examinador del Programa de Maestría Profesional en Manejo de Recursos **Naturales de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Estatal a Distancia, como requisito parcial para optar por el grado de Master en Manejo los Recursos Naturales con énfasis en Gestión Ambiental.**

María Gabriela Villalobos Gutiérrez, M.Sc.
Representante
Director de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales

Harold Arias LeClaire, Ph.D.
Representante
Profesores de la Maestría Académica en Manejo de Recursos Naturales

Zaidett Barrientos Llosa, Ph. D.
Coordinadora
Maestría Académica en Manejo de Recursos Naturales

Medardo Moscoso Vidal, M.Sc.
Director del Proyecto Profesional

Adrián Ruiz Rodríguez, M.Sc.
Lector del Proyecto Profesional

Elena Dorado Mayorga, M.Sc.
Lector del Proyecto Profesional

Universidad Estatal a Distancia Sede San José, Costa Rica, (15-10- 2025)

Dedicatoria

De manera especial a mis dos hijos, que son el motor de mi vida, son la inspiración para no claudicar nunca.

A mí, por mantenerme en pie y sobrellevar las dificultades, por no dejarme vencer y siempre buscar como convertirme en un mejor ser humano.

A mis padres por la vida y por haberme dado siempre lo mejor que pudieron.

Agradecimientos

Gracias a Dios, quien me guía y sostiene día a día, además de darme las fuerzas para desarrollar este proyecto y enfrentar las dificultades.

A mi pareja y mis hijos, por apoyarme y estar siempre presentes.

A mi director de tesis M.Sc. Medardo Moscoso por insistir, motivarme y apoyarme para terminar este proceso, ha sido incondicional.

A mis lectores M.Sc. Adrián Ruiz y M.Sc. Elena Dorado, por estar pendientes y guiarme en este camino.

A Ph.D. Zaidett Barrientos, por su exigencia, profesionalismo e inspiración a subir peldaños.

A M.Sc. Sergio Quesada, por ser luz, paz y seguridad para alcanzar la meta.

A la UNED, institución que permite acortar distancias para poder profesionalizarse.

A Buena Vista del Rincón y su personal que de una u otra forma, hicieron posible que este proyecto se concluyera.

Tabla de contenido

Tribunal Examinador	II
Dedicatoria	III
Agradecimientos.....	IV
Tabla de contenido.....	V
Resumen	1
Abstract.....	2
Introducción	3
Justificación.....	5
Planteamiento del Problema.....	7
Objetivo General	8
Objetivos Específicos.....	8
Marco Teórico.....	9
Antecedentes	9
Materiales y Métodos.....	14
Resultados.....	19
Discusión	31
Conclusiones	38
Recomendaciones.....	39
Propuesta de mejora.....	40
Referencias	53
Anexos.....	59
Apendices	¡Error! Marcador no definido.

Caracterización y gestión sostenible de la pérdida y el desperdicio alimentario en el restaurante bufé La Montaña, Hotel Buena Vista del Rincón, Liberia, Guanacaste (febrero de 2025)

Resumen

Introducción: El manejo inadecuado de residuos alimentarios en restaurantes hoteleros constituye un desafío global para la sostenibilidad. En Costa Rica, los servicios tipo bufé generan altos volúmenes de alimentos no aprovechados. El restaurante La Montaña, del Hotel Buena Vista del Rincón en Cañas Dulces de Liberia, se analizó como caso representativo del turismo de montaña. **Objetivo:** Analizar la generación de residuos alimentarios en un restaurante tipo bufé para establecer una línea base que permita orientar estrategias de manejo sostenible. **Métodos:** En febrero de 2025 se aplicó la Guía de la Red Costarricense (CRPDA), complementada con observación directa no participativa y registros estructurados. La muestra comprendió cinco jornadas de almuerzo y 626 personas atendidas. Se utilizaron básculas digitales y formularios para cuantificar residuos en almacenamiento, preparación y consumo. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva para identificar tendencias, causas y patrones de Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA) en el servicio bufé. **Resultados:** La producción diaria de alimentos varió entre 88,30 kg y 199,80 kg, con una sobreproducción de 13,75 % al 32,33 %. El consumo osciló entre 61,38 kg y 146,90 kg, y los residuos totales entre 17,70 kg y 39,60 kg. El PDA se situó entre 9,01 % y 31,84 %, mientras que los residuos no comestibles en 61,98 kg (40,4 %) que, aunque no constituyen pérdidas alimentarias, representaron una fracción significativa del balance general de residuos. El desperdicio se concentró en el primer servicio (0,20-0,42 platos equivalentes), con menores valores en las repeticiones (0,17-0,25). Las personas de género masculino generaron entre 59 % y 63 % del total de residuos, mientras que las de género femenino aportaron entre un 37 % y 41%, principalmente por exceso en el servido inicial. Finalmente, la línea base de PDA reflejó *pérdidas comestibles* de 13,40 kg (12,47 % en almacenamiento y 2,64 kg (2,46 %) en preparación o producción, mientras que el *desperdicio comestible* en el área de consumo alcanzó 91,41 kg (85,07 %). En términos globales, esto equivale a 0,171 kg de PDA comestible por persona, lo que evidencia que la mayor parte de las pérdidas se concentraron en el punto final del proceso alimentario. **Recomendaciones:** Se recomendó estandarizar las porciones, ajustar la producción a la demanda real, mejorar los registros de control y capacitar al personal en separación y aprovechamiento, incorporando monitoreo continuo y comunicación educativa, promoviendo un modelo de gestión circular, responsable y sostenible en el sector hotelero costarricense.

Palabras clave: seguridad alimentaria y nutricional, economía circular, gestión integrada de residuos, pérdida de alimentos, servicio tipo bufé.

Sustainable Management and Assessment of Food Loss and Waste at La Montaña Buffet Restaurant, Hotel Buena Vista del Rincón, Liberia, Guanacaste (February 2025)

Abstract

Introduction: Improper management of food residues in hotel restaurants represents a global challenge for sustainability. In Costa Rica, buffet-style services generate large volumes of unconsumed food. La Montaña restaurant, located at Hotel Buena Vista del Rincón in Cañas Dulces, Liberia, was analyzed as a representative case of mountain tourism operations. **Objective:** The study aimed to analyze the generation of food waste in a buffet restaurant to establish a baseline that guides sustainable management strategies. **Methods:** In February 2025, the Costa Rican Network Guide for Food Loss and Waste Reduction (CRPDA) was applied, complemented by non-participatory direct observation and structured record forms. The sample included five lunch sessions serving a total of 626 guests. Digital scales and standardized forms were used to quantify the waste generated during storage, preparation, and consumption. The data were analyzed through descriptive statistics to identify trends, causes, and patterns of Food Loss and Waste (FLW) within the buffet service. **Results:** Daily food production ranged between 88.30 kg and 199.80 kg, with overproduction levels from 13.75 % to 32.33 %. Consumption varied from 61.38 kg to 146.90 kg, and total waste ranged from 17.70 kg to 39.60 kg. FLW accounted for 9.01 % to 31.84 % of the total production, varying according to the number of people served and the volume of food produced. Non-edible residues totaled 61.98 kg (40.4 %), which, although not classified as food losses, represented a significant share of the restaurant's overall waste balance. Food waste was concentrated mainly in the first serving (0.20–0.42 plate equivalents), with smaller amounts from repeat servings (0.17–0.25). Diners identifying as male generated between 59 % and 63 % of the total waste, while female diners contributed 37 % to 41 %, mainly due to oversized initial portions. The baseline assessment of FLW revealed edible losses of 13.40 kg (12.47 %) during storage and 2.64 kg (2.46 %) during food preparation, while edible waste in the consumption stage reached 91.41 kg (85.07 %). Overall, the total edible FLW was approximately 0.171 kg per person, of which 85.07 % originated in the consumption area, 12.47 % in storage, and 2.46 % in preparation, indicating that most losses occurred at the final stage of the food service process. **Recommendations:** It is recommended to standardize portions, align food production with actual demand, improve control records, and train staff in waste separation and recovery, while incorporating continuous monitoring and educational communication. These actions promote a circular, responsible, and sustainable management model within Costa Rica's hotel sector.

Key Words: food security and nutrition, circular economy, integrated waste management, food loss, buffet service.

Introducción

En 2012, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estimó que aproximadamente el 32 % de los alimentos producidos a nivel mundial se perdía o desperdiciaba, equivalente a 1 300 millones de toneladas al año (FAO, 2012). Años después, la misma organización actualizó estas cifras y detalló que el volumen perdido incluía el 30 % de los cereales, entre el 40 % y 50 % de raíces, frutas, hortalizas y semillas oleaginosas, el 20% de carne y los productos lácteos, y el 35 % del pescado, cantidad suficiente para alimentar a 2 000 millones de personas (FAO, 2017). Estas pérdidas y desperdicios se producían, mientras millones de personas padecían hambre o desnutrición, lo que afectaba la sostenibilidad de los sistemas alimentarios, se reducía la disponibilidad de alimentos, se disminuían los ingresos de los productores y finalmente, elevaba los precios para los consumidores.

En 2019, la FAO volvió a enfatizar la magnitud del problema, señalando que alrededor de un tercio de los alimentos del mundo se pierden o desperdician cada año. Asimismo, subrayó que estos residuos requieren especial atención por la cantidad de agua, tierra y recursos necesarios para su producción y advirtió que su descomposición genera gases de efecto invernadero (GEI) y que su manejo inadecuado puede contaminar cuerpos de agua y suelos, así como favorecer la proliferación de organismos y fauna nociva.

Actualmente, la FAO (2024) describió que, cerca del 13,2 % de los alimentos producidos en el mundo se pierde una vez realizada la cosecha, principalmente durante las etapas de transporte, almacenamiento y procesamiento. Este fenómeno no solo disminuye la eficiencia de los sistemas alimentarios, sino que también implica un uso ineficiente de los recursos naturales y del trabajo invertido en su producción. En este sentido, PNUMA (2024) concluyó que aproximadamente un 19 % adicional de los alimentos termina desperdiciándose en los puntos de venta, los servicios de alimentación y los hogares. También, Asefi et al. (2025) señalan que el desperdicio de alimentos se origina en los problemas derivados de la forma en que está organizado el sistema alimentario, entre ellos la falta de planificación en la producción, el manejo postcosecha ineficiente y la débil coordinación entre los eslabones de la cadena de suministro. Estos factores reducen la eficiencia del sistema y dificultan el avance hacia una gestión sostenible de los alimentos a nivel global.

En este orden de ideas, Fusions (2016) identifica varios factores que influyen directamente en estas pérdidas: la deficiente planificación de compras y la preparación de alimentos; el aprovechamiento de ofertas al por mayor; la confusión al interpretar las fechas de expiración, las porciones sin medición previa y la dificultad para estimar cuánta comida preparar; los problemas de gestión de inventarios, la sobreproducción y el almacenamiento y transporte inadecuados; así como el tipo de platos y utensilios utilizados. A ello se suma una falta general de conciencia sobre la magnitud y las consecuencias del desperdicio de alimentos.

Por otro lado, en Europa, se desperdician 89 millones de toneladas a lo largo de la cadena alimentaria. Ante ello, el Parlamento Europeo se fijó como meta reducir el desperdicio en un 50 % para 2025 (EUFIC, 2021). En América Latina y el Caribe, la FAO (2017) determinó que las pérdidas representaban un 6 % del total mundial y que se desperdiciaba alrededor del 15 % de los alimentos disponibles, pese a que 47 millones de personas vivían con hambre. Benítez (2017) expuso que la FAO se propuso disminuir el desperdicio en un 50 %. Según Marangón et al., (2014), esta situación tiene repercusiones

medioambientales, económicas y sociales, intensificadas por factores como actitudes, edad e ingresos, así como por elementos estructurales vinculados al estilo de vida moderno.

Con respecto a la gestión ineficiente de los alimentos, la FAO (2023) expuso que, son evidencia de fallas estructurales dentro del sistema alimentario mundial, las cuales limitan el aprovechamiento de los recursos disponibles. La organización WWF-UK (2022) señala que la mayor parte del desperdicio ocurre desde la etapa de producción y cosecha cuando los alimentos son descartados por motivos estéticos, exceso de oferta o falta de canales adecuados para su comercialización. Una alta proporción del desperdicio es generado por restos en platos, excedentes en producción o productos no consumidos antes de su fecha de vencimiento, esto ocurre tanto en cocinas domésticas, instituciones como en cocinas hoteleras. Según EUFIC (2021), esto justifica la necesidad de concientizar a la población y mejorar las prácticas de gestión, desde la planificación hasta el almacenamiento.

En lo referente al sector de servicios alimenticios, el Fondo Mundial para la Naturaleza estima que el 40 % del desperdicio de alimentos se produce en empresas orientadas al cliente, como restaurantes, bares y comedores. En el ámbito hotelero, esto incluye banquetes y catering que, en muchas ocasiones, derivan en desperdicio por una planificación inadecuada. Por su parte, Ordoñez y Basso (2020) señalan que la sobreproducción es una de las principales causas, ya que los establecimientos se abastecen sin considerar la demanda real, generando que entre el 8 % y el 20 % de sus costos totales en alimentos se deba a fallas en cocina, productos dañados y sobrantes en los platos.

Desde el punto de vista económico, Sánchez (2014) indica que las organizaciones a menudo adquieren alimentos que no son consumidos, generando pérdidas directas. Desde la mirada social, la ausencia de alianzas con bancos de alimentos impide que los excedentes beneficien a comunidades con inseguridad alimentaria. Asimismo, existe un desconocimiento sobre las cantidades y tipos de residuos generados y sobre las formas de reducirlos o aprovecharlos.

Finalmente, desde la perspectiva ambiental, Pistorello et al., (2015) señalan que el desperdicio de alimentos implica no solo residuos orgánicos, sino también el desaprovechamiento de recursos como agua y energía, la deforestación, el uso intensivo de tierras, la escasez de alimentos y el empobrecimiento de suelos por prácticas agrícolas inadecuadas. En este sentido, los restaurantes son grandes generadores de residuos dentro de la industria de servicios, ya que la preparación de sus platillos requiere un alto nivel de procesamiento de materia prima, de la cual solo se utiliza una parte, generando un volumen considerable de desperdicios.

A partir de lo anterior, la gestión sostenible de las pérdidas y desperdicio de alimentos se convierte en una prioridad para el sector hotelero, especialmente en entornos turísticos donde la alta rotación de comensales incrementa el riesgo de ineficiencias en la planificación, almacenamiento y preparación de los alimentos. Analizar esta problemática permite identificar oportunidades de mejora en los procesos internos, optimizar el uso de los recursos y promover prácticas más responsables con el ambiente y la sociedad. No obstante, en el contexto costarricense persiste una falta de investigaciones aplicadas al ámbito hotelero, especialmente en los servicios tipo bufé, lo que evidencia la necesidad de estudios aplicados que analicen esta problemática desde una perspectiva sostenible.

Justificación

En América Latina, la pérdida y desperdicio de alimentos es un problema global y representa un factor crítico de inseguridad alimentaria y nutricional, con impactos simultáneos en dimensiones socioculturales, ambientales y económicas. Según Nascimento (2018), aunque se proyecta alimentar a 9 mil millones de personas para el año 2050, el alto nivel de desperdicio en la cadena de producción y consumo extrae recursos naturales y agota los ecosistemas productivos, lo que compromete la futura producción de alimentos.

Aunque Costa Rica cuenta con políticas públicas sólidas orientadas hacia la Gestión Integrada de Residuos (GIR) y monitorea el manejo de residuos alimenticios mediante la Guía de cuantificación de pérdidas y desperdicios alimenticios (CRPDA), Ramírez y Sánchez (2018) identificaron que, en Santa Cruz, uno de los cantones con mayores desafíos socioeconómicos de Guanacaste, “el 10,1 % de hogares, enfrenta inseguridad alimentaria y nutricional moderada a severa. Los factores de riesgo incluyen residencia rural, cortes de agua e ingresos menores a 100 mil colones mensuales”. Aunque este dato no proviene del cantón de Liberia, permite contextualizar las condiciones estructurales presentes en la provincia. Esta situación refleja las condiciones socioeconómicas adversas que persisten en los territorios rurales de la región, donde los desafíos de accesos y disponibilidad de alimentos refuerzan la necesidad de fortalecer estrategias locales de gestión alimentaria sostenible.

En Costa Rica, y particularmente en la región de Guanacaste, la revisión sistemática de la literatura académica y científica disponible sobre el desperdicio de alimentos en el sector hotelero, evidencia que los estudios son escasos y dispersos. Esta limitación se observa tanto en los restaurantes ubicados en destinos de montaña o de interior como en los de sol y playa. Si bien se han desarrollado algunas investigaciones en comedores institucionales (principalmente en universidades públicas), persiste un vacío en la generación de conocimiento aplicado al ámbito hotelero. Esta situación refuerza la necesidad de desarrollar estudios que produzcan información verificable sustentada en la observación y la práctica, y que contribuya al diseño de propuestas de gestión sostenible adaptadas a este tipo de actividades turísticas.

De forma paralela, aunque se documentan experiencias con programas tecnológicos e inteligencia artificial para reducir el desperdicio de alimentos, estas herramientas suelen ser de difícil adquisición debido a sus elevados costos que implica su desarrollo e implementación (Ochoa Mendoza, 2021). En contraste, la Guía CRPDA, se presenta como una herramienta metodológica práctica, de bajo costo y con la capacidad de estimar de manera confiable la Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA), lo que la convierte en un recurso accesible y replicable en diferentes escenarios gastronómicos.

Esta investigación elige al restaurante tipo bufé La Montaña, del Hotel Buena Vista del Rincón, en Cañas Dulces de Liberia, por cuanto constituye un micro escenario local de un problema global y permite analizarlo bajo condiciones de turismo intensivo y de servicio tipo bufé. Si bien existen otros restaurantes en el país que también cumplen con características similares, la elección de este establecimiento responde su cercanía para la toma de datos y disposición del personal dirigente del hotel para colaborar y facilitar el acceso a sus procesos internos, habilitando así la recolección de información necesaria para abordar problemáticas relacionadas con las pérdidas y desperdicios de alimentos.

El aporte científico de este estudio radica en la aplicación rigurosa de la Guía CRPDA (2018) dentro de la industria hotelera, específicamente en la categoría de hotel de montaña o de interiores, complementada (de manera integrada) con observaciones directas no participativas del comportamiento tanto del personal encargado de servir las porciones alimenticias como de las personas comensales. Esta combinación metodológica permite ir más allá del protocolo original de la Guía, generando un análisis complementario y enriquecido que aporta resultados sustentados en datos observacionales, novedosos y descriptivos sobre las dinámicas de la PDA en la industria turística costarricense.

Asimismo, los resultados se discuten considerando los enfoques teóricos de la economía circular y de la Gestión Integral de Residuos, lo que permite ampliar el debate académico sobre la cuantificación, las causas, las causas y las posibles soluciones del desperdicio alimenticio. Desde esta perspectiva socioambiental, este estudio contribuye a comprender cómo una gestión inadecuada del procesamiento y consumo de alimentos en restaurantes tipo bufé genera costos económicos innecesarios, incrementa la huella ecológica e incide en el deterioro de los ecosistemas naturales al expandir la frontera agrícola y, con ello, aumentar el consumo de agua, energía y tierra. A partir de lo anterior, se considera que identificar los factores críticos o las causas que inciden en las pérdidas de alimentos podría contribuir a generar impactos positivos en la reducción de la PDA, particularmente en los establecimientos cuya modalidad de servicio es tipo bufé.

A partir de esta identificación, analizar dichos factores permitirá orientar estrategias de mejora en la planificación, el uso racional de insumos y la gestión de residuos, cuyos beneficios podrán reflejarse directamente en el establecimiento estudiado, mediante el ahorro de recursos y el fortalecimiento de su reputación, así como en una reducción de la presión sobre los ecosistemas naturales asociados a su operación. Si bien estas estrategias responden a un diagnóstico en particular y su implementación depende de la voluntad y capacidades de cada establecimiento, los hallazgos ofrecen insumos valiosos que pueden servir de referencia para iniciativas similares en otros servicios tipo bufé. De esta manera, el estudio contribuye con una primera aproximación a la problemática de la PDA en un contexto hotelero, abriendo camino para futuras investigaciones en este ámbito. Aun así, persiste un vacío de conocimiento sobre la cuantificación y gestión de la PDA en servicios tipo bufé, lo que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer las capacidades locales de análisis y gestión sostenible en la industria turística costarricense.

Finalmente, se espera que los resultados de esta investigación se utilicen como insumo por cuatro actores principales: el sector privado, para optimizar sus procesos de producción y consumo; la academia, para fortalecer la generación de conocimiento aplicado en áreas turísticas; los gobiernos locales, para integrar información técnica y verificable en la planificación, reducción y valorización de la PDA; y la Red Costarricense para la Disminución de PDA, como entidad clave para su divulgación, validación y enriquecimiento. De esta manera, la investigación no solo llena un vacío académico, sino que también fortalece las bases para una gestión más sostenible de los recursos alimentarios en el sector turístico costarricense.

Planteamiento del Problema

A nivel global, diversos estudios evidencian que la gestión inadecuada de los residuos alimenticios constituye un problema con implicaciones económicas, sociales y ambientales de gran magnitud. La FAO (2023) estima que, a nivel mundial, cerca del 13 % de los alimentos se pierde antes de llegar al consumidor final, y otro 17 % se desperdicia en los hogares, los servicios de alimentación y la venta al por menor, reflejando la ineficiencia de los sistemas alimentarios y la urgencia de adoptar estrategias integrales basadas en el aprovechamiento sostenible de los recursos. Si bien algunos países latinoamericanos, como Colombia, Ecuador y Uruguay, han desarrollado metodologías para reducir este tipo de residuos, en Costa Rica los esfuerzos se han limitado a guías técnicas y acciones puntuales, sin una aplicación sistemática en establecimientos del sector gastronómico.

En el ámbito nacional, las estimaciones de Arguedas et al., (2021) señalan que aproximadamente el 40 % de los alimentos en Costa Rica se desperdicia, lo que coincide con los reportes de la FAO (2019, 2023) sobre las consecuencias ambientales y productivas de esta problemática. Estos efectos, ampliamente documentados a nivel global, también se reflejan en el contexto costarricense, donde la pérdida de alimentos representa un uso ineficiente de recursos y evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias de gestión sostenible en el país.

En el sector hotelero, especialmente en servicios como bufés, banquetes y eventos, la sobreproducción de alimentos es una práctica habitual impulsada por el deseo de asegurar la disponibilidad constante de comida para las personas comensales. Sin embargo, esta política de “*abastecimiento de seguridad*” genera excedentes de productos preparados y no preparados que, en la mayoría de los casos, terminan desechándose. A ello se suman deficiencias en la gestión interna, como el escaso control de fechas de ingreso y vencimiento de insumos, errores en la preparación, estimaciones imprecisas del número de comensales y una planificación inadecuada del menú (Anticimex, 2018).

En coherencia con lo anterior, el Instituto Tecnológico Hotelero (ITH, 2024) señala que este sector concentra una parte significativa del desperdicio total de alimentos, aunque las medidas sostenibles adoptadas para reducirlo siguen siendo escasas. El informe destaca deficiencias en la planificación de la producción, la comunicación con los huéspedes y la aplicación de principios de economía circular, aspectos que evidencian la necesidad de fortalecer la gestión ambiental y operativa en los establecimientos hoteleros.

En el caso del Hotel Buena Vista del Rincón, ubicado en Cañas Dulces de Liberia, Guanacaste, se ha identificado que el restaurante tipo bufé *La Montaña* enfrenta desafíos asociados a la gestión de los alimentos. La modalidad bufé, por su dinámica operativa y de servicio, puede favorecer la generación de pérdidas y desperdicios en distintas etapas del proceso gastronómico. Esta situación implica repercusiones económicas y de huella ambiental operativa, que justifican la necesidad de analizar sus causas y magnitud, con el fin de orientar estrategias de mejora dentro del establecimiento.

La relevancia de este problema radica en que, si no se implementan medidas correctivas oportunas, el desperdicio de alimentos continuará generando impactos negativos acumulativos, como el incremento de los costos operativos, la presión sobre los ecosistemas al exigirle a proveedores aumentar la producción de alimentos, el deterioro de

la imagen corporativa en materia de sostenibilidad y una mayor contribución a la contaminación ambiental.

Ante este panorama, se plantea la necesidad de identificar con precisión la magnitud y las causas del desperdicio de alimentos en el restaurante tipo bufé La Montaña del Hotel Buena Vista del Rincón, así como de cuantificar su volumen y valor económico para proponer un plan de gestión que contribuya a su reducción sostenible. En este contexto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se caracterizan y cuantifican las pérdidas y desperdicios de alimentos en el restaurante tipo bufé La Montaña del Hotel Buena Vista del Rincón?

Objetivo General

Analizar las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) generados en el restaurante tipo bufé La Montaña del Hotel Buena Vista del Rincón (cantidad y tipo), a fin de formular estrategias de gestión sostenible.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar el flujo de alimentos y los residuos generados en las etapas de almacenamiento, preparación y consumo, cuantificando sus pesos y clasificándolos según su fuente de origen y su naturaleza, diferenciando entre comestibles y no comestibles.
2. Determinar las principales causas de generación de PDA con potencial de aprovechamiento, a partir del análisis de la interacción entre el servicio alimenticio y las prácticas de consumo de las personas comensales.
3. Establecer una línea base de PDA mediante el procedimiento estandarizado de la Guía CRPDA, y utilizarla, junto con el análisis FODA, para orientar la formulación de estrategias enfocadas al manejo sostenible de los recursos alimentarios.

Marco Teórico

Antecedentes

El desperdicio de alimentos es una problemática que no se puede interpretar únicamente como una simple generación de residuos, ya que tiene que ver con el uso ineficiente de recursos naturales, el incremento de costos económicos, así como la pérdida de alimentos con potencial para ser consumidos por el ser humano. El desperdicio de alimentos también conlleva a consecuencias éticas, económicas, sociales y medioambientales (Vaqué, 2016). Esta problemática ha sido abordada por diferentes estudios a nivel global, advirtiendo que reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos es indispensable para lograr la producción y consumo sostenible, así como elevar condiciones satisfactorias de calidad de vida humana y no humana (Prieto, 2016). En esta línea, Prates (2018) describe que, el sector gastronómico genera volúmenes en preparación de alimentos donde debido a los patrones de consumo y a sus características operacionales se contribuye con la generación de residuos con potencial alimenticio.

Para comprender la problemática de las PDA resulta necesario partir de su definición. El Convenio de Basilea (1989) entiende los residuos como materiales generados en actividades productivas o de consumo que no han alcanzado un valor económico en su forma actual y de los cuales su generador (institución, empresa o persona) se desliga, ya sea de manera intencional u obligatoria. En este orden de ideas, las PDA constituyen un tipo específico de residuos dentro de los sistemas alimentarios, al representar alimentos que dejan de cumplir su función dentro del proceso de aprovechamiento o consumo.

Asimismo, la literatura especializada describe la importancia de diferenciar entre pérdida y desperdicio de alimentos. (FAO, 2019) establece que la pérdida ocurre a lo largo de la cadena de suministro antes de que el producto llegue al consumidor final, mientras que el desperdicio se produce en las etapas finales, cuando alimentos seguros y nutritivos no se consumen debido a decisiones de manejo o hábitos de consumo. Estas diferencias permiten delimitar en que fases se originan los problemas y que medidas resultan pertinentes para atenderlos.

Por otra parte, diversos estudios advierten que las PDA generan consecuencias ambientales, económicas y sociales. Davis et al., (2016) señalan que incluso una gestión adecuada de residuos ejerce presión constante sobre el balance de los recursos naturales, mientras que Hoornweg y Bhada-Tata (2017) señala que el manejo inadecuado de residuos puede generar costos mayores a largo plazo que su tratamiento apropiado en el presente.

En el plano internacional, Hernández Rodríguez (2025) señala que en el caso de Perú se pierden anualmente más de 12 millones de toneladas de alimentos aptos para el consumo humano, mientras millones de personas enfrentan inseguridad alimentaria, situación que pone en riesgo los recursos naturales y aumenta las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En el contexto costarricense, Rodríguez et al. (2021) encontraron que, en familias agricultoras de Coto Brus, las diferencias en seguridad alimentaria se relacionan con factores económicos y nutricionales, lo que evidencia que la disponibilidad de alimentos está estrechamente relacionada a prácticas sostenibles de producción y consumo que fortalecen la resiliencia de los sistemas alimentarios rurales.

Cabe destacar que los esfuerzos internacionales dirigidos a la reducción de las PDA muestran un avance significativo a nivel global, donde la FAO (2019), mediante la meta

12.3 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 12), propone reducir a la mitad el desperdicio per cápita de alimentos en los niveles minorista y de consumo, así como disminuir las pérdidas alimentarias a lo largo de las cadenas de producción y suministro. Para ello plantea la optimización el uso de recursos como el agua, energía, tierra y mano de obra; promover la educación y concientización del consumidor; y el establecimiento de indicadores que permitan cuantificar y monitorear los avances en la reducción de PDA.

Asimismo, los restaurantes son entornos de alta intensidad en el procesamiento de alimentos, consumo de agua y energía, así como en la generación de subproductos. Según Wang (2013) y Schubert (2017), la operación del sector gastronómico constituye un caso relevante para analizar la relación entre actividad económica, uso de recursos y generación de residuos. En particular, Wang (2013) señala que un restaurante puede llegar a consumir aproximadamente cinco veces más energía por metro cuadrado que otros tipos de comercios, mientras que la producción de insumos agrícolas y ganaderos requiere grandes volúmenes de agua dulce. A ello se le suma el impacto del ciclo de vida de insumos y envases (especialmente desechables) que, de acuerdo con el Servicio Social de Comercio (SESC, 2015), implica un elevado consumo energético y la explotación de materias primas para su extracción, transformación y transporte. Arafat y Pirani (2014) destacan que la clasificación de residuos, el reciclaje, la reutilización de subproductos y la implementación de tecnologías de ahorro energético, se presentan como prácticas esenciales para una gestión sostenible en el sector de restaurantes cuya modalidad sea el servicio tipo bufé.

Por otra parte, los restaurantes hoteleros tipo bufé forman parte de un escenario analítico relevante para el estudio de pérdidas y desperdicios de alimentos, ya que en ellos es posible examinar tanto los descartes generados durante la preparación los platillos, como los residuos en los platos de las personas comensales. Greene et. al., (2024) señalan que en los servicios de bufé *“todo incluido”*, las personas suelen servirse porciones más abundantes que la que tomarían en sus hogares o en otras situaciones, lo que incrementa el desperdicio alimenticio. De acuerdo con diferentes estudios, la reducción del tamaño de los platos en bufés es una medida eficaz para disminuir la cantidad de comida servida y, en consecuencia, el volumen de residuos producidos.

En este mismo orden de ideas, la industria gastronómica (como parte del sector turístico) ofrece un panorama clave para aplicar los principios de la Gestión Integral de Residuos (GIR) y de la economía circular, orientados a optimizar el uso de insumos y minimizar la generación de desperdicios generales y en especial los alimenticios (ICT, ITCR, 2016). Todo ello justifica la necesidad de establecer líneas base que orienten estrategias de manejo sostenible de los desperdicios alimenticios en este tipo de establecimiento. Por consiguiente, esta investigación considera el enfoque de la Gestión Integral de Residuos (GIR) y en los principios de la economía circular, orientados a prevenir, reducir y aprovechar los materiales desechados con el fin de disminuir los impactos negativos en el medio ambiente y la salud humana (*Ellen MacArthur Foundation*, 2024). Estos fundamentos permiten analizar integralmente la generación de residuos en el sector gastronómico hotelero, así como proponer un manejo sostenible y un uso eficiente de los insumos provenientes de los recursos naturales.

En cuanto a la GIR, esta ha sido definida y promovida por múltiples Organismos Internacionales (OI). El *Global Waste Management Outlook* del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2016) la describe como un proceso que integra aspectos sociales, económicos y ambientales, así como elementos técnicos y regulatorios, priorizando la prevención, la valorización y el tratamiento por encima de la disposición final

de los residuos. En la misma línea, Hoornweg y Bhada (2012) señalan que, en su informe *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*, el Banco Mundial (BM) resalta la necesidad de avanzar hacia modelos de gestión más sostenibles, apoyados en la economía circular y en la jerarquía de manejo de los residuos.

En el caso de Costa Rica, Rodríguez (2021) señala que la legislación nacional define la Gestión Integral de Residuos (GIR) como “el conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta su disposición final” (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2010). Este concepto fue introducido con la promulgación de la Ley No. 8839, “Ley para la Gestión Integral de Residuos”, aprobada en el año 2010, la cual funciona como el eje normativo en materia de residuos en el país. A partir de esta legislación, el Ministerio de Salud emitió la “Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021”, que busca orientar a las instituciones públicas, municipalidades y sector privado en la aplicación de principios de sostenibilidad, prevención y aprovechamiento.

En esta línea, el modelo de la GIR propuesto en la normativa nacional reconoce que los residuos no son únicamente un problema ambiental, sino también social y económico, ya que su inadecuada gestión genera impactos en la salud, la competitividad y el desarrollo local. En este sentido, dicha ley nacional, establece responsabilidades compartidas entre generadores, gobiernos locales y el Estado, promoviendo la participación ciudadana, la valorización de materiales y la jerarquía en el manejo de residuos, que prioriza la reducción, la reutilización y el reciclaje, antes que la disposición final en rellenos sanitarios.

Cabe señalar que el término Manejo Integral de Residuos (MIR) es ampliamente utilizado en la literatura internacional con ejemplos documentados en países como Perú (Cabello, Landeo y Areche, 2020) Colombia (Builes, 2017) y Ecuador (Veliz, Córdova, Fuentes y Merizalde, 2024) etc. Sin embargo, en la presente investigación se prioriza el uso de la GIR, en coherencia con la legislación y la política pública costarricense, ya que este enfoque permite enmarcar el análisis dentro de las obligaciones legales vigentes y reconocer la institucionalidad existente en el país para la regulación y el control de los residuos. De esta manera, se garantiza la articulación entre el marco conceptual internacional y el nivel normativo nacional, ofreciendo una base sólida para el estudio de la problemática del desperdicio de alimentos en restaurantes hoteleros.

En relación con la Economía Circular (EC), esta surge como alternativa al modelo lineal de producción y consumo, proponiendo un sistema de aprovechamiento completo de los recursos naturales e inspirado en los ciclos de la naturaleza (Varela, 2018, por medio de Almeida Guzmán, 2020: pág. 42.). Sus bases se remontan a Boulding (1966), quien planteó la idea de una “economía cerrada” en la que los recursos pudieran ser utilizados de forma continua. Posteriormente, Stahel (1970) desarrolló el concepto de “economía de bucle cerrado”, centrado en la extensión de la vida útil de los productos. A partir de esta idea, a inicios del siglo XXI, Braungart y McDonough (2002), en oposición al modelo lineal “de la cuna a la tumba” (*Cradle to Grave*), introdujeron el enfoque “de la cuna a la cuna” (*Cradle to Cradle*), que promueve el diseño de productos que puedan reincorporarse a ciclos biológicos o técnicos. En la última década, la Fundación *Ellen MacArthur* (2013) ha sistematizado y difundido este modelo a escala global.

De manera que, la revisión de fuentes de información especializada y de perspectivas normativas nacionales e internacionales, evidencia que tanto la Economía

Circular como el Manejo Integral de Residuos son enfoques claves para comprender y atender la problemática del desperdicio de alimentos en el sector gastronómico hotelero. Estos planteamientos permiten dimensionar los impactos desde una perspectiva socioambiental, económica y política a la vez que ofrecen directrices para la prevención y aprovechamiento de los alimentos.

A partir de lo anterior, los enfoques de Gestión Integral de Residuos (GIR) y de Economía Circular (EC) sirven como marco teórico para analizar las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el restaurante tipo bufé del hotel. Ambos enfoques se desarrollan con mayor detalle en el siguiente apartado, donde se explican sus principios y la forma en que se aplican al estudio. Estas perspectivas se vinculan directamente con los tres pilares del desarrollo sostenible y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2, 12 y 13 de la Agenda 2030.

En este sentido, la reducción del desperdicio alimentario aporta al ODS 2 (Hambre cero) al promover un uso más equitativo de los recursos, al ODS 12 (Producción y consumo responsables) mediante la optimización de insumos y la prevención de residuos, y al ODS 13 (Acción por el clima) al reducir las emisiones derivadas del manejo ineficiente de alimentos. De esta manera, el estudio contribuye a fortalecer las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad en los establecimientos de alimentación del sector turístico.

Fundamentos conceptuales

La investigación se sustenta en los principios de la economía circular y en el enfoque de la Gestión Integral de Residuos, previamente desarrollados en el marco teórico, y los traslada al análisis del ámbito gastronómico hotelero. Desde esta perspectiva, los residuos alimenticios no se conciben únicamente como residuos inevitables, sino como flujos de materiales con potencial de aprovechamiento y reinserción en ciclos productivos.

De los fundamentos de la economía circular sistematizados por la *Fundación Ellen MacArthur*, se adoptan dos principios especialmente pertinentes para el problema planteado. El primero, orientado a *“diseñar para eliminar residuos y contaminación”*, se refleja en la planificación de compras ajustadas a la demanda, el almacenamiento eficiente de insumos y la preparación controlada de platillos, con el fin de prevenir desperdicios y evitar el descarte de alimentos aún aptos para consumo humano. El segundo principio, *“mantener productos y materiales en uso durante el mayor tiempo posible”*, se traduce en la reutilización segura de excedentes en nuevas preparaciones, el rediseño de menús que incorporen ingredientes disponibles antes de que pierdan su valor comercial, la rotación eficiente de inventarios mediante el sistema PEPS (primero en entrar, primero en salir), y la implementación de técnicas de conservación (refrigeración, congelación, envasado al vacío) que prolonguen la vida útil de los insumos. Todas estas acciones, permiten maximizar el aprovechamiento de los alimentos, reducir pérdidas innecesarias y garantizar que los productos mantengan su función en la cadena alimentaria el mayor tiempo posible.

El enfoque de la GIR, respaldado por la Ley costarricense, ofrece directrices normativas y de aplicación que guía la gestión de las pérdidas y desperdicios alimenticios dentro de una estructura más amplia de sostenibilidad y cumplimiento legal. De esta manera, el análisis del restaurante tipo bufé se alinea tanto en los lineamientos de la política pública nacional como en las tendencias internacionales hacia la economía circular. La incorporación conjunta de la GIR y la Economía Circular en esta investigación permite

identificar puntos críticos de la pérdida y desperdicio alimenticio, relacionarlos con los patrones de consumo de las personas comensales y orientar líneas de acción hacia un manejo sustentable, optimizando la operación del establecimiento y contribuyendo a la sostenibilidad.

Perspectiva instrumental

Esta investigación incorpora la Guía para Medición de Desperdicio de Alimentos en Cocinas Institucionales o Comerciales (Vol. I), elaborada por la Red Costarricense para la Disminución de Pérdida y Desperdicio de Alimentos (CRPDA, 2018) publicada por el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Este documento constituye un referente nacional que articula los enfoques de la Gestión Integral de Residuos y la economía circular con lineamientos para la cuantificación y caracterización del desperdicio alimentario. Su contenido, alineado con la meta 12.3 del ODS 12, proporciona un marco de referencia instrumental validado para interpretar, desde la teoría, los datos y hallazgos obtenidos en el segmento gastronómico en hoteles.

De manera complementaria, esta perspectiva instrumental se apoya también en la observación directa no participante como herramienta conceptual para comprender las dinámicas de consumo en entornos reales. En este enfoque, la observación permite identificar comportamientos, flujos operativos y patrones asociados al servicio que inciden en la generación de desperdicios alimentarios.

En este sentido, Díaz Sanjuán (2010) la describe como una “técnica de investigación cualitativa en la que el investigador registra de forma sistemática un fenómeno o comportamiento en su entorno natural, sin intervenir ni formar parte del grupo observado, manteniéndose completamente externo al proceso observado”.

Esta aproximación, entendida aquí como un insumo analítico, posibilita reconocer elementos del proceso de servicio y consumo que complementan la información cuantitativa generada por la Guía CRPDA, permitiendo un entendimiento más amplio del fenómeno de la PDA en restaurantes tipo bufé.

Materiales y Métodos

Sitio de estudio: La investigación se desarrolló en el Restaurante La Montaña, ubicado dentro del complejo hotelero y centro de aventura Buena Vista del Rincón (BVR), en el barrio Buena Vista, distrito de Cañas Dulces, cantón de Liberia, Guanacaste, Costa Rica. El hotel se encuentra aledaño al Área Silvestre Protegida Parque Nacional Rincón de la Vieja, parte del Área de Conservación Guanacaste (ACG). El sitio corresponde a la categoría Bosque Húmedo Tropical en transición a Premontano (Holdridge & Álvarez, 1975). Según la aplicación Google Earth Pro (2025) y procesadas por la conversión de coordenadas del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT, 2025) se localiza a 758 m.s.n.m., en las coordenadas CRTM05 X: 346433.49; Y: 1194440.31 (WGS 84: 10°47'55.57" Norte y -85°24'15.21" Oeste).

El restaurante ofrece gastronomía costarricense y cuenta con capacidad para atender simultáneamente a 200 personas comensales. El servicio de desayuno tipo bufé se ofrece de manera ocasional, mientras que el almuerzo, también tipo bufé, opera de forma permanente, permitiendo a las personas usuarias del servicio de alimentación servirse cuantas veces lo deseen. Dentro de la operación hotelera, la dinámica de la actividad turística se encuentra condicionada por la estacionalidad, la cual determina variaciones significativas según las particularidades de cada temporada. De manera específica, para el Hotel Buena Vista Del Rincón los meses de enero, febrero marzo, abril, y julio, son considerados de temporada alta; noviembre, diciembre, mayo junio y agosto corresponden a una temporada intermedia; mientras que septiembre y octubre forma parte de la temporada baja.

Debido a los patrones de temporalidad descritos, se seleccionó el mes de febrero de 2025 (correspondiente a la temporada alta estable) como el periodo de análisis del estudio. Esta elección responde a que dicho mes coincide con el periodo de mayor volumen de preparación y consumo de alimentos, lo que permite observar con mayor claridad la magnitud de las pérdidas y el desperdicio alimentario generados en el restaurante tipo bufé. No obstante, esta delimitación temporal también constituye una limitación del estudio, ya que los resultados reflejan las dinámicas propias de una temporada alta y no necesariamente las condiciones operativas o de consumo que podrían presentarse en periodos intermedios o de baja ocupación.

Caracterización del flujo alimenticio y los residuos generados: La investigación se desarrolló siguiendo los lineamientos de la Guía para la Medición de Desperdicio de Alimentos en Cocinas Institucionales o Comerciales, elaborada por la Red Costarricense para la Disminución de Pérdida y Desperdicio de Alimentos (CRPDA, 2018). Este documento se utilizó como instrumento base para recolectar información mediante sus formatos de registro y para clasificar los residuos según los procedimientos de medición establecidos. Además, permitió definir qué tipos de desperdicios no serían considerados en el análisis (como líquidos, cáscaras de huevo o restos de café), ya que requieren un manejo y disposición distintos que podrían alterar la comparabilidad de los datos. Asimismo, se incorporaron mediciones complementarias de flujo alimenticio incluyendo la producción total, la sobreproducción, el consumo efectivo y el número de personas atendidas en cada jornada, con el fin de contextualizar la generación de residuos dentro del proceso completo de servicio y consumo.

Para la recolección y registro de la información cuantitativa se emplearon básculas digitales (una con capacidad máxima de 300 kg para grandes volúmenes y otra de 5 kg

para residuos de menor peso), además de baldes plásticos para la recolección y pesaje de residuos en las áreas de almacenamiento, preparación y consumo. El registro de datos se complementó con una libreta de apuntes de campo, junto con los formatos impresos F1 (apéndice 1), F2 (apéndice 6), F3 y F4 (apéndice 11) derivados de la guía mencionada, así como un teléfono celular para capturar fotografías y grabar observaciones útiles para el análisis posterior.

De forma adicional, se incorporó una guía de observación estructurada (apéndice 12 y 13) como instrumento de análisis cualitativo, orientada a diferenciar entre residuos comestibles y no comestibles, y a registrar variables operativas relacionadas con el comportamiento de las personas comensales durante el servicio de almuerzo tipo bufé. Dichas observaciones se realizaron en el horario de operación del restaurante, comprendido entre las 10:30 a. m. y las 3:00 p. m. Para analizar la información recolectada, se siguieron los lineamientos establecidos por la Guía descrita anteriormente, la cual emplea estadística descriptiva, que resultó adecuada para identificar tendencias y patrones de generación de residuos.

El estudio de las PDA se sustentó en el marco teórico-conceptuales de la Gestión Integral de Residuos y la economía circular, y se operacionalizó siguiendo los lineamientos de la Guía CRPDA (2018). La recolección y procesamiento de la información se apoyó en los instrumentos propios de la cocina del hotel, junto con recursos de apoyo como Google Earth Pro, para precisar la ubicación del sitio de estudio, y Microsoft Excel, para tabular y analizar los datos obtenidos a partir de los formatos oficiales de la Guía.

Se realizaron mediciones del peso de los insumos provenientes del área de almacenamiento y destinados a la preparación de alimentos. Para este procedimiento se empleó el formato de registro F1, utilizado al inicio y final del proceso, con el propósito de registrar las cantidades de producción y consumo (servicio de almuerzo). La masa inicial del alimento (e), se calculó aplicando la ecuación (1), según la condición del producto y desarrollada por CRPDA (2018):

$$e = \begin{cases} (a - c) \times d, & \text{si es fresco.} \\ (b - c), & \text{si es cocido.} \end{cases} \quad (1)$$

Donde:

e = Masa inicial del alimento (sin recipiente)

a = Peso inicial fresco (incluye recipiente).

b = Peso inicial cocido (incluye recipiente).

c = Peso del recipiente (sí aplica).

d = Factor de conversión o eficiencia encontrada (solo si el alimento está fresco).

Como se aprecia en la ecuación (1), la estimación de la masa inicial de alimentos depende de su estado. En el caso de productos frescos, se aplica un factor de conversión o de eficiencia del procesamiento para reflejar las pérdidas por cocción o merma durante el procesamiento. En cambio, para los productos ya cocinados, el peso se determina directamente descontando el peso del recipiente. En este estudio se consideró la eficiencia en el procesamiento de frutas, verduras y carnes, así como los factores de conversión establecidos en la Guía CRPDA. Por ejemplo, una piña fresca con corona y cáscara pesaba 1 kg y, tras retirar estas partes y el corazón, el producto final fue de 0,684 kg, equivalente a un rendimiento del 68,4 % ($0,684 \div 1,0 \times 100$). En el caso de los factores de conversión, el peso del producto fresco se multiplicó directamente por el factor correspondiente.

Una vez terminada la jornada de trabajo en el restaurante, se aplicó la ecuación (2) del Formato F1 (CRPDA) para estimar la masa real del alimento sobrante (i).

$$i = \begin{cases} (f - h), & \text{si queda fresco} \\ (g - h), & \text{si queda cocido} \end{cases} \quad (2)$$

Donde:

i = Masa real del alimento sobrante (ya sin recipiente).

f = Peso restante en estado fresco (incluye recipiente si lo trae).

g = Peso restante en estado cocido (incluye recipiente si lo trae).

h = Peso del recipiente (sí aplica).

De esta manera, la ecuación (2) se aplicó para determinar la cantidad exacta de alimento sobrante, diferenciando si se encontraba en estado fresco o cocinado y descontando el peso del recipiente en caso de estar incluido. Este valor corresponde a la fracción comestible no consumida al cierre de la jornada laboral en el restaurante, aunque no necesariamente desechada de inmediato, ya que en algunos casos podía destinarse a almacenamiento o reaprovechamiento. En este sentido, la masa total obtenida refleja el alimento efectivamente disponible para los comensales, una vez descontadas las mermas propias del proceso de transformación.

Es importante mencionar que la guía de medición utilizada en este proceso (CRPDA), recomienda efectuar este registro durante al menos tres días de una misma semana; sin embargo, al contar con disponibilidad de tiempo, el levantamiento de datos se extendió a cinco días, lo que permitió obtener un panorama más extenso de toma de datos. Como se mencionó anteriormente, este estudio consideró exclusivamente el servicio de almuerzo, dado que es el único que opera de forma continua.

Determinar las principales causas de generación de PDA: Para identificar las causas de generación de pérdidas y desperdicios, se empleó el formato F2 (de la medición de pérdidas y desperdicios de alimentos en cocina). El cual se utilizó para registrar la cantidad de residuos en kilogramos, clasificados en cinco categorías: residuos de almacenamiento, de preparación comestible, de preparación no comestible, así como residuos de platos comestibles y no comestibles.

Una vez determinada la cantidad de alimentos disponibles para las personas comensales al cierre de cada jornada de cocina, se procedió a cuantificar y registrar los residuos generados en el restaurante La Montaña, siguiendo las indicaciones de la guía CRPDA. En este proceso, el formato F1 permitió recopilar la información sobre los alimentos producidos, consumidos y almacenados, mientras que el F2 se utilizó para registrar y clasificar los residuos totales comestibles y no comestibles, a partir de los cuales se aplicaron las fórmulas de cálculo establecidas.

Para la obtención de estos datos, en cada área o estación de trabajo se colocaron recipientes plásticos con capacidad de 40 litros (con su respectiva tapadera) previamente pesados. Al finalizar cada jornada, se registró nuevamente en el F2 el peso neto de los residuos, (descontando el peso del recipiente vacío). En la Tabla 1, se muestra la versión adaptada del formato F2, integrada con los datos obtenidos a partir del F1. Esta integración permitió registrar de manera conjunta la producción de alimentos y los residuos generados, lo que facilitó la organización y el análisis de la información para calcular los porcentajes de desperdicio total por área.

Tabla 1

Formulas empleadas para completar el formato F2 (complementado con datos obtenidos del F1) en la investigación.

Paso	Cálculo	Fórmula	Descripción
1	c= Masa neta de residuos		Peso del balde con residuos menos peso del balde vacío.
2	d= Total residuos		Suma de todas las masas netas de residuos.
3	f= Residuos por área (%)		Porcentaje que representa cada área sobre el total de residuos.
4	e= Total pérdidas de alimentos		Residuos totales menos los que no son comestibles.
5	PDA= PDA por área (%)	$\times 100$	Porcentaje que representa cada área sobre la pérdida de alimentos.
6	PDA _{total} (%)		p= producción. Porcentaje que representa la pérdida total de alimentos frente a la producción diaria neta.

Nota: Las letras empleadas en las ecuaciones corresponden a una adaptación realizada a partir de la Guía para la Medición de Desperdicio de Alimentos en Cocinas Institucionales o Comerciales (CRPDA, 2018). Se mantuvieron los principios de cálculos, aunque algunas de las variables fueron redefinidas para garantizar la consistencia interna del estudio.

La Tabla anterior resume el procedimiento de cálculo basado en la información contenida en el formato 2 (F2) de la guía de medición de desperdicios de alimentos, el cual fue alimentado con datos recopilados en el formato 1 de producción diaria de alimentos (F1). Se observa la secuencia de seis pasos, los cuales conllevan a la determinación de la cantidad total de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA total (%)).

De forma complementaria, se aplicó la técnica de observación directa no participante al momento de llevarse a cabo el consumo de los alimentos por parte de las personas comensales. La finalidad de dicha observación era diferenciar si el residuo generado por ellos tenía un valor comestible o no eran comestibles del todo (huesos, cáscaras de bananos, entre otros). Dicho procedimiento se aplicó como aporte extra a la Guía CRPDA (2018), incorporando otras variables operativas orientadas a enriquecer el análisis del comportamiento de los comensales durante el servicio de almuerzo tipo bufé, considerando aspectos de estadística descriptiva que la guía CRPDA, recomienda. Entre ellas se incluyeron: el tamaño y tipo de porción servida, la ocurrencia de repeticiones, las características del comensal (sexo y grupo etario, acorde con la política interna del hotel) y la fracción de alimento servido y no ingerido, entendida como residuo evitable por conservar condiciones de comestibilidad.

Línea base de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA): Se aplicaron los formatos F3 y F4. El primero se utilizó para sintetizar los datos de producción y el segundo

para consolidar la información de PDA, lo que permitió generar la información cuantitativa necesaria para respaldar la toma de decisiones en el ámbito hotelero. De manera general, el diseño metodológico del estudio se presenta en la tabla 2, donde se resume el tipo, el alcance y el enfoque de la investigación, permitiendo una visión integral del proceso desarrollado.

Tabla 2

Resumen del diseño metodológico de la investigación

Elemento	Descripción
Tipo de investigación	Aplicada y descriptiva. Se orienta a caracterizar, cuantificar y analizar las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) en un contexto hotelero específico.
Enfoque	Mixto, con predominio cuantitativo (mediciones de peso, registros y cálculos estadísticos descriptivos) y un componente cualitativo (observación estructurada del comportamiento de comensales).
Diseño	No experimental, transversal (se desarrolla en un periodo temporal definido sin manipulación de variables).
Alcance	Descriptivo, enfocado en identificar tendencias y patrones de generación de residuos alimentarios dentro de un restaurante hotelero.
Unidad de análisis	Restaurante La Montaña, perteneciente al complejo Buena Vista del Rincón, ubicado en Cañas Dulces, Liberia, Guanacaste (Costa Rica).
Población y muestra	No se aplicó muestreo probabilístico. El análisis se centró en la totalidad de residuos generados durante cinco días de servicio de almuerzo tipo bufé en febrero de 2025.
Periodo de estudio	Temporada alta del primer trimestre de 2025 (febrero).
Técnicas e instrumentos	Pesaje con básculas digitales, formatos F1–F4 de la Guía CRPDA (2018), guías de observación estructuradas, registro fotográfico y notas de campo.
Tratamiento de datos	Estadística descriptiva (porcentajes, promedios y proporciones). Análisis complementario mediante observación cualitativa no participante.
Fundamento teórico - metodológico	Gestión Integral de Residuos, economía circular y lineamientos de la Guía CRPDA (2018).
Limitaciones metodológicas	El estudio se realizó durante la temporada alta de 2025 y en un único restaurante, por lo que los resultados describen condiciones específicas y no son generalizables a otros periodos ni establecimientos.

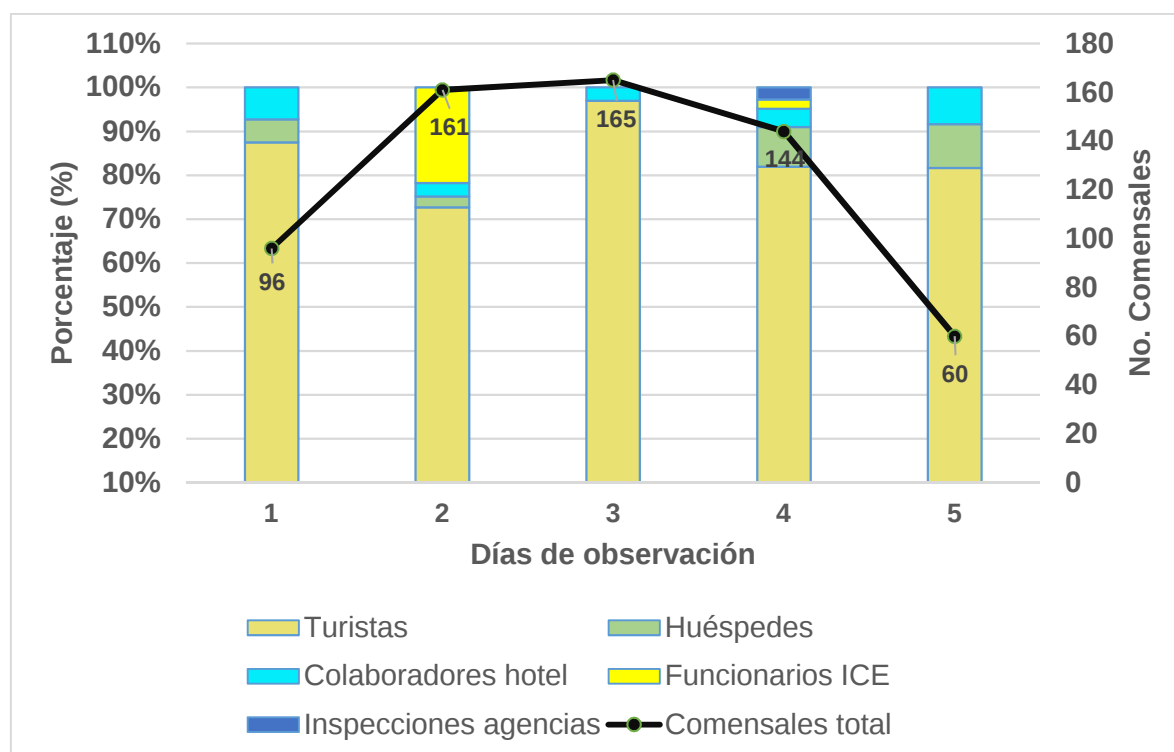
Resultados

Se caracterizó el flujo alimentario del restaurante tipo bufé La Montaña con el propósito de cuantificar la producción, la sobreproducción, el consumo y la generación de residuos comestibles y no comestibles durante las etapas de almacenamiento, preparación y servicio.

Para ello, se analizaron las jornadas de producción y servicio de alimentos (Figura 1), registrando los horarios de trabajo, las horas de atención y el perfil de las personas comensales observadas en cada jornada. Esta información sirvió como base para el análisis de los datos de consumo y pérdida de alimentos obtenidos durante la investigación.

Figura 1

Distribución diaria de comensales según categoría y total de personas atendidas durante las cinco jornadas de observación. Restaurante La Montaña (2025)



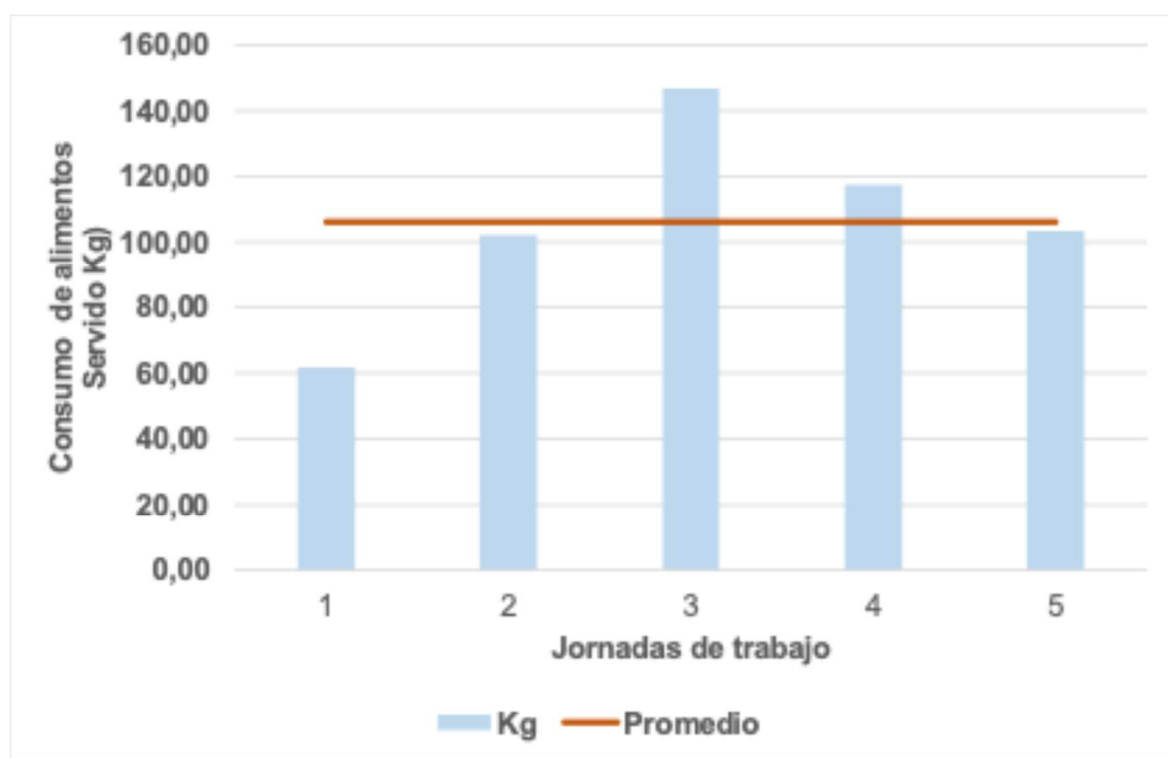
Nota: La Guía de la Red Costarricense para la Disminución de Pérdida y Desperdicio de Alimentos no incluye la caracterización de las personas comensales; sin embargo, en este estudio se consideró pertinente incorporarla.

Durante las cinco jornadas de observación (del 10 al 14 de febrero de 2025), los horarios se mantuvieron constantes, la producción se realizó entre las 8:00 a.m. y las 10:30 a.m., mientras que el servicio tipo bufé se desarrolló de 11:00 a.m. a 3:30 p.m. El número de personas comensales varió entre un mínimo de 60 (día 5) y un máximo de 165 (día 3), predominando las personas turistas. En algunos días se registró también la presencia de grupos institucionales, como 35 funcionarios del Instituto Costarricense de Electricidad (día 2), y cuatro de agencias de viajes inspectoras (día 4).

En la figura 2 se presenta la cantidad de producción final (kg) dispuesta para el consumo de las personas comensales en cada uno de los días de la jornada de trabajo de la cocina. Asimismo, se incorpora una línea de referencia que indica el consumo promedio, calculado a partir de los datos registrados en F1. Los datos se grafican siguiendo las recomendaciones de la Guía de la Red CRPDA, por lo que se sintetizan de la forma indicada por dicho instrumento metodológico.

Figura 2

Consumo diario de alimentos según Formulario 3 de la Red Costarricense de Pérdida y Desperdicio de Alimentos: Síntesis de datos de producción por jornadas de trabajo en restaurante La Montaña (2025)

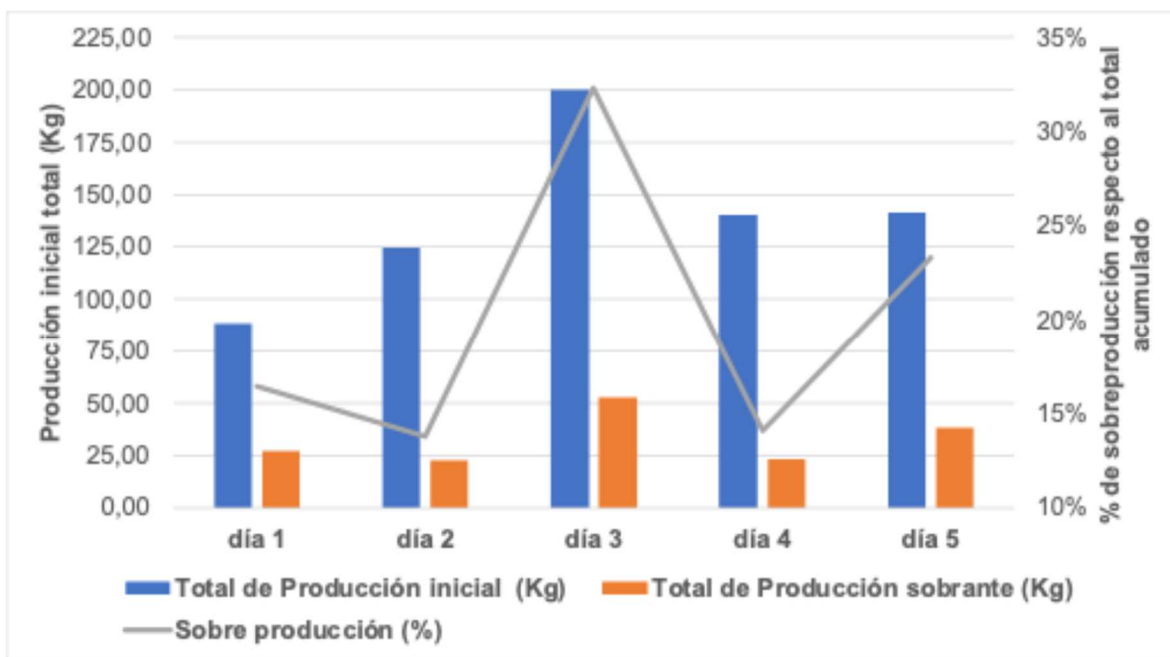


El análisis del consumo diario mostró que la cantidad total de alimentos servidos osciló entre 60 kg y 145 kg, con un promedio cercano a 110 kg. Este valor corresponde al total de alimentos con potencial de consumo entregados por el personal o solicitados directamente por las personas comensales, tanto en los primeros platos como en las repeticiones.

Por otro lado, se registraron las cantidades de insumos destinados a la preparación de alimentos en la cocina (Figura 3). Al inicio de cada jornada se pesó la producción total y, al finalizar el servicio (3:30 p.m.), se repitió el procedimiento para estimar la sobreproducción, entendida como los alimentos preparados que no fueron servidos ni consumidos. A partir de estos datos se estimó el consumo neto por persona, identificado por la Red CRPDA como la producción total, las mermas y la proporción efectiva consumida.

Figura 3

Producción y sobreproducción de alimentos durante las jornadas de medición en el restaurante La Montaña (2025)



Nota: El porcentaje de sobreproducción se calculó a partir del peso de los sobrantes alimentarios de cada jornada en relación con la producción total acumulada de las cinco jornadas.

Se observó que la producción total de alimentos destinada al consumo osciló entre 88,30 kg (día 1) y 199,80 kg (día 3). En este mismo sentido, la sobreproducción varió entre 22,50 kg (día 2; 13,75 % del total de las cinco jornadas) y 52,90 kg (día 3; 26,45 %), registrándose además un valor atípico de 38,20 kg (día 5; 23,35 %), pese a ser el día con menor número de personas comensales (Figura 3).

Después de analizar la producción, se registró el consumo total de alimentos servido al personal, así como la generación total de residuos producidos al cierre del servicio de almuerzo. También se consideró el número de personas atendidas cada día y se calculó el porcentaje de Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA) con respecto a la producción total, lo que permitió comparar estas variables a lo largo de las cinco jornadas de observación.

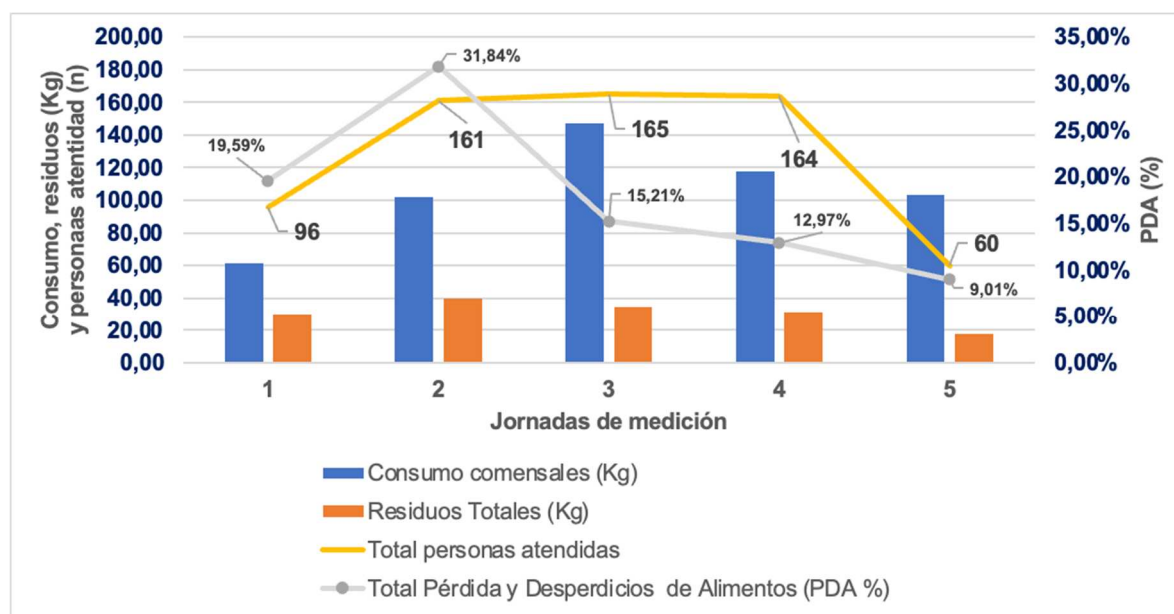
Los resultados mostraron que el consumo de alimentos por parte de los usuarios varió entre 61,38 kg (día 1) y 146,90 kg (día 3), mientras que los residuos totales oscilaron entre 17,70 kg (día 5) y 39,60 kg (día 2). El número de personas atendidas fue mayor durante las jornadas dos, tres y cuatro, con valores comprendidos entre 161 y 165 personas, en contraste con la jornada cinco, que registró la menor afluencia (60 personas).

El porcentaje promedio de PDA se ubicó en 17,72 %, siendo el más alto en el día dos (31,84 %) y el más bajo en el día cinco (9,01 %). Asimismo, se observó que el

porcentaje de PDA tendía a variar según el número de personas atendidas y el volumen de alimentos producidos en cada jornada (Figura 4).

Figura 4

Consumo de alimentos, generación de residuos, número de personas atendidas y estimación del porcentaje de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA) en el restaurante La Montaña (2025)



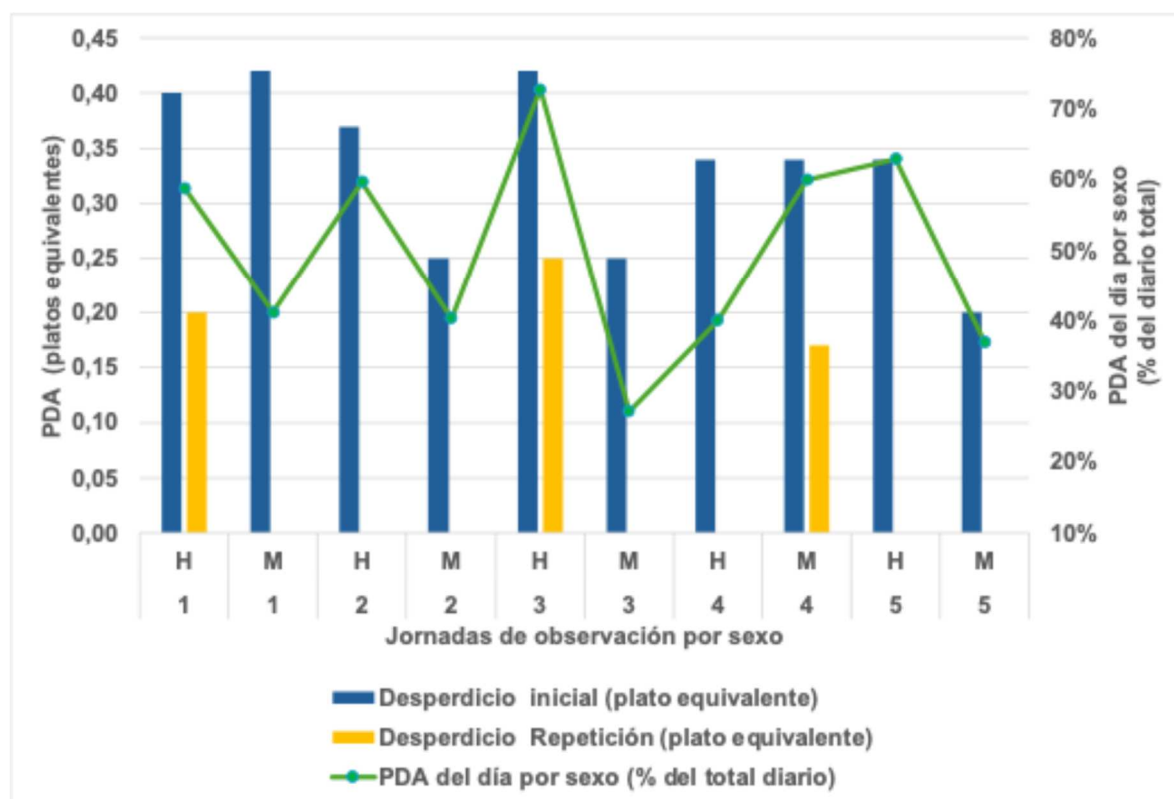
Nota: al porcentaje de Pérdida y Desperdicios de Alimentos le desconté la sobreproducción de alimentos por jornada, porque en la Guía de la Red, ellos no registraron sobreproducción en sus estimaciones.

Por otro lado, en cada jornada de observación se registró el desperdicio de alimentos tanto en los platos iniciales como en las repeticiones, expresado en platos equivalentes y diferenciado por sexo. Asimismo, se calculó la proporción de participación de mujeres y hombres en el total de PDA diaria (Figura 5). Se integraron los valores de desperdicio inicial (correspondiente al primer plato servido) y el desperdicio por repeticiones (cuando la persona comensal solicitó más comida), junto con el porcentaje de aporte diario de cada grupo al total de PDA.

Se observó que el PDA inicial osciló entre 0,20 y 0,42 platos equivalentes tanto en hombres como en mujeres, mientras que el PDA en repeticiones fue menor y se presentó solo en algunas jornadas, con valores de 0,17 a 0,25 platos equivalentes (Figura 5). El cálculo del porcentaje de PDA diario permitió identificar variaciones en la distribución por sexo. En el día uno los hombres representaron el 59 % del total de PDA y las mujeres el 41 %, mientras que en el día cinco se registraron valores de 63 % y 37 % respectivamente. En el resto de los días de observación, los porcentajes se distribuyeron de manera diferente, con valores que variaron entre el 19 % y el 73 % según el día y el sexo (Figura 5).

Figura 5

Distribución del desperdicio de alimentos en platos iniciales y repeticiones por sexo y su aporte al total de Pérdida y Desperdicios de Alimentos (PDA) diario en el restaurante tipo bufé La Montaña (2025)

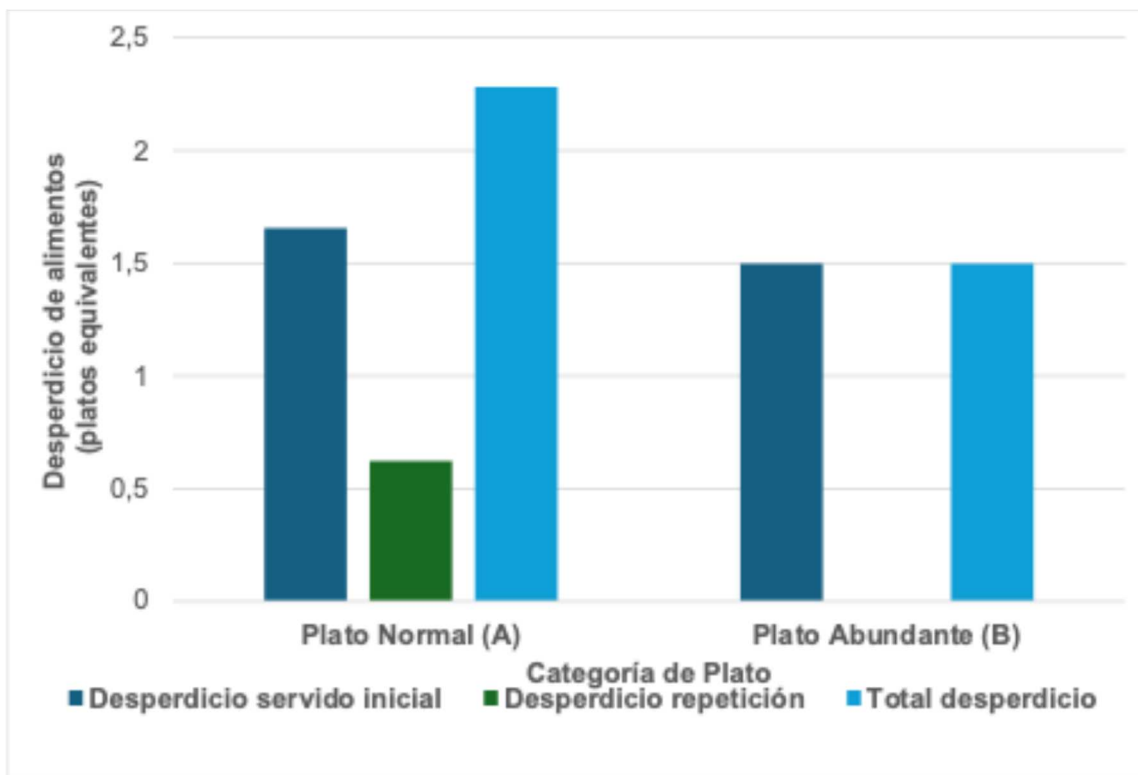


Nota: El porcentaje de PDA por sexo lo calculé cada día con base en la producción y consumo de esa jornada, y no sobre el total de los cinco días.

Se realizó una observación cualitativa no participativa del comportamiento de consumo tanto en el servicio del restaurante como en las personas comensales (Figura 6). Los platos de tipo Normal (A) concentraron la mayor cantidad de desperdicio, con un total de 2,28 platos equivalentes (unidad calculada al dividir el peso del desperdicio entre el peso promedio de una porción servida), de los cuales 1,66 correspondieron al servido inicial y 0,62 a las repeticiones. Por otro lado, los platos de tipo Abundante (B) generaron 1,50 platos equivalentes de desperdicio, todos provenientes del servido inicial, sin registros de repeticiones. En conjunto, ambas categorías representaron un desperdicio de 3,78 platos equivalentes durante las jornadas de observación.

Figura 6

Pérdida y Desperdicio de Alimentos en platos iniciales y repeticiones, clasificado por categoría de plato equivalente

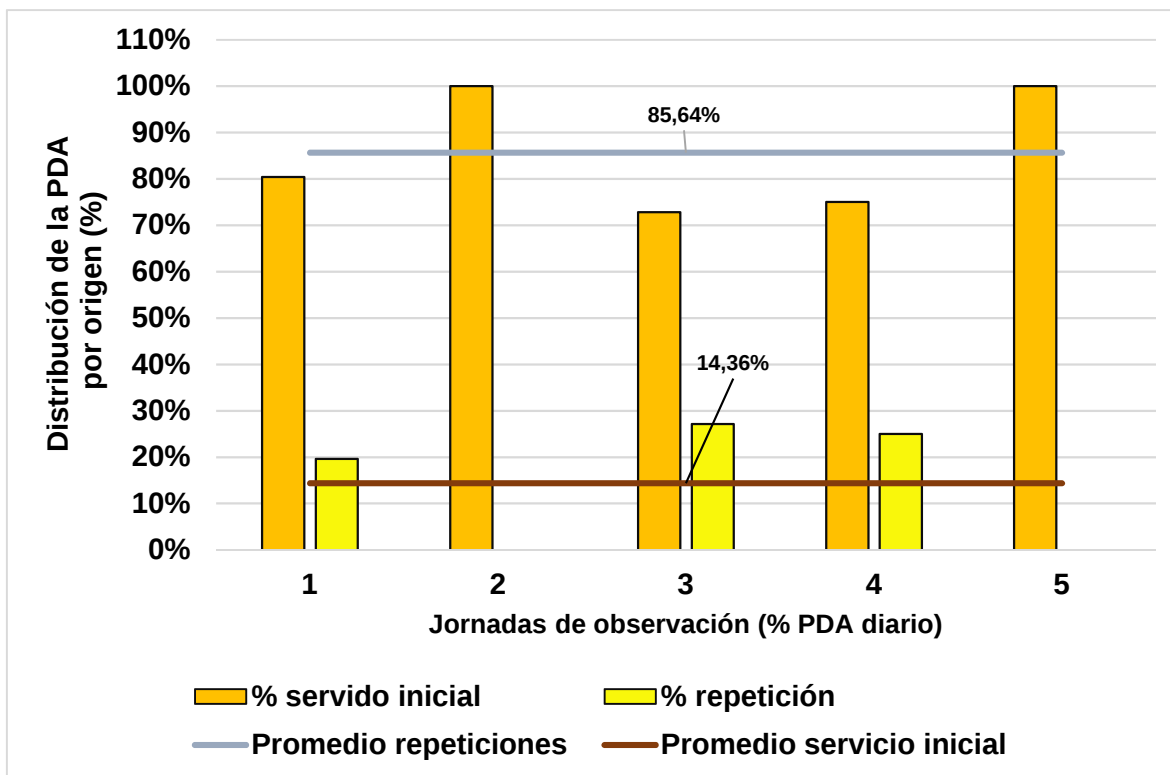


Nota: En las observaciones realizadas el desperdicio de alimento se evaluó considerando únicamente los residuos con potencial de consumo, es decir aquellos aprovechables. Asimismo, las categorías de platos medio, un cuarto y tres cuartos no aparecen en el gráfico porque no se registraron durante las jornadas de observación.

Se analizó el desperdicio total de alimentos diferenciando su origen, es decir, si provenía del servicio inicial realizado por el personal encargado de servir las porciones o si correspondía a las repeticiones solicitadas por las personas comensales (Figura 7).

Figura 7

Distribución porcentual del desperdicio de alimentos por origen (servido inicial y repetición) en cada jornada de observación. Restaurante La Montaña (2025)

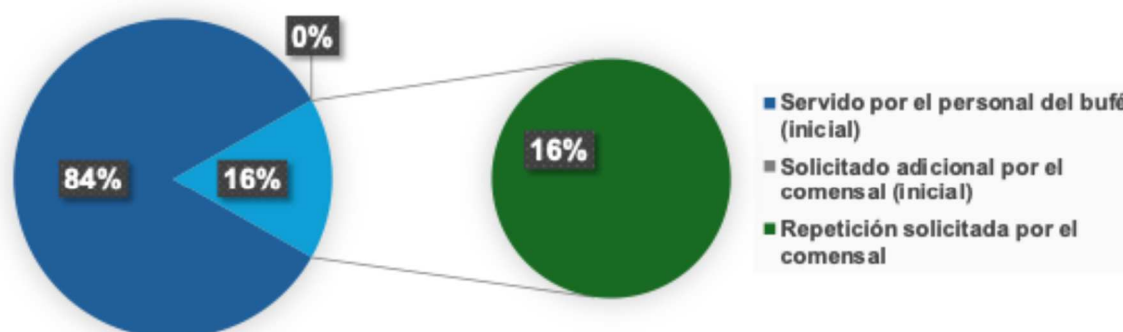


El gráfico evidencia que la mayor proporción de la PDA provino del servido inicial, con valores que se ubicaron entre aproximadamente 73 % y 100 %. En contraste, el desperdicio asociado a las repeticiones fue considerablemente menor, registrando porcentajes que oscilaron entre 0 % y cerca de 27 %. Asimismo, las líneas de promedio reflejan esta tendencia general, mostrando un 85,64 % para el servido inicial y un 14,36 % para las repeticiones.

Para complementar los análisis anteriores, se clasificó la PDA según su origen, diferenciando entre el servido inicial realizado por el personal del bufé y las repeticiones solicitadas por las personas comensales. Esta clasificación permitió visualizar el peso relativo de cada fuente de generación de desperdicios, expresado en porcentajes sobre el total acumulado de los cinco días de observación. (Figura 8)

Figura 8

Pérdida y Desperdicio de Alimentos (%) según su origen: servido inicial por el personal que atiende el bufé y repeticiones solicitadas por comensales. Restaurante La Montaña (2025).

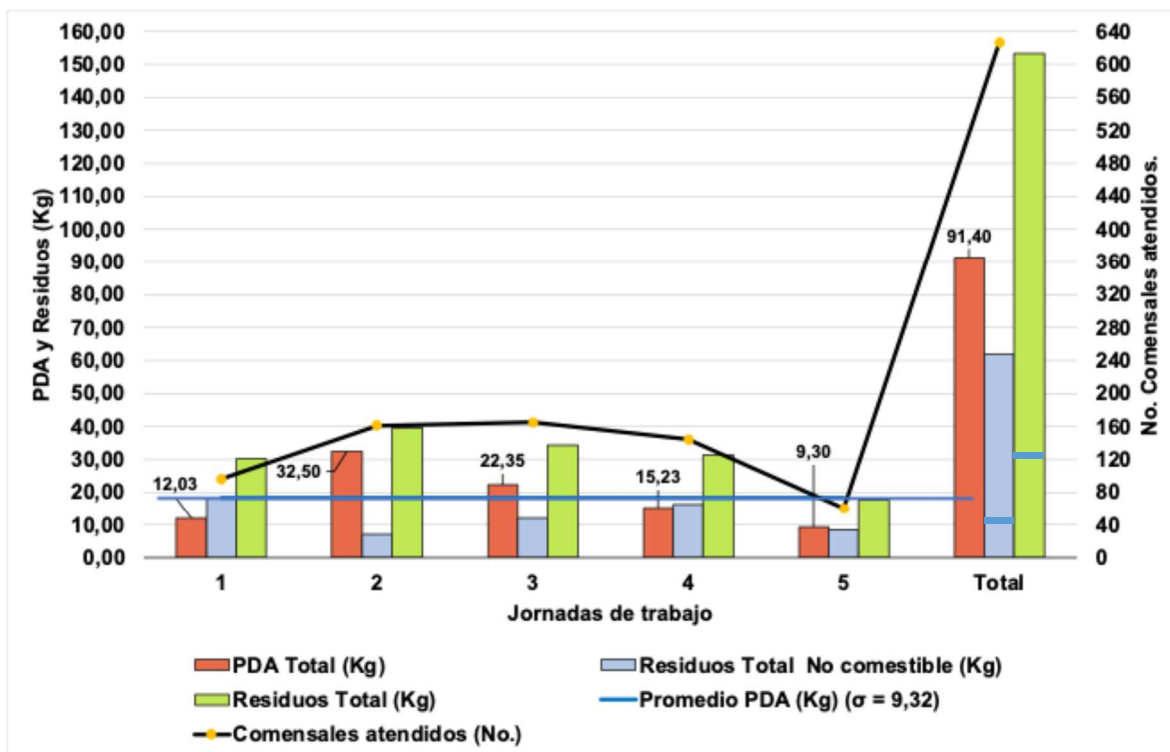


En la figura 8 se observa que la mayor proporción del desperdicio provino de las raciones servidas inicialmente por el personal del bufé (83,60 %), mientras que las repeticiones solicitadas por las personas comensales representaron un 16,40 %. En cuanto al valor correspondiente a las solicitudes adicionales de comida dentro del servicio inicial, este fue de 0 %, razón por la cual no aparece representado visualmente en la figura. Aunque no se muestra como sector o barra, dicho valor está incluido en el cálculo total, pero carece de expresión gráfica al no existir desperdicio alimentario asociado.

Por otro lado, se registró un total de 626 comensales, con una variación diaria entre 60 personas (día 5) y 165 (día 3). La cantidad de PDA osciló entre 9,30 kg en el día 5 y 32,50 kg en el día 2, acumulando un total de 91,40 kg y un promedio de $18,28 \pm 9,32$ kg por día. Los residuos no comestibles variaron entre 18,20 kg (día 1) y 7,10 kg (día 2), con un total de 61,98 kg y un promedio diario de 12,40 kg. Considerando ambas categorías, los residuos totales (que incluyen tanto las PDA como los no comestibles) alcanzaron entre 17,70 kg y 39,60 kg por jornada, para un total de 153,38 kg y un promedio de 30,68 kg/día (Figura 9).

Figura 9

PDA total, residuos no comestibles, residuos totales y su relación con comensales atendidos en restaurante tipo bufé La Montaña (2025)



La mayor parte de la PDA provino de los platos servidos, con un valor promedio de 12,62 kg. La PDA asociada con el área de almacenamiento presentó una mayor variabilidad, alcanzando un máximo de 13,40 kg en el día 2 y registrando jornadas sin generación en los días 1 y 4. En cuanto al área de preparación de alimentos comestibles, los valores fueron los más bajos entre las jornadas, con un promedio de 1,40 kg y un rango entre 2,65 kg en el día 3 y 0,28 kg en el día 5 (Figura 10).

Figura 10

PDA por área de generación (almacenamiento, preparación, comestibles y platos comestibles) durante cinco jornadas de medición en restaurante tipo bufé La Montaña (2025)

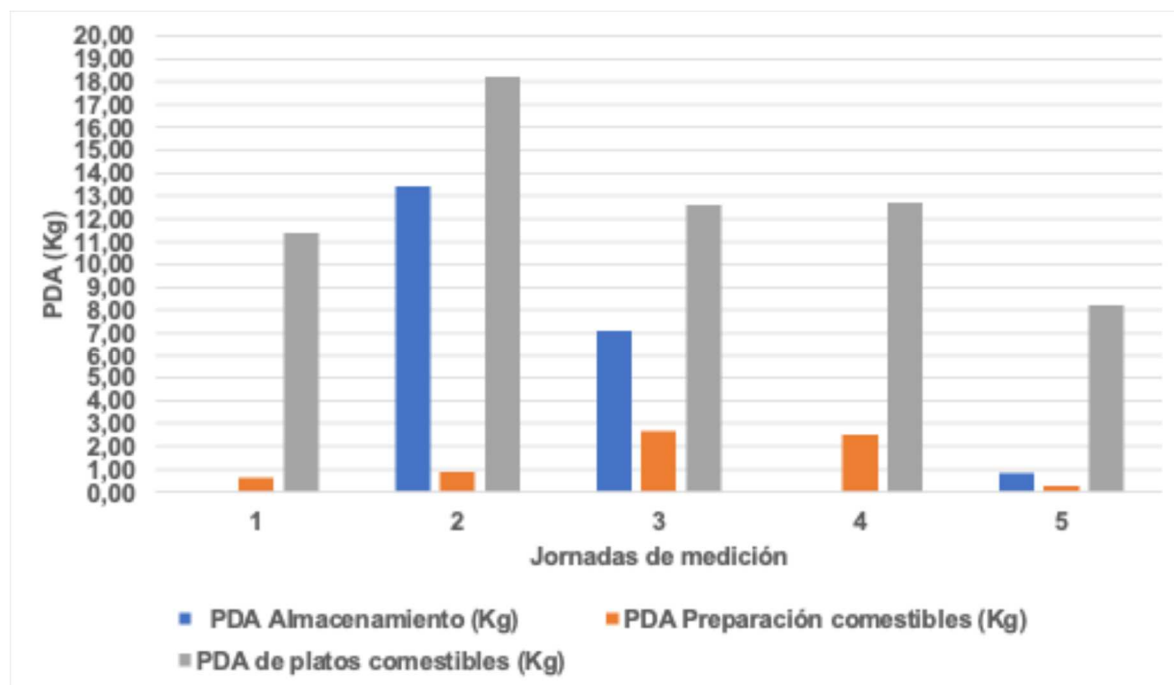


Tabla 3

Resumen general de la generación de pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) y residuos no comestibles por jornada en el restaurante La Montaña (2025).

Día	PDA total comestible (kg)	Almacenamiento (%)	Preparación comestible (%)	Platos comestibles (%)	Residuos no comestibles (kg preparación y platos)
1	12,03	0,00 %	5,20 %	94,80 %	18,20
2	32,50	41,23 %	2,77 %	56,00 %	7,10
3	22,35	31,77 %	11,84 %	56,39 %	12,08
4	15,23	0,00 %	16,61 %	83,39 %	16,20
5	9,30	8,82 %	3,01 %	88,17 %	8,40
Promedio	18,28 kg	16,36 %	7,89 %	75,75 %	12,40 kg

En el resumen consolidado (Tabla 3) se observa que por un lado la generación de la PDA tanto para los residuos comestibles, y por otro, la de los residuos no comestibles. Se reporta, para cada día, la PDA total comestible, su distribución porcentual según las áreas de almacenamiento, preparación de alimentos comestibles y residuos de platos comestibles, así como la cantidad de residuos no comestibles provenientes de la preparación y de los platos servidos.

En términos globales, la PDA comestible alcanzó 91,40 kg en el período evaluado, con un promedio diario de 18,28 kg. Al analizar la distribución porcentual por área, se observa que, en promedio, el 16,36 % de la PDA se generó en el almacenamiento y el 7,89 % en la preparación de alimentos comestibles, mientras que los residuos de platos comestibles concentraron el 75,75 % del total de PDA, lo que confirma que la principal fuente de desperdicio se ubica en el momento del consumo. Por su parte, los residuos no comestibles (provenientes de la preparación y de los platos) sumaron 62,00 kg, con un promedio de 12,40 kg por día, lo que permite dimensionar la magnitud conjunta de los residuos generados en el establecimiento.

Tabla 4.

Principales hallazgos del análisis FODA del restaurante tipo bufé La Montaña (2025)

Fortalezas	Debilidades
Infraestructura adecuada: cocinas amplias, cámaras de refrigeración y equipos de pesaje en todas las estaciones.	Registros incompletos y ausencia de personal encargado del control de producción y residuos.
Disponibilidad de insumos y equipo para manejo de residuos (recipientes, sistemas de recuperación de grasas y aceites).	Falta de estandarización en porciones y alta sobreproducción de platillos.
Personal colaborador y espacios amplios para disposición de residuos.	Poca planificación de producción según demanda y deficiente separación de residuos.
Inspecciones semanales de calidad.	Carencia de capacitación continua y dependencia de registros manuales.
Oportunidades	Amenazas
Público turístico sensibilizado con la sostenibilidad.	Variabilidad en la afluencia turística y en la demanda diaria de alimentos.
Potencial de alianzas para donación (bancos de alimentos) y aprovechamiento (biodigestor).	Incremento en costos de insumos y baja calidad de algunos productos recibidos.
Apoyo de departamentos internos (gestión ambiental, mantenimiento).	Riesgo de críticas negativas y pérdida de grupos por mala percepción del servicio.
Interés creciente en prácticas sostenibles en el sector gastronómico.	Repeticiones ilimitadas y desajustes por horarios de consumo afectan control de porciones.

En síntesis, el análisis FODA evidencia que el restaurante La Montaña cuenta con una infraestructura robusta y personal colaborador, elementos que facilitan la implementación de prácticas de mejora. No obstante, persisten debilidades operativas vinculadas con la falta de estandarización de porciones, la sobreproducción y la ausencia de registros completos, aspectos que coinciden con los mayores aportes a la PDA

observados en los resultados (Tabla 3). A nivel externo, el contexto turístico ofrece oportunidades para avanzar hacia un modelo más sostenible; sin embargo, la variabilidad en la afluencia de comensales, el incremento en los costos de insumos y las expectativas crecientes sobre sostenibilidad se mantienen como amenazas que pueden afectar la eficiencia del servicio. Estos hallazgos (Tabla 5 propuesta de mejora) orientan las áreas prioritarias para la propuesta de mejora.

Discusión

Los resultados obtenidos muestran que el restaurante La Montaña presenta porcentajes de PDA elevados para su operación interna. Si bien la FAO (2019) señala que aproximadamente un tercio de los alimentos destinados al consumo humano se pierde o desperdicia a lo largo de la cadena de suministro, el *Food Waste Index Report* del PNUMA (2021) establece que el sector restaurantero, incluidos los bufés, aporta alrededor del 5 % del desperdicio a nivel global, porcentaje que describe una contribución sectorial y no un valor de referencia operativo aplicable a un establecimiento individual.

Al considerar esta distinción de escala, los porcentajes registrados en esta investigación, con un máximo de 31,84 % y un promedio de 17,72 %, deben interpretarse como indicadores internos de eficiencia del servicio bufé analizado, reflejando el comportamiento real del desperdicio a nivel de punto de consumo. La concentración del 85,64 % del desperdicio comestible en los platos servidos inicialmente, independientemente del número de comensales atendidos por jornada, confirma fallas en el dimensionamiento de porciones, en la planificación del menú y en la calibración del servicio durante la temporada alta, lo cual favorece el sobrellenado de platos y la acumulación de residuos comestibles directamente en el punto de consumo (Figura 4).

En esta línea, un análisis semanal realizado en 13 restaurantes de Riobamba, Ecuador, reportó 18,48 kg/día de desperdicio, compuesto en un 55 % por residuos orgánicos. En el restaurante La Montaña se obtuvo un valor muy similar (18,28 kg/día, Figura 9), lo que permite una comparación válida a escala operativa. No obstante, la diferencia determinante radica en el origen del desperdicio: mientras que en Riobamba los residuos provenían principalmente del procesamiento de alimentos, en La Montaña la mayor parte de la PDA se generó en los platos servidos al inicio del servicio bufé (Figura 10). Este patrón confirma la incidencia del porcionado inicial y la sobreoferta típica de los bufés como factores críticos en la generación de desperdicio alimentario a nivel de sala.

Desde la perspectiva operativa, contar con cámaras de frío, balanzas y termómetros en buen estado, junto con registros al día y conteos cíclicos, es clave para reducir pérdidas (Bailón y Zavala, 2024). Estas condiciones estaban presentes en el restaurante La Montaña y los resultados presentaron cierta similitud con los de Ricarte et al. (2008), quienes reportaron un 31,6 % de pérdidas en almacenamiento y manipulación y un 8,3 % en platos servidos. Sin embargo, en el análisis realizado en La Montaña, la mayor proporción de la PDA se concentró en las porciones servidas al inicio (Figura 7).

Asimismo, el público atendido fue altamente heterogéneo (turistas, funcionarios institucionales, personal de inspección y personal de trabajo), lo que generó variaciones en la demanda, sobreproducción y desajustes en el servicio (Figura 1). Incluso las porciones consideradas “normales” concentraron un volumen considerable de PDA (Figura 10), lo que refuerza la necesidad de contar con criterios claros sobre el tamaño de las porciones y segmentación de la oferta, algo que Ricarte et al. no contempla. Esta situación coincide con Plaza y Cortázar (2013), quienes señalan que la variabilidad de la demanda aumenta los residuos y se relaciona con lo identificado en el FODA sobre la presión turística por diversidad de platillos.

En este sentido, los resultados obtenidos reflejan que las PDA en el restaurante no se deben únicamente a fallas operativas, sino también a factores estructurales asociados al modelo de consumo turístico. La lógica de “abundancia” característica de los bufés busca garantizar la satisfacción del cliente mediante la disponibilidad continua de alimentos, lo que inevitablemente promueve la sobreproducción (Figura 3) y el descarte (Figura 4). Este patrón también se observa en otros contextos: Matzembacher et al. (2020) encontraron que los bufés donde los comensales pagan según el peso de su plato generan menos desperdicio que los de tipo a la carta. Cuando no existen incentivos ni control sobre las porciones, las pérdidas aumentan, especialmente en alimentos básicos como el arroz, los frijoles y la carne.

En el restaurante La Montaña, aunque no se aplica este sistema de pago, se observó una tendencia similar relacionada con la gran variedad de comidas y la falta de control del tamaño de la porción a servir, los que hicieron que muchas personas sintieran que podían servirse sin límite, y eso repercutió a que la mayor parte del desperdicio se diera en los primeros platos (Figura 7). De forma semejante, Puga-González et al., (2025) encontraron en un hotel español que la llamada “ansiedad por disponibilidad” incrementó en un 28 % los residuos durante los primeros 30 minutos del desayuno. Ambos casos refuerzan la idea de que la abundancia percibida en entornos turísticos impulsa el sobre consumismo y eleva las pérdidas de alimentos.

En este orden de ideas, el Banco de Alimentos (ABACOR) trabaja en la recuperación y redistribución de los excedentes alimenticios, evitando que se desperdicien y entregándolos a comunidades que los necesiten. Actualmente colabora con más de 350 organizaciones, distribuye cerca de 380 toneladas de alimentos al mes y cubre alrededor del 76 % del país (Banco de Alimentos de Costa Rica, 2024). Además, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2023) señala que la Red Costarricense para la Disminución de Pérdidas y Desperdicio de Alimentos (CRPDA) se coordina con el Observatorio de Políticas Públicas para los Sistemas Agroalimentarios (OPSAA), integrando los esfuerzos nacionales dentro de una red regional de cooperación e innovación agroalimentaria.

En el restaurante La Montaña, se encontraron buenas condiciones, como infraestructura adecuada y espacios amplios para manejar residuos, que podrían facilitar la implementación de alianzas con estas iniciativas. Sin embargo, la falta de protocolos claros para separar y aprovechar los alimentos que todavía son aptos para el consumo limita su posible donación a redes solidarias como ABACOR. Este vacío representa una oportunidad para mejorar la gestión interna del restaurante y alinearla con las estrategias nacionales que buscan reducir el desperdicio y fortalecer la sostenibilidad alimentaria del país.

De manera complementaria, el Tecnológico de Costa Rica (TEC) lidera desde 2014 la implementación de la Guía CRPDA, la cual reúne a cerca de 30 actores del sistema agroalimentario, entre instituciones públicas y privadas, academia y sociedad civil. Su objetivo es promover la investigación, la sensibilización y la capacitación en torno al manejo responsable de los alimentos. Gracias a estas acciones, hoy existen grupos de productores, emprendedores y mipymes que han logrado posicionarse en el mercado, aportando a la seguridad alimentaria y al desarrollo de un sistema más sostenible e inclusivo (Chinchilla Bravo, 2020). Para este caso, la aplicación de dicha Guía no solo sirvió para cuantificar las pérdidas y desperdicios, sino que también confirmó su utilidad como herramienta nacional aplicable al sector turístico. Con esto, la investigación se alinea con los Objetivos de

Desarrollo Sostenible (ODS) y con las estrategias impulsadas por el TEC, que buscan fortalecer la sostenibilidad y la economía circular dentro de la gastronomía costarricense.

A nivel regional, la FAO (2023) estima que en América Latina y el Caribe se pierde alrededor del 11,6% de los alimentos desde la cosecha hasta la venta, lo que equivale a unos 220 millones de toneladas al año. No obstante, Chatham House (2020) advierte que la gestión fragmentada de residuos ha llevado a muchas ciudades a sus propios planes de economía circular para enfrentar el problema. En este sentido, informes del Comité Técnico Regional GIRS (2024) y del SICA señalan que los recursos municipales destinados a la gestión de residuos son limitados y que la fracción orgánica sigue siendo la predominante.

En el mismo sentido, Del Río Anguita et al. (2023) advierten que aún no existen estándares claros para medir pérdidas ni suficientes acciones de prevención, lo que complica obtener datos realmente comparables entre estudios. En el caso de Costa Rica, sin embargo, desde 2014 se cuenta con la Guía para la Medición de la PDA en restaurantes y comedores (CRPDA, 2018), la cual propone un proceso estructurado que incluye planificación, medición y verificación. De acuerdo con esta guía, los hoteles suelen registrar alrededor de un 6,25 % de pérdidas en los platos servidos, aunque en esta investigación el valor fue considerablemente mayor: 75,75 % (Tabla 3). En la literatura, Rodríguez et al. (2021) también evidencian niveles elevados de desperdicio; en un restaurante institucional registraron 927,75 kg de residuos orgánicos en una semana, de los cuales el 55 % correspondía a PDA. Aunque este porcentaje es menor al 75,75 % observado en La Montaña, ambos casos ponen de manifiesto que una proporción importante de los residuos generados en servicios de alimentación corresponde a alimentos todavía aprovechables.

Estos resultados, por un lado, evidencian la magnitud del desperdicio de alimentos en el restaurante, y por otro, invitan a reflexionar sobre su relación con la meta 12.3 de los ODS. Dicha meta propone “de aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores, y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha” (ONU, 2015; TEC, 2024).

Los resultados obtenidos también permiten discutir su relación con los esfuerzos nacionales de seguimiento a la meta 12.3. Aunque el TEC lidera el proyecto piloto que monitorea la PDA mediante los indicadores *FLI* y *FWI*, los patrones observados en el restaurante La Montaña revelan particularidades que estos instrumentos todavía no logran reflejar con precisión. En otras palabras, aunque los indicadores son útiles para medir pérdidas en etapas como producción, transporte o almacenamiento, no están diseñados para capturar el detalle de lo que ocurre en servicios bufé, donde la mayor parte del desperdicio se origina en el comportamiento del comensal y en la forma en que se ofrece y sirve la comida.

En la Figura 4, por ejemplo, se evidencia que el porcentaje de PDA aumenta en las jornadas con mayor afluencia de personas, como ocurrió en el día 2 (161 comensales). Esta fluctuación muestra que en entornos turísticos el desperdicio depende menos de procesos previos de la cadena alimentaria y más de la dinámica propia del servicio, que incluye factores como la abundancia percibida, la variedad de platillos o el tamaño de las raciones.

Este tipo de variaciones no queda reflejado en los indicadores *FLI* y *FWI*, ya que estos se enfocan en medir pérdidas agregadas en etapas generales del sistema alimentario,

sin distinguir las particularidades del servicio bufé ni las conductas asociadas al turismo. Por ello, los hallazgos de este estudio aportan evidencia valiosa para ajustar o complementar estos sistemas de medición, incorporando elementos específicos del sector gastronómico hotelero.

Al comparar los datos internacionales con los nacionales, se observan diferencias importantes en la magnitud de la pérdida y desperdicio de alimentos. WRAP (2014) reporta promedios globales de 21 % en almacenamiento, 45 % en preparación y 34 % en platos servidos, mientras que en Costa Rica los rangos más recientes oscilan entre 2 % y 20 % en almacenamiento, 4 % y 30 % en preparación y entre 29 % y 81 % en platos servidos. De forma similar, Patel et al. (2021) identifican esas mismas etapas (almacenamiento, preparación y servicio) como las principales fuentes de pérdida en el sector de servicios de alimentación (*Hospitality and Food Service*), lo que confirma que este patrón se repite a nivel global. En esta investigación se obtuvieron un 16,36 % de pérdidas en almacenamiento, 7,89 % en preparación y 75,75 % en platos servidos (Tabla 3); los dos primeros valores se encuentran dentro del rango nacional, mientras que el último se ubica en el extremo superior.

Aunque los valores de PDA registrados en La Montaña se encuentran dentro de los rangos reportados en otros estudios, las observaciones realizadas permiten identificar ineficiencias operativas concretas que explican parte de los resultados. Durante las jornadas de medición se evidenció que no existían protocolos de planificación basados en la demanda estimada, lo que derivó en sobreproducción recurrente (Figura 3). Esta situación se relaciona con varias debilidades identificadas en el FODA, como la falta de estandarización en las porciones del bufé, la ausencia de una persona encargada de los datos de producción y residuos, y la escasa planificación respecto al número esperado de comensales. Asimismo, se observaron registros incompletos de insumos utilizados y extraídos de bodega, sumados a la dependencia de formatos manuales sin verificación sistemática, lo que dificultaba el control interno del proceso productivo.

El servicio también mostró desajustes asociados a factores externos, como la alta variabilidad en la afluencia turística y la existencia de repeticiones ilimitadas sin costo adicional, aspectos señalados como amenazas en el FODA. Esto favoreció que una parte importante del desperdicio se concentrara en los primeros platos servidos (Figura 7), especialmente cuando el personal tendía a ofrecer porciones excesivas. A pesar de contar con infraestructura adecuada, cámaras de refrigeración y equipos de pesaje como fortalezas, la combinación de debilidades operativas y presiones externas limitó la eficiencia del servicio alimentario.

En este contexto, los resultados adquieren mayor relevancia cuando se consideran sus implicaciones ambientales. La FAO (2025) estima que alrededor del 8 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero proviene de alimentos que nunca se consumen, debido al desperdicio en las distintas etapas del sistema alimentario. En el caso de La Montaña, la acumulación de 91,40 kg de PDA durante las cinco jornadas evaluadas evidencia un uso ineficiente de recursos como agua, energía y suelo. De esta forma, la reducción de la PDA no solo responde a una necesidad operativa, sino que constituye una medida directa de mitigación climática vinculada al manejo responsable de los recursos naturales utilizados en la producción de alimentos.

Por lo tanto, los esfuerzos por reducir el desperdicio de alimentos se vinculan directamente con las estrategias de transición hacia una economía circular. La OCDE

(2023: p. 71) reconoce que Costa Rica ha avanzado en este proceso, impulsando mejoras en la gestión de residuos y en el aprovechamiento de materiales. Sin embargo, todavía persisten desafíos en la separación y valorización de residuos orgánicos, que representan el 50 % y el 60 % del total generado, siendo el desperdicio de alimentos uno de los principales componentes. Estos resultados refuerzan la importancia de fortalecer la gestión de residuos en el sector gastronómico para apoyar la transición del país hacia un modelo más sostenible y en concordancia con los principios de la economía circular.

En cuanto a soluciones, el proyecto europeo *Vet Love Food* (2024) propone recetas “desperdicio cero”, enfoque “kilómetro cero” y prevención en hotelería. Del mismo modo, Gobel et al. (2015) muestran que la cooperación en toda la cadena puede reducir pérdidas. En Costa Rica, ya hay ejemplos tecnológicos: *Winnow* en el *Four Seasons* redujo 50 % del desperdicio (Montie, 2023) y *Leanpath* en dos hoteles tipo *Marriott* logró 25 % menos de pérdidas (Smith, 2024). En contraste, La Montaña siguió primero la guía CRPDA para medir y luego corregir, mientras que los hoteles aplicaron tecnología avanzada desde el inicio. Asimismo, Rojas et al. (2021) midieron PDA en comedores educativos y hallaron un 11,3 % de residuos, de los cuales 57 % eran restos de plato. Esto coincide con los hallazgos del presente proyecto en donde se observó que el principal problema de PDA está en los platos servidos.

Desde una perspectiva normativa, los hallazgos del estudio permiten valorar en qué medida el restaurante La Montaña se acerca o se aleja de los principios establecidos en la Ley No. 8839 de Gestión Integral de Residuos. Aunque esta normativa plantea lineamientos claros sobre separación en la fuente, clasificación de residuos y prevención de impactos ambientales, los resultados evidenciaron varias limitaciones operativas que dificultan su cumplimiento efectivo. Por ejemplo, la ausencia de separación entre residuos cárnicos y vegetales, la falta de rotulación adecuada y los registros incompletos de producción y residuos contradicen directamente las disposiciones orientadas a clasificar y cuantificar los desechos para una adecuada planificación, como se refleja en los patrones de generación observados (Figura 10).

Asimismo, la sobreproducción registrada y los altos niveles de desperdicio en los platos servidos inicialmente (Figura 7) muestran que aún no se aplican plenamente los enfoques preventivos promovidos por la Ley 8839, cuyo propósito es reducir la generación de residuos antes de su tratamiento. En este sentido, la normativa funciona como un parámetro para interpretar los resultados: a pesar de contar con una infraestructura sólida que facilita la gestión integral, tal como se identifica en las fortalezas del FODA, persisten brechas importantes entre lo que establece la legislación y las prácticas que se observan en la operación diaria del restaurante.

Además, esta normativa se ve reforzada por políticas de turismo sostenible impulsadas por el Instituto Costarricense de Turismo (ICT), como el *webinar* “Desperdicio de Alimentos, Oportunidad y Reto para los Servicios de Alimentación” (ICT Capacita, 2023), las cuales se articulan con las debilidades detectadas en el FODA desarrollado para esta investigación, donde se evidencia falta de capacitación, sobreproducción y registros incompletos y, con fortalezas observadas como el pesajes y espacios adecuados para la operación diaria, tal como recomienda la FAO (2019).

En Guanacaste, Hernández y Picón (2013) explican que el turismo de sol y playa presiona los recursos, sobre todo el agua, y que otros flujos como residuos sólidos y PDA en turismo de montaña o interiores también pueden verse afectados. Además, señalan que

el turismo internacional promueve un modelo de abundancia gastronómica. Lo antes descrito se asemeja a lo encontrado en esta investigación, especialmente en relación con la sobreproducción de alimentos para atender a un público variado. No obstante, esta condición también representa una oportunidad, dado que la creciente conciencia ambiental entre los visitantes facilita la implementación de prácticas sostenibles y su adecuada comunicación, fortaleciendo así la coherencia entre el servicio ofrecido y los principios de sostenibilidad del establecimiento.

En el ámbito cantonal, se identificó que la dinámica de Liberia condiciona la gestión de residuos. El Plan Cantonal de GIRS reporta 0,88 kg/hab/día (Municipalidad de Liberia, 2021–2025), más que el rango de referencia nacional (0,35-0,75 kg/hab/día municipalidad de Escazú, 2023). Aunque la cobertura de recolección de Liberia es de 90,4 %, siguen las debilidades en separación y valorización de orgánicos. Esto refleja lo mismo que se observó en La Montaña, donde se dispone de infraestructura y personal, pero aún se requiere estandarizar registros y fortalecer la separación para optimizar la gestión

En cuanto al FODA, se identificaron fortalezas como infraestructura adecuada (cámaras de refrigeración, equipos de pesaje, sistemas de recuperación de grasas y aceites y espacios amplios para manejar residuos), y personal comprometido y público sensibilizado con la sostenibilidad. Pero, también se detectaron debilidades, como la falta de estandarización en porciones, la sobreproducción por variedad de platillos, pocos registros y ausencia de capacitación continua. A esto se suman amenazas externas como variabilidad de comensales, precios altos de insumos y mayores expectativas de sostenibilidad, que pueden afectar la reputación en un mercado competitivo. Por último, se identificaron oportunidades como usar biodigestores y aprovechar programas municipales de compostaje para residuos no alimenticios, y para los alimenticios, articular con bancos de alimentos, y valorar usar tecnologías digitales de monitoreo como *Winnow* y *Leanpath*. Todo esto abre un camino para pasar a un modelo más eficiente y sostenible.

En términos generales, se comprobó que el restaurante La Montaña cuenta con una base sólida en infraestructura y cultura organizacional; pero necesita superar ciertas limitaciones operativas y fortalecer su planificación para convertir sus debilidades en oportunidades de innovación. La clave está en relacionar las oportunidades tecnológicas y normativas con las prácticas locales, para que la gestión de la pérdidas y desperdicios de alimentos no solo baje costos y residuos, sino que también aporte a la sostenibilidad del turismo en Guanacaste. Los resultados muestran que la mayor parte del desperdicio se origina en las porciones iniciales, que la diversidad del público consumidor de alimentos fomenta la sobreproducción y que incluso las porciones consideradas “normales” generan pérdidas importantes. Por eso es necesario avanzar hacia criterios más claros de porcionado de raciones y una separación efectiva de los residuos comestibles de los no comestibles, en relación con los desafíos identificados en la literatura nacional e internacional sobre el tema.

Por otra parte, la gestión del desperdicio alimentario requiere una mirada integral que abarque todas las etapas del ciclo de vida de los alimentos: producción, transporte, almacenamiento, preparación, servicio y disposición final. En cada una de estas fases participan distintos actores (proveedores, encargados de compras, personal de cocina, gerencia y comensales) cuya coordinación resulta fundamental para prevenir excedentes y aprovechar los residuos de manera sostenible. Algunas prácticas como planificar las compras según la demanda, redistribuir los sobrantes a través de bancos de alimentos, transformar los residuos en compost, biogás y capacitar al personal de manera continua,

fortalecen la sostenibilidad del sistema alimentario. Este enfoque de responsabilidad compartida permite conectar la prevención del desperdicio con la gestión de residuos y la economía circular, alineándose con los ODS sobre consumo responsable, hambre cero y acción por el clima, en concordancia con la FAO (2023) y el PNUMA (2024).

Conclusiones

Durante la investigación se **caracterizó el flujo alimenticio y la generación de residuos** comestibles y no comestibles en las estaciones de almacenamiento, producción o preparación y consumo del restaurante tipo bufé La Montaña, mediante la aplicación de la Guía CRPDA (2018). Se identificaron rangos de producción de alimentos entre 88,30 kg y 199,80 kg, con consumos servidos entre 61,38 kg y 146,90 kg y un promedio general cercano a 110 kg por jornada.

El análisis de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA) mostró valores que oscilaron entre 9,01 % y 31,84 %, los cuales tendieron a variar en función del número de personas atendidas y el volumen de alimentos producidos.

Con respecto al objetivo dos, enfocado en **analizar el proceso y los patrones de consumo** alimenticio mediante observación directa no participativa, se determinó que el desperdicio se concentró principalmente en el primer servicio de comida, con valores de 0,20 y 0,42 platos equivalentes, mientras que las repeticiones mostraron un impacto menor (0,17-0,25 platos equivalentes). En este orden de ideas, el género masculino originó entre 59 % y 63 % del total de desperdicio, frente al 37 % y 41 % del femenino, aunque estas proporciones variaron según la jornada.

Asimismo, los platos servidos en porciones “*normales*” concentraron la mayor cantidad de comida no consumida (2,28 platos equivalentes), seguidos de los “*abundantes*” (1,50 platos equivalentes). En general, entre 73 % y 100 % del desperdicio, provenía del primer plato, lo que demuestra que el exceso en la cantidad servida fue la principal causa de los residuos comestibles.

Las principales fuentes de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA) en el restaurante evaluado se originaron en el porcionado inicial, la sobreproducción y los residuos generados durante el consumo. Asimismo, la falta de separación entre residuos comestibles y no comestibles limita su aprovechamiento y obstaculiza la implementación de programas de economía circular. También se evidenció que la ausencia de una separación adecuada entre residuos comestibles y no comestibles dificulta su cuantificación y, por ende, su adecuada gestión. En suma, estos hallazgos ofrecen una caracterización precisa de las dinámicas de producción, consumo y generación de residuos en un servicio tipo bufé bajo condiciones de turismo intensivo, aportando una base objetiva para comprender el comportamiento de la PDA en este tipo de establecimientos.

En relación con el objetivo tres, centrado en la elaboración de la **línea base de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA)**, durante las cinco jornadas de medición que incluyeron un total de 626 personas usuarias se identificó que las pérdidas alimenticias se concentraron principalmente en las etapas previas al consumo. El área de almacenamiento aportó 13,40 kg (12,47 %) y la preparación 2,64 kg (2,46 %), mientras que el área de consumo generó 91,41 kg (85,07 %), constituyéndose en la principal fuente de desperdicio.

De forma complementaria, la línea base permitió cuantificar el peso total de la PDA comestible en 107,45 kg, equivalente a 0,171 kg por persona. Además, se registraron 61,98 kg de residuos no comestibles (40,4 % del total general), los cuales, si bien no forman parte de la PDA, representan una fracción considerable dentro del flujo global de residuos generados por el restaurante.

Recomendaciones

Con base en los hallazgos obtenidos durante la caracterización del flujo alimentario, la identificación de las causas de generación de PDA y la elaboración de la línea base, se formulan a continuación una serie de recomendaciones orientadas a mejorar la gestión interna del restaurante tipo bufé La Montaña y a fortalecer el manejo sostenible de los recursos alimentarios dentro del establecimiento.

En el corto plazo (0–6 meses), se recomienda estandarizar las porciones y planificar de manera más precisa la producción de alimentos. Ajustar las compras y la preparación según la cantidad real de comensales permitirá reducir la sobreproducción observada y optimizar el uso de insumos. Para lograrlo, es conveniente diseñar formatos sencillos para el control de porciones y emplear utensilios medidores que garanticen uniformidad en el servido. Asimismo, en lugar de solicitar mediciones diarias muy detalladas, que podrían representar una carga operativa adicional para el personal, se propone registrar las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) al cierre de la jornada o en momentos que resulten operativamente oportunos para el establecimiento. De esta manera, los datos recopilados continúan siendo útiles para la toma de decisiones sin comprometer la capacidad de trabajo del equipo

A partir de lo anterior, se sugiere que futuros estudios valoren la viabilidad económica de implementar mediciones diarias de residuos alimentarios, con el fin de determinar los costos asociados y la factibilidad real de incorporar sistemas continuos o automatizados que optimicen el monitoreo de la PDA en establecimientos hoteleros.

Resulta fundamental separar y rotular correctamente los residuos en la fuente de origen, diferenciando entre restos cárnicos y vegetales mediante etiquetas visibles y capacitación al personal en segregación y aprovechamiento. Estas acciones facilitan la donación de alimentos aptos, uso para la alimentación animal o el uso de biodigestores.

En el mediano plazo (6 a 24 meses), se propone fortalecer las capacidades del personal y establecer mecanismos de seguimiento continuo que aseguren la sostenibilidad de las mejoras implementadas. La capacitación periódica en temas de reducción del desperdicio, sostenibilidad y monitoreo de la PDA permitirá mantener registros sistemáticos y comparables a lo largo del tiempo. Asimismo, el restaurante puede vincularse con el Banco de Alimentos (ABACOR) y la Red Costarricense para la Disminución de Pérdidas y Desperdicio de Alimentos (CRPDA) para canalizar los excedentes comestibles hacia comunidades vulnerables, promoviendo la responsabilidad social del establecimiento.

En el largo plazo (24 meses o más), se sugiere incorporar herramientas tecnológicas que fortalezcan un modelo de gestión circular y sostenible, permitiendo consolidar los avances y replicar la experiencia en otros establecimientos turísticos. Para ello, se puede establecer alianzas con universidades y centros de investigación, de manera que, con apoyo estudiantil o técnico, se puedan implementar sistemas automatizados.

Propuesta de mejora

Diagnóstico y contexto: Los resultados obtenidos demuestran que la etapa de consumo constituye la principal fuente de generación de pérdidas y desperdicio de alimentos (PDA), seguida por el proceso de almacenamiento. En este contexto, la propuesta se orienta a diseñar una estrategia integral que incorpore acciones responsables y coherentes para minimizar (o, idealmente, eliminar) las pérdidas y desperdicios alimentarios en el restaurante La Montaña. La protección del ambiente y la reducción de los costos asociados a la producción gastronómica son los ejes motivadores de esta iniciativa y fundamentan su razón de ser.

Con el fin de establecer lineamientos claros para el desarrollo de la propuesta de mejora, se elaboró un análisis FODA que abarca todas las actividades relacionadas con las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) en el restaurante La Montaña. El análisis FODA permitió visualizar de forma integral las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del restaurante La Montaña, identificando los puntos críticos y las áreas con mayor potencial de mejora (Tabla 5).

Tabla 5

Análisis FODA para el Restaurante tipo Bufé La Montaña (2025)

Fortalezas (Internas, positivas)	Oportunidades (Externas positivas)
• Variedad de platos en el servicio bufé. • Amplio espacio para comensales y ambiente agradable e iluminado. • Cocinas con espacio de trabajo suficiente. • Temperatura de los alimentos mantenida mediante baños maría. • Amplio almacenamiento y cámaras de refrigeración. • Equipos de pesaje en todas las estaciones. • Recipientes suficientes para recuperación de residuos. • Equipos, materiales e instrumentos adecuados para procesamiento. • Piso de cocina antideslizante. • Sistema de recuperación de grasas y aceites en aguas servidas. • Sistema de recuperación de aceites usados de fritura. • Formatos de registro de producción y residuos. • Personal dispuesto a colaborar. • Espacios amplios para disposición y manejo de residuos. • Inspecciones semanales de calidad de producción	• Público meta variado y asegurado (turistas nacionales y extranjeros). • Visitantes concientizados que buscan reducir impacto ambiental. • Posibilidad de donación a bancos de alimentos. • Biodigestor para producción de gas metano y descontaminación de aguas. • Apoyo de la empresa para manejo de residuos. • Hato bovino que aprovecha peladuras de frutas y verduras. • Residuos no aptos para bovinos se destinan a alimentación de cerdos. • Departamento de gestión ambiental que apoya sostenibilidad. • Departamento de mantenimiento que extrae residuos diariamente y repone baldes limpios.

Debilidades (Internas negativas)	Amenazas (Externas negativas)
• Insumos de finca de baja calidad (cosechados tardíamente). • Llenado incompleto de registros de producción. • Falta de persona encargada de datos de producción y residuos. • Ausencia de rotulación del menú del día. • No hay estandarización en porciones del bufé. • Alta PDA en platos servidos. • Recipientes de residuos sin rotulación adecuada. • Sobreproducción de platillos por variedad. • Poca planificación de producción respecto a comensales esperados. • Poco control de calidad al recibir insumos. • Cámaras de enfriamiento saturadas. • Dependencia de registros manuales. • No hay capacitación continua en reducción de PDA. • No existe sistema digital de control de producción/residuos. • Variabilidad en pesos finales por mermas no uniformes. • Residuos a veces no se extraen oportunamente. • Recipientes de residuos a veces sin limpieza ni tapa. • Broza café dispuestas con orgánicos por falta de recipiente específico. • Recipientes demasiado pesados y no herméticos (derrames en transporte). • Falta de separación entre residuos cárnicos y vegetales. • El personal del servicio de bufé tiende a servir porciones excesivas de comida, lo que incrementa el desperdicio y afecta los costos de operación. • El horario de almuerzo inicia a las 11:00 a.m., lo que resulta prematuro para algunos comensales y genera menor apetito, aumentando el riesgo de desperdicio.	• Variaciones en afluencia turística (alta vs. baja). • Incremento en costo de insumos básicos. • Escasez de insumos básicos para procesamiento. • Incremento de PDA por baja calidad de insumos del mercado. • Condiciones climáticas adversas que afectan producción y abastecimiento. • Riesgo de críticas negativas en plataformas digitales. • Riesgo de perder grupos de agencias de viajes por mala calidad percibida. • Escasez de personal capacitado en gastronomía y residuos. • Problemas en la cadena de suministros (atrasos de proveedores). • Riesgo de aceptar insumos sin supervisión de calidad. • Expectativas crecientes de turistas en sostenibilidad. • Riesgo de plagas y contaminación cruzada por deficiencias de manejo. • Ausencia de regulaciones más estrictas, lo que puede rezagar competitividad. • Falta de control de plagas estandarizado y validado externamente. • Los comensales repiten ilimitadamente sin costo adicional. • Debido a actividades turísticas o recreativas, varios comensales llegan tarde al bufé, lo que provoca desajustes en el servicio y en el control de porciones

Objetivo general de la propuesta: Promover el uso y manejo responsable de los insumos destinados a la preparación de alimentos en el restaurante La Montaña para reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos, mediante la implementación de estrategias de planificación, control y sensibilización operativa.

Objetivos específicos de la propuesta: Se proponen los siguientes objetivos específicos.

1. Estandarizar el menú para optimizar el uso de ingredientes y reducir la pérdida y desperdicio de alimentos, mediante la elaboración de recetas acompañadas de sus respectivas fichas técnicas.
2. Especificar las porciones alimenticias para evitar excesos y mejorar el control de las cantidades servidas, utilizando criterios de balance nutricional y la asignación de utensilios apropiados.
3. Implementar platos y recipientes de menor tamaño en el servicio de bufé para disminuir automáticamente el volumen servido y reducir el desperdicio alimentario, a través de la adquisición y disposición estratégica de vajilla de menor capacidad.
4. Sensibilizar al personal de planta, guías turísticos, socios comerciales y personas comensales para promover prácticas de consumo responsable y disminuir la pérdida y desperdicio de alimentos, mediante procesos de capacitación, campañas informativas y rotulación interna.

Fundamentación conceptual de la propuesta: Esta iniciativa se sustenta en los principios de la gestión integral de residuos y de la economía circular, enfoques validados a nivel nacional e internacional para enfrentar las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA). Se parte de la premisa de que el manejo de los recursos naturales y de los insumos alimentarios requiere estrategias integrales que prevengan, reduzcan y valoricen los materiales descartados, disminuyendo su impacto ambiental y optimizando los costos operativos.

En coherencia con estos fundamentos y en concordancia con la Ley No. 8839 y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente el ODS 12 sobre producción y consumo responsables, el plan se orienta a traducir los resultados del diagnóstico y de la línea base de PDA en acciones concretas (estandarización de procesos, capacitación del personal, rediseño del servicio y sensibilización de comensales) que transformen las prácticas actuales en prácticas sostenibles. Este sustento conceptual fortalece la sostenibilidad del restaurante y aporta evidencia útil para la gestión ambiental en el sector gastronómico hotelero de Costa Rica.

Justificación de la propuesta: El estudio realizado en el restaurante tipo bufé La Montaña del Hotel Buena Vista del Rincón evidenció que la principal fuente de pérdidas y desperdicio de alimentos se encuentra en la etapa de consumo (seguida por el almacenamiento). Esta situación no solo representa un desaprovechamiento de alimentos y recursos naturales (agua, energía, tierra), sino también pérdidas económicas significativas para el restaurante y un incumplimiento de las políticas internas de gestión ambiental.

La empresa, dentro de su esencia, ha planteado compromisos firmes con acciones que permitan recuperar el ambiente más allá de la sostenibilidad, por lo que resulta fundamental actuar de manera proactiva para reducir costos y fortalecer el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y de los compromisos institucionales. En este marco, se hace necesaria la formulación de una propuesta de mejora que transforme las prácticas actuales del restaurante, reduzca las deficiencias operativas, implemente medidas ambientales más ambiciosas y disminuya los costos innecesarios que hoy genera la gestión del servicio bufé.

Esta propuesta busca optimizar procesos internos, estandarizar porciones, capacitar al personal y sensibilizar a los comensales, contribuyendo a la reducción efectiva de pérdidas y desperdicios de alimentos. De igual forma, se alinea con la legislación nacional en materia de gestión integral de residuos y con compromisos internacionales orientados a reducir la PDA, reforzando así la eficiencia operativa, el ahorro económico y la responsabilidad ambiental de la empresa.

Al adoptar estas acciones, el restaurante no solo podrá cumplir con las metas empresariales anuales en el área ambiental y de costos, sino también consolidarse como referente de responsabilidad ambiental en el sector. Esta experiencia puede abrir el camino para que otras empresas en la región (e incluso a nivel nacional) repliquen este modelo y orienten su gestión hacia una línea de eficiencia y compromiso con la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos.

Estructura de la propuesta: La propuesta se estructura como un plan integral orientado a reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos en el restaurante tipo bufé La Montaña. Su diseño parte de los principales resultados de la investigación y del análisis FODA realizados, y se articula en torno a cuatro ejes de acción:

Eje 1: Estandarización de procesos y recetas: Implica definir las recetas y elaborar las fichas técnicas de cada opción de alimento preparado para consumo en el bufé. Este proceso (que detalla incluso los pasos de elaboración) permite que, independientemente de la experiencia del personal, cualquier miembro del equipo pueda preparar un alimento con el mismo sabor y presentación. Esto se traduce en calidad y uniformidad, uno de los objetivos centrales de un restaurante sostenible.

Eje 2: Definición y control de porciones y rediseño del servicio (platos más pequeños): la persona nutricionista define la cantidad de cada alimento que se debe servir en un plato considerando criterios nutricionales. Para ello asigna instrumentos que permitan servir las porciones definidas y se adquieren recipientes o platos de menor tamaño que los actuales para reducir el exceso de alimento en los platos y, por ende, el desperdicio posterior.

Eje 3: Capacitación interna y sensibilización de comensales: Incluye charlas y talleres al personal de cocina para generar compromiso y conciencia sobre la importancia de reducir o eliminar la pérdida de alimentos (reforzando también temas de manipulación higiénica). En cuanto a los comensales, se proponen afiches, rotulación del bufé y videos cortos que los sensibilicen y eduquen antes de usar el servicio. También se plantea la elaboración de material gráfico dirigido a agencias de viajes y guías de turismo para su uso previo a la llegada al restaurante.

Eje 4: Separación, rotulación y monitoreo de residuos para su valorización: Los residuos del restaurante deben ser separados conforme a las políticas de manejo relacionadas con economía circular adoptadas por la empresa. Para ello se rotulan recipientes y se registran diariamente los datos en tablas de control para monitorear resultados y aplicar mejoras continuas.

Principios orientadores de la propuesta: Se proponen los siguientes principios.

- 1) Integral: porque para reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) en el restaurante La Montaña, la propuesta combina acciones educativas, técnicas y organizativas que involucran al personal de cocina, al personal de servicio, a los socios comerciales y a las personas comensales, articulando medidas preventivas y correctivas en todo el proceso alimentario.
- 2) Contextualizada: porque adapta las acciones a las características operativas y socioculturales del restaurante y de su público meta, considerando la diversidad de comensales, la variabilidad en la afluencia turística y las condiciones reales del personal, los espacios y los equipos.
- 3) Coherente: porque mantiene un hilo conductor entre el diagnóstico, la línea base y las acciones propuestas, integrando sensibilización, capacitación y rediseño del servicio bajo los pilares “saber, saber hacer y saber ser” para lograr cambios sostenibles en las prácticas.
- 4) Participativa: porque fomenta la implicación activa de todo el personal, socios comerciales y comensales en las estrategias de reducción de PDA, generando corresponsabilidad y compromiso colectivo.
- 5) Progresiva: porque plantea un proceso de mejora continua, que permite evaluar y ajustar las acciones implementadas a partir de los resultados y aprendizajes obtenidos en cada etapa.
- 6) Sostenible: porque busca no solo disminuir los residuos y optimizar recursos en el corto plazo, sino también fortalecer capacidades y hábitos responsables que consoliden la sostenibilidad ambiental, económica y social del restaurante a largo plazo.

Etapas de la propuesta: La propuesta de mejora para el restaurante tipo bufé La Montaña se concibe como un proceso progresivo y flexible que se desarrolla en tres etapas interrelacionadas.

- 1) La primera etapa, de diagnóstico y preparación, ya se ha completado con la aplicación de la Guía CRPDA, la observación directa y el análisis FODA, lo que permitió identificar los puntos críticos en las fases de consumo y almacenamiento, así como definir los objetivos y principios orientadores del plan.
- 2) La segunda etapa, de ejecución, contempla la implementación de las acciones estratégicas definidas en la matriz del plan de mejora (estandarización de recetas y porciones, capacitación del personal, sensibilización de comensales,

rediseño del servicio y fortalecimiento del sistema de separación y monitoreo de residuos). Estas acciones se ejecutan de manera simultánea y coordinada, involucrando a la gerencia, el personal de cocina y servicio, socios comerciales y comensales, con plazos y responsables definidos para asegurar su cumplimiento.

- 3) La tercera etapa, de seguimiento y evaluación, consiste en monitorear periódicamente los indicadores establecidos en la matriz, generar informes de avance y aplicar ajustes oportunos. Este componente incorpora el ciclo de mejora continua (planificar-hacer-verificar-actuar) para garantizar que las acciones implementadas mantengan su eficacia y puedan evolucionar conforme se obtengan resultados y aprendizajes.

Cabe destacar que las etapas de la propuesta no son estáticas ni excluyentes entre sí: durante la ejecución se podrán introducir mejoras o sumar nuevas iniciativas según la retroalimentación obtenida. Este enfoque escalonado y dinámico permitirá consolidar cambios sostenibles en la gestión de los insumos y en las prácticas de consumo del restaurante, reduciendo progresivamente las pérdidas y desperdicios de alimentos y fortaleciendo la sostenibilidad ambiental y económica del establecimiento.

Acciones que conforman la propuesta: El plan de mejora propuesto para el restaurante tipo bufé La Montaña constituye la fase operativa de la estrategia diseñada para reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) identificadas en el diagnóstico. Está integrado por un conjunto de actividades y acciones estratégicas orientadas a optimizar el uso de insumos, estandarizar procesos, capacitar al personal y sensibilizar a los comensales. Cada acción se vincula con los objetivos específicos definidos en la propuesta y cuenta con responsables, plazos, resultados esperados e indicadores de logro para asegurar su seguimiento y evaluación. La Matriz del Plan de Mejora, donde se detallan las acciones estratégicas, los objetivos a los que responden y los indicadores que permitirán medir su impacto en la reducción de la PDA y en el fortalecimiento de la sostenibilidad del restaurante (Tabla 6).

Tabla 6.

Matriz del Plan de Mejora para el Restaurante La Montaña (2025)

Actividad / acción	Relación con objetivos específicos	Responsables	Horizonte temporal	Vínculo con recomendación	ODS vinculado	Indicador de logro	Observaciones
1. Elaborar y estandarizar recetas con fichas técnicas.	Optimizar el uso de insumos, garantizar la calidad de los platillos y reducir el desperdicio alimentario.	Gerente de Alimentos y Bebidas + Chef principal.	Corto plazo.	Coincide con la recomendación de estandarizar recetas y controlar porciones.	ODS 12.	No. de recetas/fichas técnicas aprobadas y aplicadas.	Todas las recetas del bufé cuentan con fichas técnicas estandarizadas y validadas.
2. Definir porciones nutricionalmente adecuadas y asignar utensilios específicos y la logística.	Controlar el tamaño de las porciones servidas por el personal de atención al bufé, para evitar excesos y equilibrar costos.	Gerente de Alimentos y Bebidas + Personal de cocina.	Corto plazo.	Se alinea con la acción de definir porciones y uso de utensilios medidores.	ODS 12.	10% de reducción de PDA en platos servidos.	Porciones controladas mediante utensilios definidos en cada estación del bufé.
3. Sustituir los platos actuales por platos de menor tamaño.	Reducir la cantidad servida por comensal y disminuir el desperdicio inicial.	Gerencia general + Compras + Alimentos y Bebidas.	Corto plazo.	Relacionada con la recomendación de reducir el tamaño de los platos para disminuir la percepción de abundancia.	ODS 12.	10% de disminución de consumo promedio por comensal y reducción de PDA inicial.	Platos de menor tamaño implementados en todo el servicio de bufé.
4. Programa de capacitación interna para personal de cocina y servicio.	Sensibilizar y entrenar al personal en prácticas responsables de manipulación, porcionado y	Departamento de Gestión Ambiental + Chef + Gerencia de RRHH.	Mediano plazo.	Coincide con la recomendación de fortalecer las capacidades del personal y el monitoreo sistemático.	ODS 12.	5 talleres realizados / 100% de participantes capacitados.	Personal capacitado en reducción de PDA y prácticas sostenibles.

	separación de residuos.						
5. Charlas y talleres participativos con metodologías prácticas.	Adaptar la formación a la baja escolaridad del personal, promoviendo aprendizaje activo y cambios de conducta.	Departamento de Gestión Ambiental + RRHH.	Mediano plazo.	Complementa la acción de capacitación interna.	ODS 12.	100% de personal que aplica correctamente el porcionado según estándares.	Personal aplica correctamente los hábitos de servicio y control de porciones.
6. Campaña para comensales (pantallas, afiches, videos).	Informar y motivar a los comensales para que adopten un consumo responsable y reduzcan desperdicios.	Equipo de Mercadeo + Gestión Ambiental.	Mediano plazo.	Relacionada con la recomendación de sensibilización al consumidor.	ODS 12.	% de comensales que terminan su plato completo.	Clientes sensibilizados sobre consumo responsable antes de servirse alimentos.
7. Implementar rotulación y separación diferenciada de residuos comestibles y no comestibles.	Facilitar el reaprovechamiento de excedentes y el cumplimiento de la Ley 8839 de Gestión Integral de Residuos.	Departamento de Gestión Ambiental + Cocina.	Corto - Mediano plazo.	Directamente vinculada con la recomendación de separar y rotular residuos.	ODS 12-13.	100% de recipientes rotulados / % de residuos correctamente separados.	Sistema de separación y rotulación de residuos funcional en todas las estaciones.
8. Monitoreo y evaluación mensual de PDA con la Guía CRPDA.	Medir los avances en la reducción de PDA y ajustar las estrategias aplicadas.	Departamento de Gestión Ambiental + Chef.	Mediano - Largo plazo.	Vinculada con la recomendación de registrar y dar seguimiento a la PDA.	ODS 12-13.	4 informes anuales y reducción porcentual de PDA.	Datos de PDA actualizados periódicamente, con registro de tendencias de mejora.
9. Coordinación con bancos de alimentos y biodigestores.	Reaprovechar los excedentes comestibles y destinar residuos orgánicos a procesos de valorización energética. para evitar riesgo por alimentos mal	Gerencia General + Gestión Ambiental.	Largo plazo.	Alineada con la recomendación de coordinar con bancos de alimentos y aprovechar orgánicos.	ODS 2-12-13.	20 kg de alimentos donados / 100% kg de orgánicos enviados a biodigestor Los alimentos donados es la	Alimentos aptos donados y residuos orgánicos valorizados mediante biodigestores.

	manipulados o expuestos a temperaturas no adecuadas para evitar el crecimiento microbiano.					cantidad que la junta directiva está dispuesta a donar y con respecto a los residuos muchos de ellos no se envían al biodigestor.	
--	--	--	--	--	--	---	--

Gestión de riesgos de la propuesta: Como complemento a las etapas, la propuesta incluye la identificación y tratamiento de riesgos asociados a cada acción estratégica del plan de mejora. Este componente busca anticipar situaciones que puedan afectar la ejecución y efectividad de las medidas planteadas para reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos en el restaurante. Los riesgos se organizan según los objetivos específicos y las acciones operativas de la matriz, estableciendo para cada uno posibles factores de mitigación. Esta gestión preventiva permitirá ajustar oportunamente los procesos, priorizar recursos y asegurar la sostenibilidad del plan (Tabla 7).

Tabla 7

Riesgos asociados a las acciones estratégicas del Plan de Mejora del Restaurante La Montaña

Objetivo	Acción estratégica	Riesgo identificado	Tratamiento del riesgo
1	Elaborar y estandarizar recetas con fichas técnicas.	Resistencia del personal de cocina a cambiar recetas tradicionales; retrasos en la elaboración de fichas técnicas.	Talleres demostrativos con beneficios económicos y ambientales; acompañamiento técnico; validación de recetas.
2	Definir porciones nutricionalmente adecuadas y asignar utensilios específicos.	Falta de cumplimiento en el uso de utensilios; errores en el control de porciones.	Capacitación práctica inicial; supervisión periódica; ajustes según retroalimentación.
3	Sustituir los platos actuales por platos de menor tamaño.	Rechazo inicial de comensales; retrasos en compras o cambios logísticos.	Comunicación previa; fase piloto; negociación con proveedores; monitoreo del impacto y ajustes.
3	Monitoreo y evaluación mensual de PDA con la Guía CRPDA.	Registros incompletos o inconsistentes; falta de personal dedicado.	Asignar responsable exclusivo; automatizar registros; auditorías internas semestrales.
4	Programa de capacitación interna para personal de cocina y servicio	Alta rotación del personal; baja asistencia a capacitaciones.	Programar horarios accesibles; reconocimiento por participación; materiales didácticos.
4	Charlas y talleres participativos con metodologías prácticas.	Bajo interés del personal por sobrecarga laboral o falta de motivación.	Metodologías dinámicas; integrar ejemplos reales; dar reconocimientos por asistencia.
4	Diseño e implementación de campaña para comensales (pantallas, afiches, videos).	Poca atención de los comensales a los mensajes; limitaciones técnicas para difundir.	Mensajes breves y atractivos; colocar pantallas y afiches; capacitar al personal como refuerzo.
4	Implementar rotulación y separación diferenciada de residuos comestibles y no comestibles.	Falta de cumplimiento en la separación de residuos; pérdida o daño de etiquetas.	Capacitación práctica inicial; inspección periódica; reposición de etiquetas y señalización clara.
4	Coordinación con bancos de alimentos y biodigestores.	Requisitos sanitarios y logísticos para donación de excedentes; inestabilidad de convenios con biodigestores.	Firmar acuerdos con bancos de alimentos; definir protocolo de almacén y transporte seguro; diversificar destinos de valorización.

Recursos y presupuesto de la propuesta: La propuesta de mejora para el restaurante tipo bufé La Montaña requiere recursos materiales, humanos y financieros para llevar a cabo las acciones estratégicas planteadas. Contar con un presupuesto claro y con la definición de los insumos necesarios es indispensable para garantizar la implementación, seguimiento y evaluación de cada una de las actividades del plan de mejora. En este sentido, se han identificado los requerimientos básicos para cada acción estratégica, incluyendo insumos (materiales, equipos, utensilios), recurso humano (horas de trabajo, capacitadores, diseñadores, personal técnico), costos operativos (alimentación, transporte, alquiler de equipo), así como inversiones puntuales (compra de platos de menor tamaño, adquisición de equipos para campañas informativas, rotulación, sistemas de monitoreo, entre otros).

Estos recursos y presupuestos se han organizado de acuerdo con los objetivos específicos y las actividades operativas descritas en la matriz del plan de mejora, con el propósito de dar seguimiento a la ejecución y asegurar la sostenibilidad del plan. En la siguiente tabla se detallan los recursos y el presupuesto estimado para la ejecución, seguimiento y evaluación de las acciones estratégicas propuestas en el restaurante La Montaña.

Con el fin de asegurar la viabilidad operativa de la propuesta de mejora, se definieron los recursos materiales, humanos y financieros necesarios para su implementación durante un periodo de 12 meses. La planificación contempla los insumos básicos, las actividades de capacitación y sensibilización, así como las inversiones puntuales en equipos e infraestructura que permiten reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) en el restaurante La Montaña (Tabla 8).

Tabla 8

Recursos y presupuesto para la ejecución, seguimiento y evaluación del plan de mejora del restaurante La Montaña

No.	Acción estratégica	Horizonte temporal	Período estimado (2026)	Recursos requeridos	Presupuesto estimado
1	Elaborar y estandarizar recetas con fichas técnicas.	Corto plazo.	Enero-Febrero.	Asesoría técnica (nutricionista/chef), impresiones y papelería, útiles de oficina, viáticos para reuniones de validación.	₡ 200 000
2	Definir porciones nutricionalmente adecuadas y asignar utensilios específicos.	Corto plazo.	Febrero-Marzo.	Utensilios de medición (cucharas, tazas, balanzas), capacitación práctica inicial, material impreso.	₡ 50 000
3	Sustituir los platos actuales por platos de menor tamaño.	Corto plazo.	Abril.	Compra de 200 platos de menor tamaño,	₡ 300 000

				readecuación de estaciones.	
4	Programa de capacitación interna para personal de cocina y servicio.	Mediano plazo.	Marzo, Junio, Septiembre, Diciembre.	Dos charlas y dos talleres teórico–prácticos; materiales didácticos; refrigerios; uso del salón del hotel.	₡ 50 000
5	Charlas y talleres participativos con metodologías prácticas.	Mediano plazo.	Abril y octubre.	Material audiovisual, dinámicas prácticas, reconocimientos a participantes.	₡ 50 000
6	Diseño e implementación de campaña para comensales.	Mediano plazo.	Mayo-Julio.	Dos pantallas, un afiche digital, dos impresos y un video corto (apoyo de Mercadeo y Ventas).	₡ 300 000
7	Implementar rotulación y separación diferenciada de residuos comestibles y no comestibles.	Corto - Mediano plazo.	Junio.	Recipientes diferenciados, etiquetas resistentes, capacitación inicial y seguimiento.	₡ 100 000
8	Monitoreo y evaluación mensual de PDA con la Guía CRPDA.	Mediano - Largo plazo.	Enero-Diciembre (mensual).	Personal responsable, software de registro, auditorías internas, equipo de medición.	₡ 50 000
9	Coordinación con bancos de alimentos y biodigestores.	Largo plazo.	Julio-Diciembre	Transporte de excedentes, contenedores para almacenamiento seguro, protocolos sanitarios, formalización de convenios.	₡ 50 000
				Subtotal	₡1.150.000
				Imprevistos	₡115.000
				Total	₡1.265.000

Nota: Los horizontes temporales se definieron conforme a la Matriz del Plan de Mejora (Tabla 4), articulando acciones de corto, mediano y largo plazo para facilitar el seguimiento y la evaluación de resultados.

En total, la propuesta contempla una inversión de ₡1.150.000, más un 10 % destinado a imprevistos (₡115.000), lo que da como resultado un presupuesto global de ₡1.265.000. Esta planificación financiera permite garantizar la viabilidad del plan, asignar de manera ordenada los recursos y asegurar el cumplimiento de las metas propuestas en la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA).

Estrategias complementarias de implementación de la propuesta: El gerente de alimentos y bebidas es el encargado de elaborar las recetas y las fichas técnicas, con el fin de garantizar que los platillos se preparen bajo estándares de calidad y nutrición, además de mantener la estandarización del sabor y la presentación. También corresponde definir con precisión las porciones de cada producto y asignar los utensilios específicos para servirlos a los comensales.

Aunque implique una inversión, la sustitución de los platos actuales por otros de menor tamaño representa un beneficio económico a largo plazo, ya que reduce la porción que normalmente se sirve y, con ello, el desperdicio de alimentos, disminuyendo los costos diarios del bufé.

Por otra parte, el departamento de gestión integral debe liderar el desarrollo de las acciones en coordinación con cocina y mercadeo, de manera que las medidas de reducción de desperdicio se conviertan en parte natural de la operación diaria.

La capacitación se plantea como un eje central para lograr cambios en la conducta de colaboradores y comensales. Estas actividades deben impartirse en un lenguaje sencillo y mediante simulaciones prácticas, considerando la baja escolaridad de parte del personal. El chef y la gerencia de alimentos y bebidas asumirán el liderazgo de estas capacitaciones, aprovechando los espacios de formación interna de la empresa.

Las charlas funcionarán como instrumentos breves de sensibilización, mientras que los talleres teórico-prácticos permitirán integrar teoría y práctica en torno al manejo responsable de los alimentos (Hernández y Donato, 2016). A pesar de que la política de contratación exige el carnet de manipulación de alimentos, se considera necesario reforzar este tema en las capacitaciones, con el fin de garantizar la inocuidad y reducir riesgos de desperdicio por alimentos mal manipulados.

El hotel debe facilitar horas laborales y un espacio adecuado para el desarrollo de estas actividades, con los materiales e insumos necesarios. En cuanto a los comensales, la estrategia conjunta entre gestión ambiental y mercadeo incluye el uso de pantallas, videos cortos, afiches y rótulos en el bufé, así como mensajes informativos dirigidos a agencias y guías turísticos, de manera que la sensibilización sea antes y durante la visita.

De esta forma, se integra el fortalecimiento de capacidades internas con la sensibilización externa, asegurando que tanto el personal como los comensales participen activamente en la reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos

Referencias

- ACG. (s.f.). *Área de Conservación Guanacaste*. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). https://www.sinac.go.cr/EN-US/ac/acg/Pages/default.aspx?utm_
- Almeida-Guzmán, M., & Díaz-Guevara, C. (2020). *Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible*. *Avances en Ecuador. Estudios de la Gestión*, (8), 35-57. <https://www.redalyc.org/pdf/7198/719877737010.pdf>
- Anticimex. (2018). *Seguridad alimentaria en hoteles y restaurantes*. <https://www.anticimex.com/es-es/seguridad-alimentaria/seguridad-alimentaria-hoteles-yrestaurantes/>
- Arafat H & Pirani S. (2014). *Solid waste management in the hospitality industry: Journal of Environmental Management*. Volume 146, 15 December 2014, Pages 320-336
- Araneda, M. (2020). *Los alimentos, composición y propiedades*. <https://www.edualimentaria.com/los-alimentos>
- Arguedas, M., Brenes, L., Hidalgo, C., Jiménez, M. F., Monge, Peña, M., & Vásquez, B. (2021). *Pérdida y desperdicio de alimentos en servicios de alimentación de instituciones educativas de Costa Rica*. *Tecnología en Marcha*, 34(2), 187-196.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (2025). *Ley No. 8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos*. (2010). https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?p_aram1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68300&nValor3=83024&strTipM=TC
- Asefi, B., Nkinahamira, F., Abass, O. K., Maenrouf, M. S., Liang, Y., Meng, Y., & Wang, P. (2025). *Sustainability analysis and impact assessment of food waste reduction campaign in Chinese higher institution: Towards cleaner environment and energy efficiency*. *Science of the Total Environment*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666790825001211>
- Balestrini, Miriam (2016). *Cómo se elabora el proyecto de investigación: (para los Estudios Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos, Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los Proyectos Factibles)*. 7ma. ed. Imprenta: Caracas: Consultores Asociados.
- Bambou P. (2020). *Gestión de residuos en los restaurantes de José Ignacio*. https://mirador.cure.edu.uy/wp-content/uploads/2021/09/Tesis-Bambou-Pittaluga_compressed.pdf
- Banco de Alimentos de Costa Rica. (2024). *Somos el Banco de Alimentos de Costa Rica*. https://bancodealimentos.or.cr/en_US?utm_
- Benítez, R. (2017). *“Perdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe”* <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/239393/>
- Boulding, K. E. (1966). *The Economics of the Coming Spaceship Earth*. En H. Jarrett (Ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy* (pp. 3–14). Resources for the Future/Johns Hopkins University Press. https://arachnid.biosci.utexas.edu/courses/thoc/readings/boulding_spaceshipearth.pdf
- Builes, B. S. (2017). *Plan de manejo integrado de residuos sólidos*. *Alcaldía de Medellín*. <https://n9.cl/obe1rp>
- Cabello, G. G. C., Landeo, O. T., & Areche, F. O. (2020). *Manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito de Panao, Huánuco, Perú*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8856152>
- Chinchilla Bravo, N. (2020, 26 de junio). *Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos: gran compromiso del TEC*. <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2020/06/26/reducir->

- perdida-desperdicio-alimentos-gran-compromiso-tec?utm
- Codex Alimentarius. (2011). *Manual del procedimiento*. http://www.fao.org/tempref/codex/Publications/ProcManuals/Manual_20s.pdf
- Convenio Basilea (1989). *Control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*. <https://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf>
- Davis M., Holter G. M., DeForest T J. & Stapp D. (1994) *Possible Global Environmental Impacts of Solid Waste Practices*. <https://www.osti.gov/servlets/purl/10186427>
- Díaz, L. (2010). La observación. En L. Díaz, La observación (pág. 3). Facultad de psicología, UNAM.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy: An economic and business rationale for an accelerated transition* (Vol. 1). Ellen MacArthur Foundation. <https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/4384c08da576329c/original/Towards-a-circular-economy-Business-rationale-for-an-accelerated-transition.pdf>
- Ellen MacArthur Foundation. (2024, agosto 21). *Circular economy principles: eliminate waste and pollution; circulate products and materials; regenerate nature*. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-principles>
- Escobar N., Ribal F., Señor A., Clemente G., Pascual, A. & Pellicer N. (2014). *Uncertainty analysis in the environmental assessment of an integrated management system for restaurant and catering waste in Spain*. <https://doi.org/10.1007/s11367-014-0825-z>.
- EUFIC. (2021): *Food waste in Europe: statistics and facts about the problem*. <https://www.eufic.org/en/food-safety/article/food-waste-in-europe-statistics-and-facts-about-the-problem>
- FAO (2019). *Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. <https://www.fao.org/state-of-food-agriculture/2019/es/>
- FAO. (2017). *América Latina y el Caribe impulsa un código internacional de conducta para prevenir y reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos* <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/893050/>
- Fondo Mundial para la Naturaleza WWF. (s. f.). *Lucha contra el desperdicio de alimentos en los hoteles*. http://hotelkitchen.org/wpcontent/uploads/2019/10/HKToolkit.FightingFoodWasteInHotels_Spanish.pdf
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *Food Loss and Waste Database (FLW)*. FAO. <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/flw-data/en/>
- Food and Agriculture Organization. (2024). *Call to action: Improving the circular economy to maximize the use of food through prevention, reduction, reuse, and upcycling*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f6e792f9-f4ae-45fa-9f52-8cafb5741cc7/content>
- Fusions (2016). *“Estimates of European food waste levels”* <http://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf>.
- García, A., (2017). *“Diseño de un modelo de un plan de gestión de residuos sólidos para Hoteles tomando como base 4 Hoteles de la ciudad de Bogotá”* Pontificia Universidad Javeriana.
- García, J. T., Jimenez, D. L., Moreno, F. A., Nava, M. G., & Orosco, J. J. (2016). *Fases de Transformación de Alimentos*. <http://jordanjesus075.blogspot.com/>
- González Morales, A. (2017). *Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales*. ISLAS, (138), pp. 125–135. Recuperado a partir de

- <https://islas.uclv.edu.cu/index.php/islas/article/view/572>
- Google Earth. (2023). *Coordenadas geográficas del restaurante La Montaña, Buena Vista del Rincón*. <https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>
- Greene, D., Grad, G., Zinn, A. K., & Dolnicar, S. (2024). *Guiding people to take less food from the buffet: Two survey experiments that introduce a new simulated buffet scenario*. *Food Quality and Preference*, 121, 105273. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329324001757>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. RECIMUNDO, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-17](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-17)
- Guzmán, M. (2011). *Análisis del manejo de residuos sólidos inorgánicos de los Hoteles de Primera y Segunda Categoría de la Ciudad de Loja*. Universidad Técnica Particular de Loja (Escuela de Hotelería y Turismo)
- Hernández, L. & Donato, F. (2016). *De la sensibilización a la acción ambiental, fundamentos de educación ambiental*. Costa Rica: EUNED.
- Hernández, R., Fernández- Collado, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Holdridge, L. R., & Alvarez, L. J. P. (1975). *Árboles de Costa Rica: Without special title*. Editorial INBio.
- Hoorweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a waste: A global review of solid waste management*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/277861468346440968/pdf/702760PUB0EPI0067902B09780821396049.pdf>
- Hoorweg, D., & Bhada-Tata, P. (2017). *What a waste: a global review of solid waste management*. World Bank Urban development series, knowledge papers no. 15.
- Hotel Buena Vista del Rincón (2023). *Sostenibilidad* (<https://www.buenavistadelrincon.com>)
- Instituto Costarricense de Turismo & Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2016). *Manejo integral de residuos sólidos en empresas turísticas*. ICT; TEC. https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/ict-itcr-manejo_de_integral_de_residuos_solidos.pdf
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2023). *OPSAA – Observatorio de Políticas Públicas para los Sistemas Agroalimentarios*. <https://opsaa.iica.int/about-us>
- Instituto Tecnológico Hotelero. (2024). *Estudio de buenas prácticas para prevenir y reducir las pérdidas y el desperdicio alimentario en los hoteles*. ITH. <https://www.ithotelero.com/wp-content/uploads/2024/06/Estudio-de-buenas-practicas-para-evitar-el-desperdicio-alimentario-en-los-hoteles.pdf>
- Kasim, A. & Ismail, A. (2011). *Environmentally friendly practices among restaurants: drivers and barriers to change*.
- Marangon, F., Tempesta, T., Troiano, S., & Vecchiato, D. (2014). *Desperdicio de alimentos, actitudes y comportamiento del consumidor. Un estudio en la parte nororiental de Italia*. *Economía Agraria*, 201-209.
- Mata, L. D. (28 de 05 de 2019). *Enfoque cualitativo de investigación*. Obtenido de *Enfoque cualitativo de investigación*: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>
- Matzembacher, D. E., Brancoli, P., Maia, L. M., & Eriksson, M. (2020). *Consumer's food waste in different restaurants configurations: A comparison between à la carte, buffet, and pay-by-weight restaurants*. *Sustainable Production and Consumption*. 25, 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.07.011>
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make*

- things. North Point Press.
https://books.google.co.cr/books?id=13hfHzBstcEC&hl=es&source=gbs_book_oth er_versions
- Ministerio de Salud. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010–2021*. Ministerio de Salud de Costa Rica.
<https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/ministerio-de-salud/planes-y-politicas-institucionales/politicas-en-salud-1/705-politica-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2010-2021/file>
- Montes N. & Restrepo J. (2019). *Gestión sostenible de alimentos para la industria hotelera*.
<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/5fc88ce7-1009-49f9-9df6-df387774e29f/content>
- Novaes W. (2015). *Agenda 21 brasileira: bases para discussão*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: PNUD
- Ochoa Mendoza, Á. A. (2021). Las apps como herramienta contra el desperdicio y la pérdida de los alimentos: Implicaciones técnicas y limitaciones de implementación.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-36072021000200008&script=sci_arttext
- Okazaki, W. K, Turn, S Q, & Flachsbart, P.G. (2019) Characterization of food waste generator: A Hawaii case study. *Waste Management*, 28, 2470-2495.
- Ordoñez, R & Basso, R. (2020) ¿Por qué los desperdicios de alimentos deberían importarle al sector turismo? <https://dataexport.com.gt/por-que-los-desperdicios-de-alimentosdeberianimportarle-al-sector-turismo/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2025). Programme Evaluation Report 2025: Evaluation of FAO's reducing food loss and waste programme - Better Nutrition 4. FAO. <https://www.fao.org/evaluation/list/flw-evaluation>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Consumo y producción sostenibles (Objetivo de Desarrollo Sostenible 12, meta 12.3)*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). Environmental Performance Reviews: Costa Rica 2023 [Informe].
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/10/oecd-environmental-performance-reviews-costa-rica-2023_b60596af/ec94fd4e-en.pdf?utm
- Özbay I. (2014). *Evaluation of Municipal Solid Waste Management Practices for an Industrialized City*. <http://www.pjoes.com/pdf-50819-23375?filename=Evaluation%20of%20Municipal.pdf>
- Patel, S., O'Flynn, C., Shaw, C., O'Neill, M., & Evans, D. (2021). Quantifying food waste in the hospitality and food service sector: Global trends and sectoral patterns. *Waste Management*, 135, 283–292. doi: 10.1177/0734242X20983427
- Pistorello, J., De Conto, S. & Zaro, M. (2015) Geração de resíduos sólidos em um restaurante de um Hotel da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 20, n. 3, p. 337-346, set., 2015.
- Prates, M. P., & De Conto, S. M. (2018). Resíduos sólidos da Gastronomia: estudo de caso em uma escola de Gastronomia. *Turismo: Visão e Ação*, 20(3), 402-418.
<https://periodicos.univali.br/index.php/rtva/article/view/13490>
- Prieto, A. B. (2016). Reducción de pérdidas y desperdicios alimentarios y bienestar social: una relación posible. *Distribución y consumo*. 26(142), 5-11.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5627130>

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2016). *Global waste management outlook*. United Nations Environment Programme. <https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook>
- Puga-González, M., Sánchez-Fernández, A., López-Mosquera, N., & Millán, M. (2025). *Modeling food waste behavior at a hotel breakfast buffet*. *Cleaner and Circular Bioeconomy*, 4, 100084. <https://doi.org/10.1016/j.clcb.2025.100084>
- RAE. (2018). *Definición de Alimento*. <https://dle.rae.es/?id=UGzaxVf>
- Recytrans. (2017). *Gestión de residuos y contenedores de residuos*. <https://www.recytrans.com/>
- Red Costarricense para la Disminución de Pérdida y Desperdicio de Alimentos. (2018). *Guía para Medición de Desperdicio de Alimentos en Cocinas Institucionales o Comerciales*. Tecnológico de Costa Rica.
- Red Costarricense para la Disminución de Pérdidas y Desperdicio de Alimentos (2023). *Pérdida y desperdicio de alimentos a nivel mundial, latinoamericano y costarricense*. <https://www.tec.ac.cr/red-costarricense-disminucion-perdidas-desperdicios-alimentos>
- Ricarte, M. P. R., Fé, M. A. B. M., da Silva Santos, I. H. V., & Lopes, A. K. M. (2008). *Avaliação do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Fortaleza-CE*. *Saber Científico* (1982-792X), 1(1), 158-175. <https://periodicos.saolucas.edu.br/resc/article/view/1553/1203>
- Rodríguez-Rodríguez, A. (2021). *Impacto de las medidas implementadas en la gestión integral de residuos*. *Revista Tecnología en Marcha*, 2021(1). https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822021000100003&script=sci_arttext&utm_
- Saeteros-Hernández, A., Chalen-Moreano, F., Zurita-Gallegos, R., Badillo-Arévalo, P., Granizo-Villacres, M., Cevallos-Hermida, C., & Viteri-Núñez, D. (2025). *Quantitative and Qualitative Characterization of Food Waste for Circular Economy Strategies in the Restaurant Sector of Riobamba, Ecuador: A Case Study Approach*. *Biomass*, <https://www.mdpi.com/2673-8783/5/2/18>
- Sánchez, C. (2014). *Aprovechamiento gastronómico de los residuos sólidos generados en el laboratorio de alimentos y bebidas de la licenciatura en gastronomía de la UAEMI*. <https://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v9-n1-19%20Aprovechamiento%20gastron%C3%B3mico%20una%20alternativa%20de%20reutilizaci%C3%B3n.pdf>
- Save Food. (2014). *Acerca de la Campaña*. *Obtenido de Piensa Aliméntate Ahorra. Reduce tu huella alimentaria*. <http://www.thinkeatsave.org/es/index.php/acerca-de/acerca-de-la->
- Schubert, F., Kandampully, J. & Solnet, D. (2017). *Exploring Consumer Perceptions of Green Restaurants in the US*. Doi: <https://doi.org/10.1057/thr.2010.17>
- Serviço Social do Comércio (2015). *Guia de Gestão dos Resíduos Sólidos nos Restaurantes do SESC- SESC*. <https://es.sescpa-educacaocorporativa.com/docs/guia-de-gest%C3%A3o-dos-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-nos-restaurantes-do-sesc>
- Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT). (2025). *Guía para conexión a los servicios OGC en Google Earth Pro*. Gobierno de Costa Rica. https://www.snitcr.go.cr/pdfs/tutoriales_presentaciones/Gu%C3%ADa%20para%20conexiones%20a%20los%20servicios%20OGC%20en%20Google%20Earth.pdf
- Stahel, W. R. (1994). *The product-life factor [El factor vida útil del producto]*. En S. G. Orr (Ed.), *An inquiry into the nature of sustainable societies: The role of the private sector* (pp. 178–190). National Academy Press / National Academies Press.

- <https://nap.nationalacademies.org/read/2129/chapter/17>
- Tanaka, M. (2015). *Japan Annual Report on the Environment, the Sound Material Cycle Society and Biodiversity*. <https://www.env.go.jp/content/900457295.pdf>
- Terraza, M. (2019). *Lineamientos estratégicos del Banco Interamericano de Desarrollo para el sector de residuos sólidos*.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Manejo-de-Residuos-S%C3%B3lidos-Lineamientos-para-un-Servicio-Integral-Sustentable-e-Inclusivo.pdf>
- United Nations Environment Programme. (2024). *Food Waste Index Report 2024*.
<https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024>
- Vaqué, L. G. (2016). *¿Del consumo sostenible a una economía circular?* Revista CESCO de derecho de consumo, (17), 179-191.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5530514>
- Veliz, L. S. I., Córdova, A. E. C., Fuentes, C. M. A., & Merizalde, E. B. S. A. (2024). *Análisis del adecuado manejo integral de residuos sólidos: estudio del sector Sagrado Corazón, Quevedo*.
<http://www.revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/357>
- Wang, Y., Chen, S., Lee, Y. & Tsai, C. (2013). *Developing green management standards for restaurants: An application of green supply chain management*. *International Journal of Hospitality*, 347 (2013) 260-283.
<https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/52178.pdf>
- WWF-UK. (2022). *Hidden Waste: The roadmap to tracking and reducing food surplus and waste on UK farms*. https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2022-10/WWF-UK%20HIDDEN%20WASTE%20ROADMAP%20REPORT%202022_2.pdf

Anexos

Anexo 1: Cesión de Derechos.

Autorización para digitalización y comunicación pública del Trabajo Final de Graduación (TFG) modalidad Proyecto Profesional de la Maestría en Manejo de Recursos Naturales de la Universidad Estatal a Distancia. Yo, **María Lourdes Ocampo Fernández**, con cédula de identidad 109560292, en mi condición de autor del TFG titulado: **Caracterización y gestión sostenible del desperdicio alimentario en el restaurante bufé La Montaña, Hotel Buena Vista del Rincón, Liberia, Guanacaste, durante el primer trimestre de 2025**. Autorizo a la Universidad Estatal a Distancia para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del repositorio institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales.

Sí ☒

No* ☐

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s). Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que el contenido de mi Trabajo Final de Graduación corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros.

El Trabajo Final de Graduación además cuenta con el visto bueno de mi director y Lectores de TFG y cumplió con lo establecido en la revisión del formato por parte de la Maestría en Manejo de Recursos Naturales.

Información del estudiante:

Nombre completo: María Lourdes Ocampo Fernández.

Número de identificación: 109560292

Correo electrónico: mlocampof@gmail.com

Número de teléfono: 8388-4463

Fecha: 15 de octubre de 2025.

Nombre del o la Director de Tesis o Tutor: Medardo Moscoso Vidal.

Firma del estudiante

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal.

Apéndices

Apéndice 1: Formulario F1 para registro de producción y consumo de alimentos (día 1).

Lugar: Bufete Restaurante la Montaña **Fecha:** 10/2/2025

Encargados de la medición: Ma. Lourdes, Yendri, equipo de salón y cocina

Hora de inicio Proceso: 8:30:00 a.m. **Hora final del proceso:** 10:30 AM **Hora final de la jornada:** 3:30 PM

Caracterización del día de medición: las personas turistas que se atendieron fue un total de 84 de las actividades de pasar el día, además llegaron 5 huéspedes y También se proporcionó alimentación a 7 funcionarios.

FORMULARIO F1 PARA EL REGISTRO DE LA PRODUCCION Y CONSUMO DE ALIEMENTOS **Total Pax** **96**

Nombre Alimento	Inicio del proceso (Kg)				Peso de alimento	Peso al final del servicio(Kg)			Peso de alimento	Consumo servido
	Fresco	Cocido	Recipiente (si lo trae)	Rendimiento (%)		Fresco	Cocido o pelado	Recipiente (si lo trae)		
Frijol	3,4	0,0	0,0	2,0	6,9	0,0	5,6	0,0	5,6	1,3
Arroz	5,1	0,0	0,0	2,0	10,1	0,0	2,2	0,0	2,2	7,9
Pepino	5,2	0,0	0,0	0,9	4,7	0,0	1,3	0,0	1,3	3,4
Pomodoro	0,0	3,6	0,0	1,0	3,6	0,0	2,9	0,0	2,9	0,7
ayote	6,1	0,0	0,0	0,9	5,3	0,0	1,3	0,0	1,3	3,9
Muslo de pollo	15,0	0,0	0,0	0,7	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2
Pollo en salsa criolla	0,0	4,0	0,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Estofado res	14,7	0,0	0,0	0,8	11,0	0,0	4,0	0,0	4,0	7,0
Chile dulce	0,3	0,0	0,0	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Orégano	0,1	0,0	0,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Lechuga	1,4	0,0	0,0	0,9	1,2	0,0	0,4	0,0	0,4	0,8
Repollo	2,1	0,0	0,0	0,9	1,9	0,0	0,4	0,0	0,4	1,5
Zanahoria	2,5	0,0	0,0	1,0	2,5	0,0	0,4	0,0	0,4	2,1
Olores (culantro castilla y coyote, apio)	0,5	0,0	0,0	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Vainica Finca	0,3	0,0	0,0	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Cebolla	1,5	0,0	0,0	1,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Yuca cocid a frita Finca	6,6	0,0	0,0	0,6	4,2	0,0	1,7	0,0	1,7	2,5
Yuca Finca cocida	3,3	0,0	0,0	0,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
Chayote	4,3	0,0	0,0	0,9	3,8	0,0	0,4	0,0	0,4	3,5
Pasta cruda caracolitos	2,0	0,0	0,0	2,9	5,8	0,0	2,6	0,0	2,6	3,2
Pasta cruda espagueti	3,0	0,0	0,0	1,2	3,5	0,0	3,5	0,0	3,5	0,1
Pasta caracolitos		4,2	0,0	1,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
Huevo	0,1	0,0	0,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Maicena	0,2	0,0	0,0	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Queso		0,4	0,0	1,0	0,4	0,0	0,3	0,0	0,3	0,1
Total	77,7	12,2			88,3	0,0	26,9	0,0	26,9	61,4

Apéndice 2: Formulario F1 para registro de producción y consumo de alimentos (día 2).

Lugar: Bufete Restaurante la Montaña **Fecha:** 11/2/2025

Encargados de la medición: Ma. Lourdes, Yendri, equipo de salón y cocina

Hora de inicio Proceso: 8:25:00 a.m. **Hora final del proceso:** 10:55 AM **Hora final de la jornada:** 3:30 PM

Caracterización del día de medición: las personas turistas que se atendieron fue un total de 117 de las actividades de pasar el día, además llegaron 4 huéspedes y También se proporcionó alimentación a 5 funcionarios y 35 personas del ice

FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE LA PRODUCCION Y CONSUMO DE ALIEMENTOS **Total Pax** **161**

Nombre Alimento	Inicio del proceso (Kg)				Peso de alimento	Peso al final del servicio(Kg)			Peso de alimento	Consumo
	Fresco	Cocido	Recipiente (si lo trae)	Rendimiento (%)		Fresco	Cocido o pelado	Recipiente (si lo trae)		
Frijol	0,0	7,8	0,0	1,0	7,8	0,0	2,7	0,0	2,7	5,2
Arroz	0,0	13,3	0,0	1,0	13,3	0,0	1,4	0,0	1,4	11,9
Ensalada de Pepino	7,3	0,0	0,0	0,8	5,89	0,0	0,3	0,0	0,3	5,6
Pomodoro	0,0	6,680	0,0	1,0	6,7	0,0	6,0	0,0	6,0	0,7
Escabeche	0,0	2,9	0,0	1,0	2,9	0,0	0,5	0,0	0,5	2,4
Pescado empanizado	17,7	0,0	0,0	0,8	14,7	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7
Posta de cerdo	13,5	0,0	0,0	0,9	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4
Chile dulce	0,8	0,0	0,0	0,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Lechuga	2,0	0,0	0,0	0,9	1,8	0,0	0,5	0,0	0,5	1,3
Repollo	3,9	0,0	0,0	0,9	3,5	0,0	0,5	0,0	0,5	3,0
Zanahoria	6,0	0,0	0,0	1,0	6,0	0,0	0,2	0,0	0,2	5,8
culantro castilla	0,4	0,0	0,0	0,9	0,40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Cebolla	2,6	0,0	0,0	1,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
Garbanzos	1,0	0,0	0,0	2,9	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
Yuca Finca	21,5	0,0	0,0	0,2	4,72	0,0	0,6	0,0	0,6	4,1
Chayote	5,6	0,0	0,0	0,9	5,0	0,0	0,4	0,0	0,4	4,6
Pasta cocinada espagueti	0,0	3,0	0,0	1,0	3,0	0,0	1,6	0,0	1,6	1,4
Ensalada caracolitos	0,0	8,8	0,0	1,0	8,8	0,0	0,2	0,0	0,2	8,6
Huevo	0,7	0,0	0,0	0,9	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Carne de cerdo (estofado)	0,0	9,3	0,0	0,8	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
Maicena	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
crema de ayote	0,0	11,1	0,0	1,0	11,1	0,0	7,6	0,0	7,6	3,4
Leche	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Queso	0,0	0,2	0,0	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Cereal	1,6	0,0	0,0	1,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
Total	85,5	62,9			124,6	0,0	22,5	0,0	22,5	102,1

Apéndice 3: Formulario F1 para registro de producción y consumo de alimentos (día 3).

Lugar: Bufete Restaurante la Montaña **Fecha:** 12/2/2025

Encargados de la medición: Ma. Lourdes, Yendri, equipo de salón y cocina

Hora de inicio Proceso: 8:30:00 a. m. **Hora final del proceso:** 10:50 AM **Hora final de la jornada:** 3:30 PM

Caracterización del día de medición: las personas turistas que se atendieron fue un total de 160 de las actividades de pasar el día, además, se proporcionó alimentación a 5 funcionarios

FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE LA PRODUCCION Y CONSUMO DE ALIEMENTOS **Total Pax** **165**

Nombre Alimento	Inicio del proceso (Kg)				Peso de alimento	Peso al final del servicio(Kg)			Peso de alimento	Consumo
	Fresco	Cocido	Recipiente (si lo trae)	Rendimiento (%)		Fresco	Cocido o pelado	Recipiente (si lo trae)		
Frijol	0,0	14,5	0,0	1,0	14,5	0,0	2,9	0,0	2,9	11,6
Arroz	9,6	0,0	0,0	2,0	19,1	0,0	3,2	0,0	3,2	15,9
Ensalada de Pepino	13,2	0,0	0,0	0,9	11,88	0,0	3,8	0,0	3,8	8,1
Pomodoro	0,0	9,046	0,0	1,0	9,0	0,0	6,6	0,0	6,6	2,4
Pescado empanizado	0,0	11,0	0,0	1,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0
Carne de res (estofado)	0,0	27,3	0,0	1,0	27,3	0,0	2,0	0,0	2,0	25,2
Carne de cerdo (estofado)	0,0	4,5	0,0	1,0	4,5	0,0	4,3	0,0	4,3	0,2
Picadillo	0,0	7,8	0,0	1,0	7,8	0,0	4,0	0,0	4,0	3,8
Chile dulce	1,7	0,0	0,0	0,9	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Lechuga	1,4	0,0	0,0	0,9	1,9	0,0	0,7	0,0	0,7	1,2
Repollo	3,0	0,0	0,0	0,9	3,4	0,0	0,7	0,0	0,7	2,7
Zanahoria	2,8	0,0	0,0	0,9	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
muslo de pollo	30,0	0,0	0,0	0,8	24,0	0,0	5,2	0,0	5,2	18,8
Crema de Ayote	16,5	0,0	0,0	1,1	18,5	0,0	8,3	0,0	8,3	10,2
Cebolla	3,0	0,0	0,0	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Tomate	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Vainica	1,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Yuca Finca	20,3	0,0	0,0	0,6	11,80	0,0	5,3	0,0	5,3	6,5
Chayote	7,8	0,0	0,0	0,9	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
Ensalada caracoles	4,0	0,0	0,0	2,6	10,4	0,0	3,3	0,0	3,3	7,0
Pasta cruda espagueti	3,0	0,0	0,0	2,5	7,5	0,0	2,5	0,0	2,5	5,0
Huevo	0,2	0,0	0,0	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Queso	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,8
Maicena	0,2	0,0	0,0	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Total	118,6	75,0			199,8	0,0	52,9	0,0	52,93	146,9

Apéndice 4: Formulario F1 para registro de producción y consumo de alimentos (día 4).

Lugar: Bufete Restaurante la Montaña **Fecha:** 13/2/2025

Encargados de la medición: Ma. Lourdes, Yendri, equipo de salón y cocina

Hora de inicio Proceso: 8:00:00 a. m. **Hora final del proceso:** 10:35 AM **Hora final de la jornada:** 3:30 PM

Caracterización del día de medición: las personas turistas que se atendieron fue un total de 118 de las actividades de pasar el día, además, se proporcionó alimentación a 13 hospedados, 6 colaboradores del hotel, 4 de inspección y 3 del ICE

FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE LA PRODUCCION Y CONSUMO DE ALIEMENTOS **Total Pax** **144**

Nombre Alimento	Inicio del proceso (Kg)				Peso de alimento	Peso al final del servicio(Kg)			Peso de alimento	Consumo
	Fresco	Cocido	Recipiente (si lo trae)	Rendimiento (%)		Fresco	Cocido o pelado	Recipiente (si lo trae)		
Frijol	0,0	13,6	0,0	1,0	13,6	0,0	3,5	0,0	3,5	10,1
Arroz	6,5	0,0	0,0	2,3	14,7	0,0	0,6	0,0	0,6	14,2
Ensalada de pepino	4,5	0,0	0,0	1,7	7,71	0,0	2,9	0,0	2,9	4,8
Pomodoro	0,0	8,510	0,0	1,0	8,5	0,0	3,7	0,0	3,7	4,8
muslo de pollo	25,0	0,0	0,0	0,7	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0
Posta de cerdo para chich	18,8	0,0	0,0	0,7	12,8	0,0	0,8	0,0	0,8	12,0
Picadillo	0,0	6,3	0,0	1,0	6,3	0,0	2,8	0,0	2,8	3,5
Chile dulce	1,4	0,0	0,0	0,9	1,242	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
Lechuga	2,1	0,0	0,0	0,9	2,6	0,0	0,2	0,0	0,2	2,4
Repollo	0,9	0,0	0,0	0,9	1,5	0,0	0,2	0,0	0,2	1,3
Zanahoria	2,8	0,0	0,0	0,9	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
ensalada de Platanos verde	3,4	0,0	0,0	1,8	6,0	0,0	3,4	0,0	3,4	2,6
Crema de Ayote	6,5	0,0	0,0	2,2	14,1	0,0	2,0	0,0	2,0	12,1
Cebolla	3,6	0,0	0,0	1,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6
Yuca Finca	0,0	5,0	0,0	1,0	5,01	0,0	2,0	0,0	2,0	3,0
Chayote	6,0	0,0	0,0	0,9	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
Ensalada de pepino y yogu	0,0	3,7	0,0	1,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
Pollo criollo achiotado	0,0	4,8	0,0	1,0	4,8	0,0	0,5	0,0	0,5	4,3
Pasta cruda	2,5	0,0	0,0	2,8	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1
Queso	0,0	1,3	0,0	1,0	1,3	0,0	0,6	0,0	0,6	0,7
Total	83,9				140,6				23,145	117,4

Apéndice 5: Formulario F1 para registro de producción y consumo de alimentos (día 5).

Lugar: Bufete Restaurante la Montaña					Fecha: 14/2/2025					
Encargados de la medición: Ma. Lourdes, Yendri, equipo de salón y cocina										
Hora de inicio Proceso: 8:00:00 a.m.			Hora final del proceso: 10:55 AM			Hora final de la jornada: 3:30 PM				
Total de clientes a almorzar 49 el one day mas mas 5 colaboradores más 6 pax huespe final pax 60 pax										
FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE LA PRODUCCION Y CONSUMO DE ALIEMENTOS										
					Total Pax 60					
Nombre Alimento	Inicio del proceso (Kg)				Peso de alimento	Peso al final del servicio(Kg)			Peso de alimento	Consumo
	Fresco	Cocido	Recipiente (si lo trae)	Rendimiento (%)		Fresco	Cocido o pelado	Recipiente (si lo trae)		
Frijol	0,0	5,4	0,0	1,0	5,4	0,0	1,3	0,0	1,3	4,1
Arroz	5,5	0,0	0,0	2,6	14,4	0,0	6,7	0,0	6,7	7,6
pepino	6,5	0,0	0,0	0,9	5,868	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
Ensalada de pepino	0,0	3,0	0,0	1,0	2,98	0,0	0,8	0,0	0,8	2,1
Culantro coyote	0,1	0,0	0,0	0,9	0,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Culantro castilla	0,1	0,0	0,0	0,9	0,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Apio	0,1	0,0	0,0	0,9	0,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Perejil	0,2	0,0	0,0	1,0	0,17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Cebollino	0,5	0,0	0,0	1,0	0,45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Posta de cerdo	9,3	0,0	0,0	0,8	6,98	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
Carne de res (estofado)	0,0	14,1	0,0	1,0	14,14	0,0	8,2	0,0	8,2	5,9
Carne de res complemento	8,3	0,0	0,0	0,8	6,23	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
Estofado de cerdo	0,0	9,0	0,0	1,0	8,97	0,0	3,1	0,0	3,1	5,9
Chicharrones	0,0	0,8	0,0	1,0	0,79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Pomodoro	0,0	5,015	0,0	1,0	5,0	0,0	3,3	0,0	3,3	1,8
Posta de cerdo	18,8	0,0	0,0	0,7	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9
Chile dulce	0,9	0,0	0,0	0,9	0,774	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Lechuga	1,1	0,0	0,0	0,9	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
Repollo	2,7	0,0	0,0	0,9	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
Zanahoria	3,8	0,0	0,0	0,9	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
Platano verde complemento	1,4	0,0	0,0	0,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
ensalada de Platano verde	0,0	4,6	0,0	1,0	4,6	0,0	1,8	0,0	1,8	2,8
Crema de Ayote	0,0	7,38	0,0	1,0	7,4	0,0	2,7	0,0	2,7	4,6
Cebolla	3,2	0,0	0,0	1,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
Yuca Finca	0,0	3,0	0,0	1,0	3,0	0,0	1,8	0,0	1,8	1,2
Yuca Finca complemento	1,2	0,0	0,0	0,8	0,971	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Chayote	6,5	0,0	0,0	0,9	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8
Pasta espagueti	2,0	0,0	0,0	3,1	6,2	0,0	1,6	0,0	1,6	4,6
Pasta espagueti	0,0	3,0	0,0	1,0	3,0	0,0	1,6	0,0	1,6	1,4
Ensalada mixta	0,0	3,0	0,0	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Maicena	0,2	0,0	0,0	1,0	0,16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Vegetal saltado	0,0	7,9	0,0	1,0	7,9	0,0	4,6	0,0	4,6	3,3
Queso	0,0	0,8	0,0	1,0	0,8	0,0	0,6	0,0	0,6	0,2
Total	72,2				141,4				38,2	103,2

Apéndice 6: Formulario F2 para la caracterización de los residuos (día 1).

Día 1: 10 feb 2025	Balde con Residuos (Kg)	Balde vacío (Kg)	Masa Residuos (Kg)	Residuos por área (%)	PDA por área (%)
Residuos de bodega Cámaras de frío	0	0	0	0,0%	0,0%
Residuos de preparación comestible	0,625	0	0,625	2,1%	5,2%
Residuos de preparación NO Comestible	10,5	0	10,5	34,7%	0,0%
Residuos de platos comestibles	11,4	0	11,4	37,7%	94,8%
Residuos de Platos No Comestibles	7,7	0	7,7	25,5%	0,0%
Peso total de Residuos			30,225	100%	100,00%
Total Pérdida de alimentos			12,025		
Respecto a Producción Total					
Consumo Total (Kg)	61,38				
Residuos totales (Kg)	30,225			49,24%	
PDA (Kg)	12,03			19,59%	

Apéndice 7: Formulario F2 para la caracterización de los residuos (día 2).

Día 2: 11 feb 2025	Balde con Residuos (Kg)	Balde vacío (Kg)	Masa Residuos (Kg)	Residuos por área (%)	PDA por área (%)
Residuos de bodega Cámaras de frío	13,4	0	13,4	33,8%	41,2%
Residuos de preparación comestible	0,9	0	0,9	2,3%	2,8%
Residuos de preparación NO Comestible	7	0	7	17,7%	-
Residuos de platos comestibles	18,2	0	18,2	46,0%	56,0%
Residuos de Platos No Comestibles	0,1	0	0,1	0,3%	-
Total Residuos			39,6	100%	100%
Total Pérdida y desperdicios de alimentos			32,5		
Respecto a Producción Total					
Consumo Total	102,08				
Residuos totales	39,6			38,79%	
PDA	32,50			31,84%	

Apéndice 8: Formulario F2 para la caracterización de los residuos (día 3).

Día 3: 12 feb 2025	Balde con Residuos (Kg)	Balde vacío (Kg)	Masa Residuos (Kg)	Residuos por área (%)	PDA por área (%)
Residuos de bodega Cámaras de frío	7,1	0	7,1	20,6%	31,8%
Residuos de preparación comestible	2,645	0	2,645	7,7%	11,8%
Residuos de preparación NO Comestible	7,4	0	7,4	21,5%	-
Residuos de platos comestibles	12,6	0	12,6	36,6%	56,4%
Residuos de Platos No Comestibles	4,675	0	4,675	13,6%	-
Total Residuos			34,42	100%	100%
Total Pérdida y desperdicios de alimentos			22,345		
Respecto a Producción Total					
Consumo Total	146,90				
Residuos totales	34,42			23,43%	
PDA	22,35			15,21%	

Apéndice 9: Formulario F2 para la caracterización de los residuos (día 4).

Día 4: 13 feb 2025	Balde con Residuos (Kg)	Balde vacío (Kg)	Masa Residuos (Kg)	Residuos por área (%)	PDA por área (%)
Residuos de bodega Cámaras de frío	0	0	0	0,0%	0,0%
Residuos de preparación comestible	2,53	0	2,53	8,0%	16,6%
Residuos de preparación NO Comestible	10	0	10	31,8%	-
Residuos de platos comestibles	12,7	0	12,7	40,4%	83,4%
Residuos de Platos No Comestibles	6,2	0	6,2	19,7%	-
Total Residuos			31,43	100%	100%
Total Pérdida y desperdicios de alimentos			15,23		
Respecto a Producción Total					
Consumo Total	117,44				
Residuos totales	31,43			26,76%	
PDA	15,23			12,97%	

Apéndice 10: Formulario F2 para la caracterización de los residuos (día 5).

Día 5: 14 feb 2025	Balde con Residuos (Kg)	Balde vacío (Kg)	Masa Residuos (Kg)	Residuos por área (%)	PDA por área (%)
Residuos de bodega Cámaras de frío	0,82	0	0,82	4,6%	8,8%
Residuos de preparación comestible	0,28	0	0,28	1,6%	3,0%
Residuos de preparación NO Comestible	8,4	0	8,4	47,5%	-
Residuos de platos comestibles	8,2	0	8,2	46,3%	88,2%
Residuos de Platos No Comestibles	0	0	0	0,0%	-
Total Residuos			17,7	100%	100%
Total Pérdida y desperdicios de alimentos			9,3		
Respecto a Producción Total					
Consumo Total	103,24				
Residuos totales	17,7			17,14%	
PDA	9,30			9,01%	

Apéndice 11: Generación de pérdida y desperdicio de alimentos diaria, síntesis F3 y F4.

Generación de pérdida y desperdicio de alimentos			Almacenamiento		Preparación comestibles		Preparación No comestibles		Residuos de platos comestibles		Residuos de Platos No Comestibles	
Día	Kg	% respecto a la producción	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
1	12,03	19,59%	0,00	0,00%	0,63	5,20%	10,50		11,40	94,80%	7,70	
2	32,50	31,84%	13,40	41,23%	0,90	2,77%	7,00		18,20	56,00%	0,10	
3	22,35	15,21%	7,10	31,77%	2,65	11,84%	7,40		12,60	56,39%	4,68	
4	15,23	12,97%	0,00	0,00%	2,53	16,61%	10,00		12,70	83,39%	6,20	
5	9,30	9,01%	0,82	8,82%	0,28	3,01%	8,40		8,20	88,17%	0,00	
Total	91,40	17,21%	21,32		6,98		43,30		63,10		18,68	
Promedio	18,28	17,72%	4,26	16,36%	1,40	7,89%	8,66		12,62	75,75%	3,74	
Desviación	9,32											

Nota: Los desperdicios no comestibles no formaron parte de las PDA.

Apéndice 12: Formulario de observación no participativa para determinar aspectos relacionados con la PDA en plato servido.

No. Comensal		Categoría de platos						Desperdicio Inicial (plato eq)	Categoría de platos						Desperdicio Repetición (plato eq)	Observaciones				
		ID*	Sirven		Piden				ID	Sirven		Piden								
			1/Si	0/No	1/Si	0/No				1/Si	0/No	1/Si	0/No							
		-----Pedido Plato inicial-----							-----Pedido Plato inicial-----											
1																				
2																				
n 3																				
n...																				

*ID: A=Normal (100%), B=Abundante (+100%), C= Medio (50%), D= Un cuarto (25%) y E= Tres cuartos (75%)
Plato equivalente = Un cuarto 0,25 , un quinto 0,20, un sexto 0,17, medio 0,5 etc.

Apéndice 13: Formulario de observación no participativa lleno, para determinar aspectos relacionadas con la PDA en plato servido.

Día	Sexo	Consumo y desperdicio plato inicial				Consumo y desperdicio Repetición			
		Categoría de plato	Sirven	Pide	Desperdicio	Categoría de plato	Sirven	Pide	Desperdicio
1	H	B	1	0	0	0	0	0	0
1	H	B	1	0	0	A	0	1	un quinto
1	H	B	1	0	0	C	0	1	0
1	H	A	1	0	un quinto	E	0	1	0
1	M	A	1	0	un sexto	0	0	0	0
1	M	A	1	0	un cuarto	0	0	0	0
1	H	B	1	0	un quinto	0	0	0	0
1	M	A	1	0	0	0	0	0	0
1	H	A	1	0	0	0	0	0	0
2	M	C	1	0	0	0	0	0	0
2	H	B	1	0	un sexto	0	0	0	0
2	H	A	1	0	0	0	0	0	0
2	H	B	1	0	0	0	0	0	0
2	M	C	1	0	0	0	0	0	0
2	M	C	1	0	0	0	0	0	0
2	M	A	1	0	un cuarto	0	0	0	0
2	H	B	1	0	un quinto	0	0	0	0
2	H	B	1	0	0	0	0	0	0
3	M	A	1	0	0	0	0	0	0
3	M	A	1	0	0	0	0	0	0
3	H	B	1	0	0	0	0	0	0
3	M	A	1	0	0	0	0	0	0
3	M	A	1	0	un cuarto	0	0	0	0
3	H	A	1	0	0	0	0	0	0
3	H	B	1	0	un cuarto	0	0	0	0
3	H	B	1	0	un sexto	A	0	1	un cuarto
3	H	C	1	0	0	C	0	1	0
4	M	A	1	0	0	D	0	1	0
4	M	A	1	0	un sexto	A	0	1	un sexto
4	H	B	1	0	un sexto	0	0	0	0
4	H	A	1	0	0	0	0	0	0
4	H	A	0	1	0	0	0	0	0
4	H	A	1	0	0	0	0	0	0
4	H	A	1	0	0	0	0	0	0
4	M	B	1	0	un sexto	0	0	0	0
4	H	B	1	0	un sexto	0	0	0	0
5	H	B	1	0	un sexto	0	0	0	0
5	H	A	1	0	0	0	0	0	0
5	M	D	0	1	0	A	0	1	0
5	M	C	0	1	0	0	0	0	0
5	H	A	1	0	un sexto	0	0	0	0
5	M	A	1	0	0	0	0	0	0
5	H	A	1	0	0	0	0	0	0
5	M	A	1	0	un quinto	0	0	0	0
5	M	A	1	0	0	0	0	0	0

Apéndice 14: Registro visual de las jornadas de trabajo.





Registro de residuos Restaurante la Montaña #2 5

— Peso de residuos en preparación —

No.	Fecha	Residuos comestibles (Kg)	Residuos No comestibles (Kg) <i>Merma</i>	Firma
1	8-02-2025	—	8 kg.	
2	9-02-2025	Salsa Pomodora	10.4 kg.	
3	10-02-2025	—	10.5	
4	11-02-2025	0.900 kg	20.4 kg	
5	12-02-2025	14.500 kg	2.645 kg	
6				
7	13-2-2025	2530	10.	
8	14-2-2025	8.280	0.280	
9	14-2-2025	0.280	8.40	
10				

7.440
Salsa Pomodoro
8.9070