



**Universidad de Concepción
Facultad de Ciencias Ambientales
Ingeniería Ambiental**

**Propuesta de directrices para la elaboración de un “Plan de
Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos en la
Universidad de Concepción, Campus Concepción”**

Habilitación presentada para optar al título de

Ingeniera Ambiental

PAULINA ISIDORA OLIVOS GÓMEZ

CONCEPCIÓN (Chile), 2025



Propuesta de directrices para la elaboración de un “Plan de Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos en la Universidad de Concepción, Campus Concepción”

Habilitación presentada para optar al título de

Ingeniera Ambiental

Alumno: Paulina Isidora Olivos Gómez

Profesor guía: Dra. Patricia Del Carmen González Sánchez

CONCEPCIÓN (Chile), 2025



“PROPUESTA DE DIRECTRICES PARA LA ELABORACIÓN DE UN “PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CAMPUS CONCEPCIÓN”

Profesor Guía: Dra. Patricia González Sánchez

Profesor Comisión: Dra. Evelyn Habit Conejeros

Profesor Comisión: Dra. Marcela Salgado Vargas

CONCEPTO: APROBADO CON DISTINCIÓN MÁXIMA

Conceptos que se indica en el Título

Aprobado por Unanimidad :	(En Escala de 4,0 a 4,9)
Aprobado con Distinción	(En Escala de 5,0 a 5,6)
Aprobado con Distinción Máxima	(En Escala de 5,7 a 7,0)

Concepción, abril 2025

Tabla de contenido

Agradecimientos	8
Resumen	9
1. Introducción	10
Problemática	10
Pregunta de Investigación	11
Objetivo General:	11
Objetivos específicos:	11
2. Antecedentes	12
3. Metodología	18
3.1 Identificar las mejores prácticas de gestión de residuos sólidos no peligrosos en establecimientos de educación superior.	18
3.2 Diagnosticar la actual gestión de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad de Concepción, Campus Concepción.	19
3.3 Proponer directrices para la gestión de residuos sólidos no peligrosos para la Universidad de Concepción, Campus Concepción.	29
4. Resultados y Discusión	30
4.1 Identificación de las mejores prácticas de gestión de residuos sólidos no peligrosos en establecimientos de educación superior.	30
4.2 Diagnóstico de la actual gestión de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad de Concepción, Campus Concepción.	36
4.3 Propuesta de directrices para la gestión de residuos sólidos no peligrosos para la Universidad de Concepción, Campus Concepción.	52
5. Conclusión	75
6. Aporte a Objetivos de Desarrollo Sostenible	77
7. Glosario.....	80
8. Referencias bibliográficas	82
9. Anexos	85

Índice figuras

Figura 1	12
Figura 2	14
Figura 3	15
Figura 4	16
Figura 5	17
Figura 6	17
Figura 7	17
Figura 8	21
Figura 9	22
Figura 10	23
Figura 11	24
Figura 12	25
Figura 13	26
Figura 14	27
Figura 15	28
Figura 16	30
Figura 17	36
Figura 18	37
Figura 19	38
Figura 20	39
Figura 21	40
Figura 22	40
Figura 23	40
Figura 24	42
Figura 25	42
Figura 26	44
Figura 27	45
Figura 28	45
Figura 29	46
Figura 30	48
Figura 31	49
Figura 32	50
Figura 33	51
Figura 35	71
Figura 36	72
Figura 37	72
Figura 38	95
Figura 39	95
Figura 40	95
Figura 41	95
Figura 42	96

Figura 43	96
Figura 44	97
Figura 45	97
Figura 46	97
Figura 47	97
Figura 48	114
Figura 49	114
Figura 50	115
Figura 51	115
Figura 52	115
Figura 53	116
Figura 54	116
Figura 55	116
Figura 56	173
Figura 57	175
Figura 58	175

Índice tablas

Tabla 1	18
Tabla 2	31
Tabla 3	33
Tabla 4	34
Tabla 5	35
Tabla 6	43
Tabla 7	52
Tabla 8	56
Tabla 9	58
Tabla 10	60
Tabla 11	65
Tabla 12	67
Tabla 13	77
Tabla 14	78
Tabla 15	121
Tabla 16	123
Tabla 17	129
Tabla 18	130
Tabla 19	131
Tabla 20	133
Tabla 21	136
Tabla 22	141
Tabla 23	143
Tabla 24	145
Tabla 25	147
Tabla 26	149
Tabla 27	153
Tabla 28	154
Tabla 29	155
Tabla 30	162
Tabla 31	167
Tabla 32	171
Tabla 33	172

Agradecimientos

Quisiera agradecer a mi padre, madre y hermano por su constante apoyo; y a mi querido Nerón por alegrarme y acompañarme en esta etapa de la vida.

A mis amigos que conocí en la Universidad, por los trabajos en equipo y, sobre todo, las salidas a las playas.

A mi profesora guía, por su orientación, apoyo y dedicación en el proceso de investigación.

A los colaboradores clave, por su disposición a aportar en la investigación.

Resumen

La Universidad de Concepción ha implementado distintas iniciativas para la reducción de residuos, dada la gran cantidad y diversidad de actividades que se realizan en el durante todo el año. Sin embargo, estas no se han visto reflejadas en el Campus, generando costos económicos, ambientales y sociales. Es por ello, que la investigación se centró en determinar las directrices para elaboración de un plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos en la institución, según su contexto actual y experiencias en otras universidades.

En primer lugar, se realizó una búsqueda bibliográfica en establecimientos de educación superior y directrices del Ministerio del Medio Ambiente para identificar las mejores prácticas de manejo de residuos sólidos no peligrosos con palabras claves relacionadas al tema.

Posteriormente, se realizó el diagnóstico de la gestión de residuos sólidos no peligrosos en el Campus Concepción mediante entrevistas a actores. Además, se identificaron los residuos generados en 9 facultades y el pesaje de desechos en 4 casinos. Luego se procedió a completar una tabla comparativa con las mejores prácticas de gestión de residuos y el diagnóstico de la Universidad, para así identificar las brechas. Por último, se redactó una propuesta final de directrices con sus respectivos indicadores de seguimiento y medios de verificación. Basada en los resultados obtenidos durante la investigación, la cual fue validada.

Los resultados más relevantes son la elevada generación de papel de baño, cartón y residuos orgánicos, la falta de procedimientos para desechos específicos y la falta de cultura en materia de reciclaje.

Por lo que las directrices se enfocaron en medidas para el manejo de residuos, su reducción y el factor social, acompañados de sus indicadores de seguimiento para su evaluación y así una mejora continua.

1. Introducción

Problemática

En la actualidad, nuestro estilo de vida se basa en una economía lineal. Este modelo ha resultado en un aumento significativo en la generación de residuos, esto ha llevado a una situación insostenible en la que los rellenos sanitarios se ven saturados por toneladas de residuos. Según un informe del Banco Mundial, se proyecta que los residuos aumenten hasta un 70% entre 2016 y 2050 si no se implementan medidas urgentes.

En Chile, durante el año 2019, se generaron aproximadamente 20 millones de toneladas de residuos, con un promedio de 1.13 kg por persona por día (MMA,2021). Cabe mencionar que cerca del 50% de los residuos sólidos son orgánicos.

Un sector importante para implementar medidas de gestión son las instituciones de educación superior, las cuales tiene un papel crucial en la promoción de la investigación e innovación en esta área, ya que pueden influir en la conciencia ambiental de la comunidad. Además, de generar una gran variedad y cantidad de desechos, muchos de los cuales no son manejados adecuadamente, además de las pocas actividades asociadas a la recuperación y valorización de ellos. Un ejemplo de ello es son las 25,4 toneladas generadas semanalmente de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad Mayor, Campus Huechuraba (Universidad Mayor, 2022).

La Universidad de Concepción, es una de las principales instituciones de educación superior en Chile, cuenta con tres campus ubicados en Concepción, Chillán y Los Ángeles. Se destaca por fomentar la investigación, innovación y desarrollo sostenible en las 90 carreras que imparte. El Campus Concepción, en particular, tiene facultades (19), cafeterías y casinos, además de estar abierta a la comunidad. Esto permite inferir la gran cantidad y tipología de residuos sólidos no

peligrosos que se generan. Lo que podrían generar un considerable costo económico, ambiental y social.

Pregunta de Investigación

¿Cuáles deben ser las directrices para la elaboración de un “Plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad de Concepción, Campus Concepción”?

Objetivo General:

Formular una propuesta de directrices para la elaboración de un “Plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad de Concepción, Campus Concepción”.

Objetivos específicos:

1. Identificar las mejores prácticas de gestión de residuos sólidos no peligrosos en establecimientos de educación superior.
2. Diagnosticar la actual gestión de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad de Concepción, Campus Concepción.
3. Proponer directrices para la gestión de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad de Concepción, Campus Concepción.

2. Antecedentes

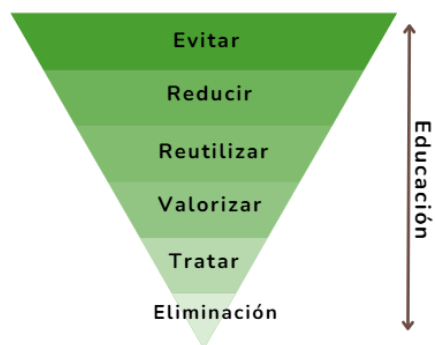
La mala gestión de los desechos genera impactos negativos. Dentro de los impactos más comunes se encuentran la contaminación del agua, del aire, la degradación de los suelos, alteración de los ecosistemas y la pérdida económica. Frente a este escenario, la gestión eficaz de los residuos es crucial para mitigar sus efectos. Según el Artículo 3 de la Ley N° 20.920 del año 2016 del Ministerio del Medio Ambiente “Establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje” define gestión como:

Operaciones de manejo y otras acciones de política, de planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación, de seguimiento y fiscalización, referidas a residuos. Lo anterior con el objetivo de reducir su cantidad de optimizar su tratamiento y disposición final.

En la pirámide de jerarquización de gestión de residuos, presentada en la figura 1, se prioriza prevenir y reducir los desechos, luego el reciclaje y tratamiento; y finalmente la disposición en rellenos. Para lograr mejores resultados a largo plazo estas estrategias se deben acompañar de educación. Las técnicas de manejo incluyen el compostaje, la educación ambiental, el reciclaje, la reducción y la reutilización.

Figura 1

Pirámide jerarquización de gestión de residuos



Fuente: MMA, 2016

Las universidades, a menudo descritas como "pequeñas ciudades" debido a las grandes áreas que cubre, altas densidades de población y diversidad de actividades tanto domésticas como científicas (Adeniran et al., 2017; Alshuwalkhat y Abubakar, 2009; Zen et al., 2016, como se citó en Bahcelioglu et al., 2020), generan una gran variedad y cantidad de desechos que deben administrarse adecuadamente. En este tipo de establecimiento, se generan dos tipos de residuos sólidos no peligrosos:

- A. Residuos asimilables a los domiciliarios: que son los que, por sus características, pueden disponerse en rellenos sanitarios.
- B. Residuos propios de la institución: generados por actividades específicas realizadas dentro de la universidad.

El Campus Concepción de la Universidad de Concepción, posee una extensión de 2.927.647 m², de los cuales 171.613 m² están construidos (*NoticiasUdeC, 2023*). En 2023, la institución contaba con 4.563 trabajadores y 26.278 estudiantes matriculados en sus 19 facultades.

El recinto dispone de 6 casinos que ofrecen servicio de almuerzo, además de cafeterías distribuidas en distintas facultades.

Cabe destacar su relevancia turística en la comuna de Concepción, destacando: el campanil, la laguna Los Patos, la Pinacoteca, el arco y los pastos centrales, atrayendo a una población flotante cercana a las 2.000 personas diarias (*DIRSER, 2024*).

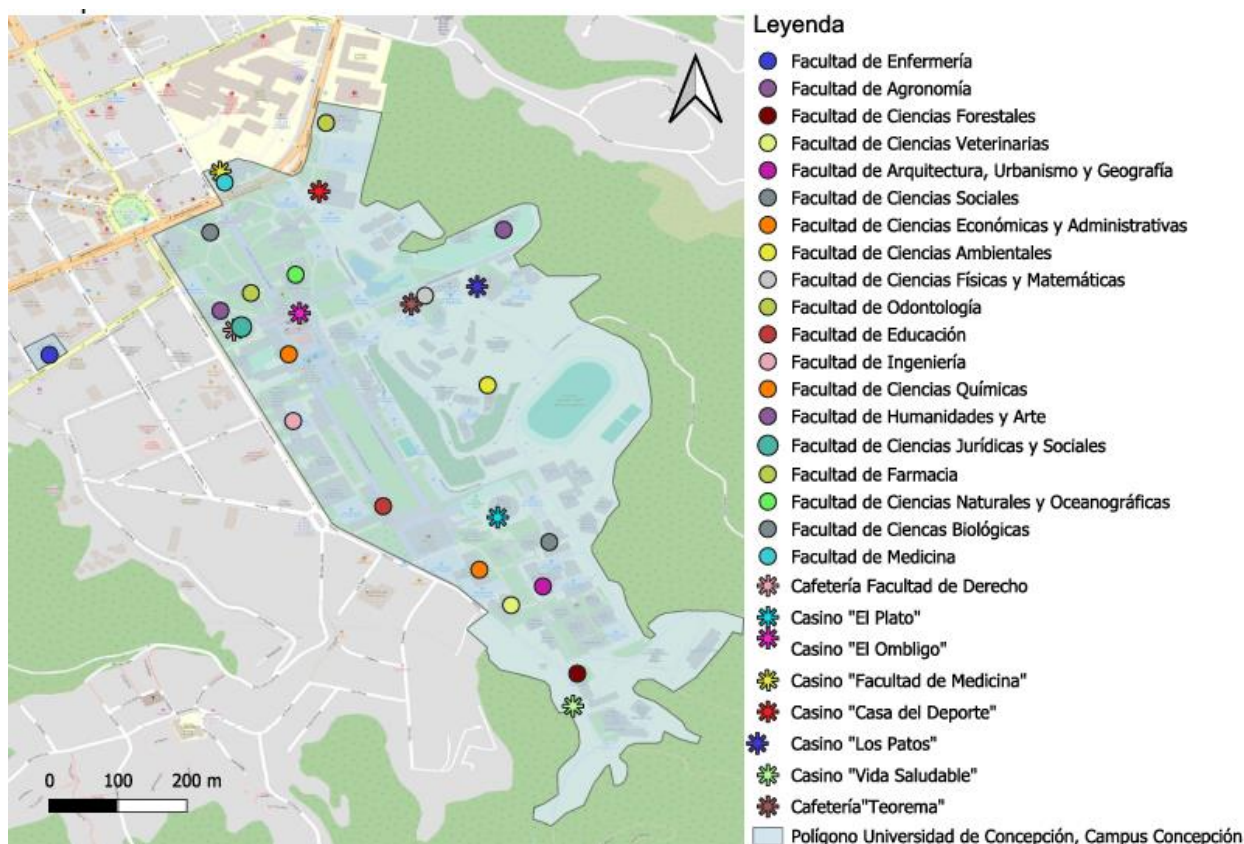
Según datos entregados por la DIRSER, la institución en el año 2023 generó 488,79 toneladas de residuos domiciliarios, con una producción per cápita de 14,87 kg/persona. Este valor no es posible compararlo con años anteriores debido a la falta de datos. A pesar de ello, es menor al registrado en la Universidad de Santiago de Chile en el mismo año, donde la generación de residuos per cápita alcanzó los 18,7 kg/persona.

El costo de disposición de residuos fue \$44.065.812 en 2023. Sin embargo, el costo final asociados al tratamiento de los residuos es mayor ya que no está considerado los gastos asociados al funcionamiento y mantención del camión de la basura.

A continuación, en la figura 2, se muestra un mapa del área de estudio, las 19 facultades, 6 casinos y 2 cafeterías identificadas.

Figura 2

Mapa área de estudio: Universidad de Concepción, facultades y servicios de alimentación, Campus Concepción



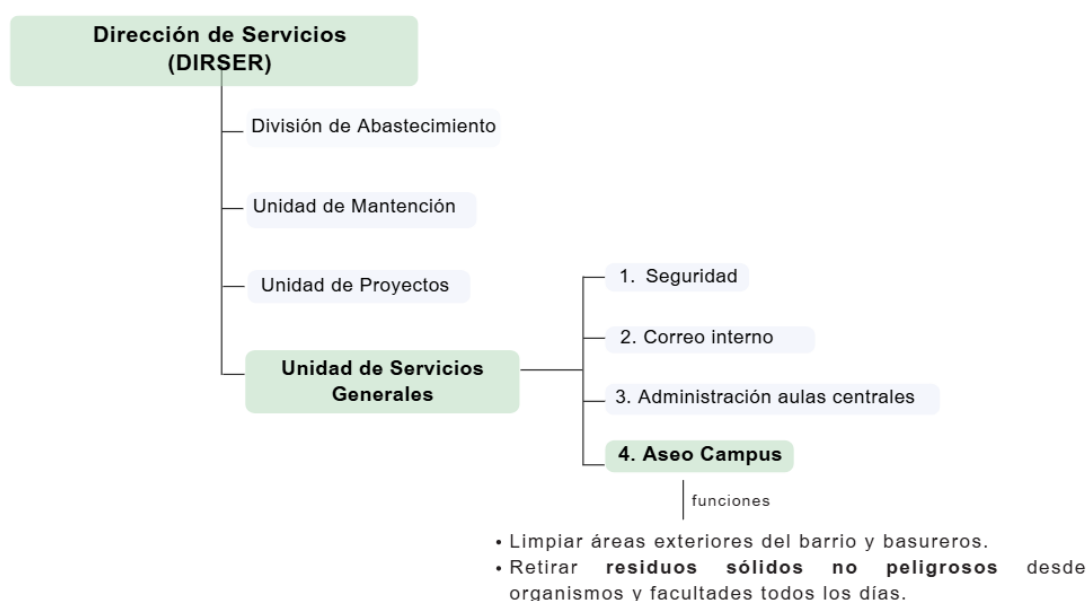
Fuente: Elaboración propia

Los encargados de los residuos son la Dirección de Servicios, específicamente la Unidad de Servicios Generales, la función de interés para la investigación es el aseo del Campus, ellos son los encargados de retirar los residuos sólidos no peligrosos.

En la figura 3 se presenta un esquema que ilustra las unidades de la DIRSER y las funciones de la Unidad de Servicios Generales.

Figura 3

Esquema unidades de DIRSER y función de Unidad de Servicios Generales



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4, se presentan una línea del tiempo con las principales iniciativas de la Universidad en la gestión de residuos sólidos, como "ReciclaUdeC2" ingreso a la Red Campus Sustentable y Acuerdo de Producción Limpia 2, así como las obligaciones, entre ellas la Ley REP.

Figura 4

Línea del tiempo de iniciativas y obligaciones de la Universidad de Concepción, Campus Concepción en tema de gestión de residuos sólidos no peligrosos



Fuente: Elaboración a partir de: Noticias UdeC (2022, 2021) y RedCampusSustentable (2021).

Pese a haber implementado medidas para reducir residuos, esto no se ha reflejado en el establecimiento, como se muestra en la figura 5, 6 y 7, en las cuales se observa la disposición de distintos residuos en un contenedor y en el suelo. Además, del colapso del “Punto Limpio”.

Esto evidencia la necesidad de adoptar medidas para una adecuada gestión de residuos conforme a la realidad de la universidad. Para ello es necesario conocer la composición y generación de los residuos.

Figura 5

*Residuos en Facultad de Ciencias Ambientales
(6 de junio de 2024, 15:33 hrs)*



Fuente: Obtención propia

Figura 6

*Contenedor de basura en Facultad
de Ciencias Ambientales (4 de
diciembre de 2023, 17:04 hrs)*



Fuente: Obtención propia

Figura 7

Sector Punto limpio (30 de agosto de 2024, 09:50 hrs)



Fuente: Obtención propia

3. Metodología

3.1 Identificar las mejores prácticas de gestión de residuos sólidos no peligrosos en establecimientos de educación superior.

La identificación de mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos no peligrosos se realizó mediante una búsqueda bibliográfica en diversas fuentes de información a través de palabras clave, los detalles de la búsqueda se encuentran en la Tabla 1.

Tabla 1

Resumen lugares y criterios de búsqueda bibliográfica

Lugar de búsqueda	País de origen	Año	Palabras clave
Artículos científicos	Costa Rica, China, Italia, Portugal, Perú, Nigeria, Tailandia, África, Indonesia, Arabia Saudita, México.	2011-2023	“Gestión de residuos sólidos” “Valorización de residuos sólidos” “Factores sociales en la gestión de residuos sólidos”
Manuales de	Chile	2022-2023	“Indicadores de seguimiento”
universidad	México	2022	“Medio de verificación”
Página web del	Chile	Recuperado	“Compras verdes”
Ministerio del Medio Ambiente		en 2024	

Fuente: Elaboración propia

La información recopilada fue analizada y sistematizada en formato tabla, según las categorías: manejo de residuos sólidos no peligrosos, indicadores de seguimiento y medio de verificación. Además, se analizaron 3 casos de estudio para visibilizar las medidas de manejo aplicadas y sus principales resultados.

3.2 Diagnosticar la actual gestión de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad de Concepción, Campus Concepción.

La elaboración de una propuesta de directrices para un plan de requiere un diagnóstico detallado de las actividades que generan la mayor cantidad de desechos, su manejo y las cantidades. Este análisis debe complementarse con una comparación con universidades similares, con el fin de identificar brechas y oportunidades de mejora.

El diagnóstico del Campus se realizó mediante la percepción de actores claves, cuya información se levantó a través de entrevistas y cuestionarios.

- Se sostuvo una reunión presencial en enero de 2024 con la Encargada de residuos y reciclaje y personal de la DIRSER de la Universidad acompañada con la profesora guía. Durante la sesión se dio a conocer una visión general del manejo de residuos sólidos no peligrosos del campus, identificándose cinco temas claves: Facultades, Casinos, Generación de residuos per cápita, Georeferenciación de basureros “arturitos” y Punto Limpio.

Facultades

Aplicación de cuestionario semiestructurado a facultades.

En base al análisis de los resultados obtenidos en el objetivo 1 se desarrolló un cuestionario semiestructurado de 24 preguntas (8 abiertas y 16 cerradas), elaboradas en función de las actividades realizadas en las dependencias.

Las preguntas fueron validadas por 1 docente externo a la Universidad de manera presencial. Luego se corrigieron las preguntas según las observaciones dadas. Posteriormente, se

transcribieron en la aplicación Microsoft Forms. El instrumento final fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética, Bioética y Bioseguridad de la Facultad de Ciencias Ambientales

Las preguntas abordaban temas sobre: tipos y actividades generadoras de residuos domiciliarios, reciclaje, metas e instancias de sensibilización y desafíos e interés para implementar medidas de reciclaje.

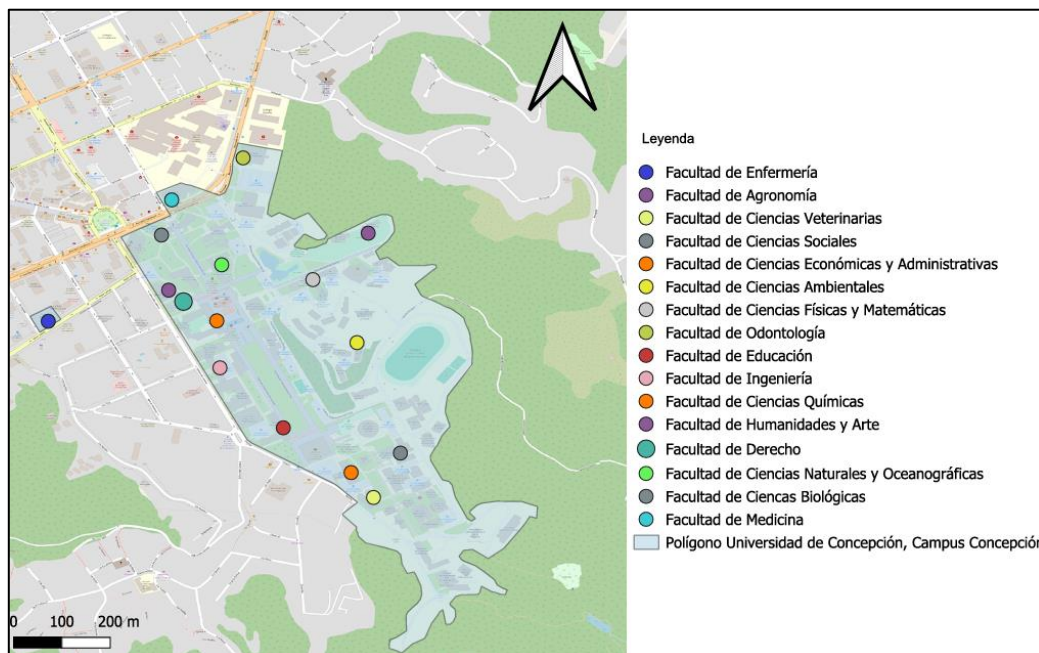
La encuesta fue enviada en agosto a los jefes administrativos de las 19 facultades del Campus por medio de correo electrónico junto con el “Informe de Evaluación del Comité de Ética, Bioética y Bioseguridad de la Facultad de Ciencias Ambientales” y el “Consentimiento Informado”, este último debiendo ser firmado. Transcurrido un mes se procedió a enviar nuevamente un correo electrónico solicitando responder el cuestionario a los que no lo habían realizado. Luego, se acudió de manera presencial a las facultades que no habían completado el cuestionario.

Esta actividad finalizó la última semana de octubre, obteniendo una muestra de 16 facultades (84,21% del total). En la figura 8 se presenta la distribución de las facultades que respondieron el cuestionario.

Los resultados de los cuestionarios fueron sometidos a un análisis de frecuencia.

Figura 8

Mapa aplicación cuestionario semiestructurado a 16 facultades de la Universidad de Concepción, Campus Concepción entre agosto y octubre, 2024



Fuente: Elaboración propia

Identificación de residuos sólidos.

La caracterización de los residuos sólidos no peligrosos de la Universidad de Concepción, se basó en un análisis de la información recopilada a partir del cuestionario previamente aplicado, además las actividades desarrolladas por las distintas facultades, las que pueden generar residuos diferentes a los domiciliarios comunes.

Esta actividad se coordinada con los jefes administrativos, auxiliares o encargados de edificio.

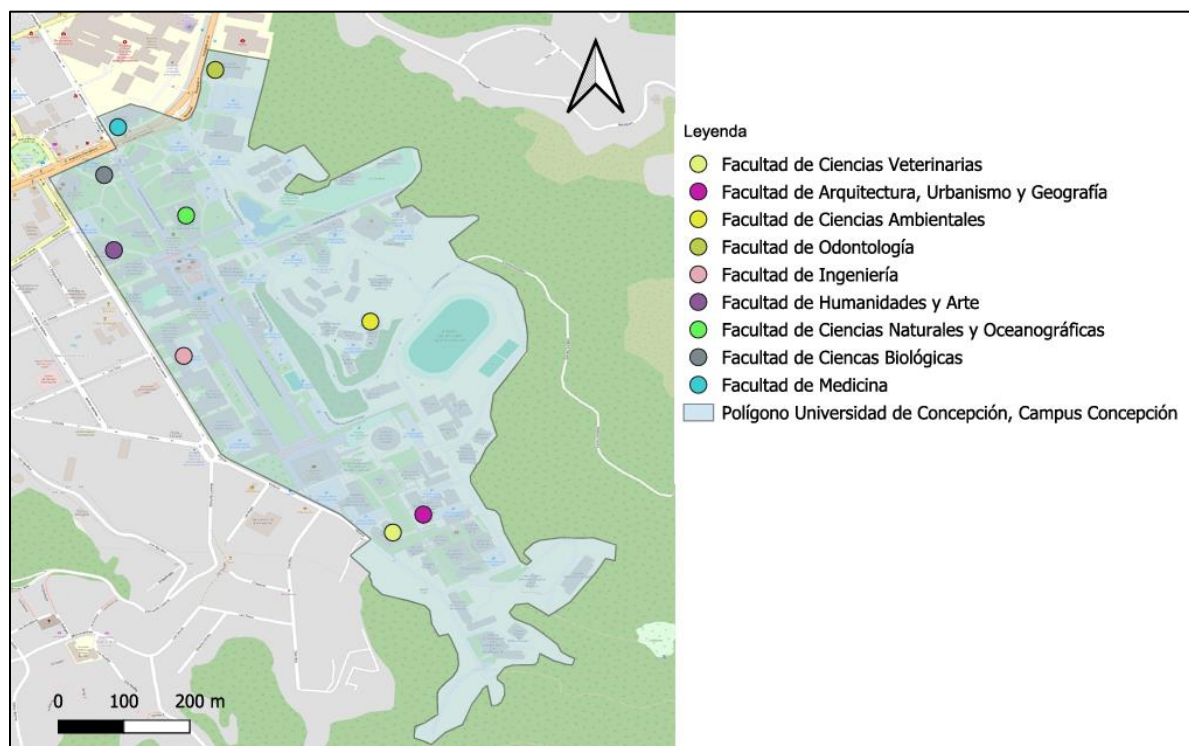
La fecha acordada se estableció un día u hora antes del paso del camión de la basura.

Durante su ejecución, se inspeccionó el contenedor que retira el camión de la basura, el día u hora antes que pase el camión, utilizando guantes y mascarilla. Se abrieron entre dos a tres bolsas para identificar su contenido y se registró el número de contenedores llenados.

Las 9 facultades seleccionadas para la caracterización de los residuos se presentan en la figura 9:

Figura 9

Mapa identificación de residuos domiciliarios en 9 facultades de la Universidad de Concepción, Campus Concepción, entre octubre y noviembre de 2024



Fuente: Elaboración propia

Casinos

Aplicación de cuestionario semiestructurado a casinos.

Se preparó un cuestionario semiestructurado en base a la revisión bibliográfica compuesto por 52 preguntas (7 abiertas y 45 cerradas), elaboradas en función de las actividades realizadas en respectivas dependencias.

Las preguntas fueron validadas por 4 nutricionistas externas a la Universidad por medio de correo electrónico. Luego se corrigieron las preguntas según las observaciones dadas en

Microsoft Word. El instrumento fue aprobado por el Comité de Ética, Bioética y Bioseguridad de la Facultad de Ciencias Ambientales.

El cuestionario abordaba temas sobre: promedio de clientes, cálculo de raciones diarias, envases de comida, manejo y separación de residuos.

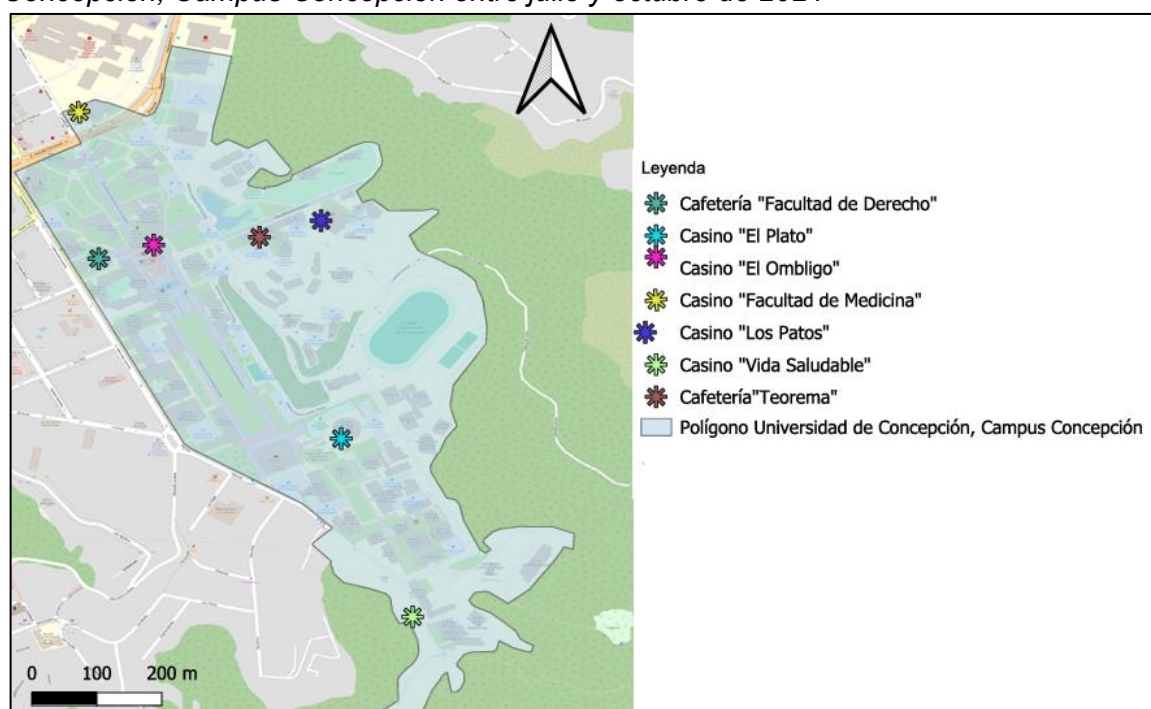
Se acudió a 6 casinos y 2 cafeterías para la aplicación del cuestionario. Sin embargo, se obtuvo respuesta de las nutricionistas de 5 casinos y 2 cafeterías (87,5% del total) entre los meses de julio y octubre del 2024.

En la figura 10 se presenta la ubicación de los casinos y cafeterías encuestadas.

Se realizó un análisis de frecuencia a los resultados obtenidos.

Figura 10

Mapa aplicación cuestionario semiestructurado a 5 casinos y 2 cafeterías de la Universidad de Concepción, Campus Concepción entre julio y octubre de 2024



Fuente: Elaboración propia

Pesaje y estimación de peso de residuos sólidos en casinos

Esta actividad se realizó con el objetivo de estimar la pérdida de alimentos generada en los casinos, ya que, los residuos orgánicos son los que más se generan, según la bibliografía y el análisis de los cuestionarios aplicados.

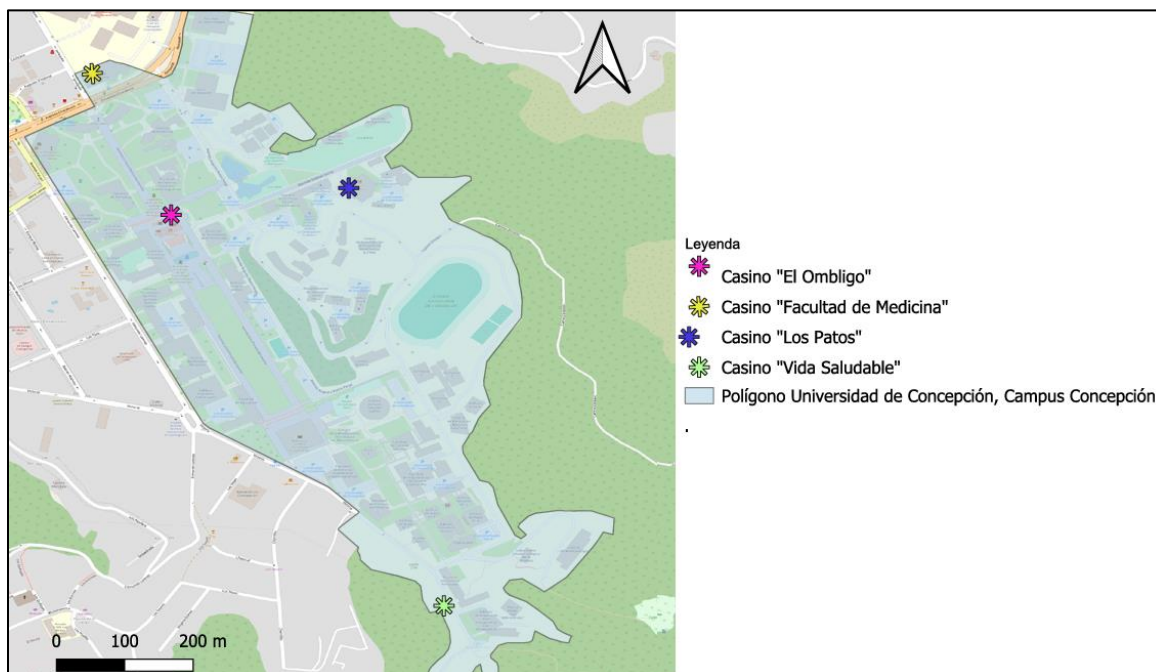
- El criterio de selección para realizar esta actividad fue:
 - Aplicación de cuestionario semiestructurado.
 - Elaboración de comida in situ.
 - Permiso correspondiente.

Obteniendo una muestra de 4 casinos.

En la figura 11 se presenta la ubicación de los casinos muestreados.

Figura 11

Mapa pesaje y estimación de peso en 4 casino de la Universidad de Concepción, Campus Concepción, entre septiembre y noviembre 2024



Fuente: Elaboración propia

La actividad se realizó considerando las bolsas de basura del área de la cocina, es decir, envases de productos, orgánicos y desconche, no se considera cartón.

Pesaje de residuos

Figura 12

Pesaje de residuos "área de cocina" en casino "Ombligo" con pesa industrial (5 de noviembre 2024, 16:15 hrs)



Fuente: Obtención propia

- En los casinos “Facultad de Medicina”, “Ombligo” y “Vida Saludable” se pesaron las bolsas del área de la cocina en una pesa industrial, como se ve en la figura 12, las primeras 2 semanas del mes, al final del día, durante 5 días.

Estimación de peso

En el casino “Los Patos” se estimó el peso de la basura dispuesta en los contenedores ubicados afueras del casino (figura13), debido a la gran cantidad de bolsas generadas. La actividad se llevó a cabo la segunda semana del mes a las 10 de la mañana, durante 5 días.

Figura 13

Recopilación de datos en terreno para estimación de pesaje en casino "Los Patos" (8 de noviembre 2024, 10:20 hrs)



Fuente: Obtención propia

Los datos recopilados en terreno fueron:

- cantidad de contenedores por tipo de residuo,
- volumen de los contenedores y
- su porcentaje de llenado.

- Además, en este casino se registraron los datos del contenedor de cartón, ya que se dispone de uno exclusivo para este tipo de residuo.
- El peso de la basura generada en el casino se estimó mediante la siguiente fórmula

$$\text{Peso (kg)} = \text{Volumen (m}^3\text{)} \times \text{Densidad (kg/m}^3\text{)}$$

Donde V, es el Volumen de los contenedores

D= densidad del material

- La densidad utilizada para cartón 445 kg/m³ (correspondiente a cartón corrugado) y 300 kg/m³ para residuos de comida, este valor se obtuvo mediante el cálculo del promedio de datos reportados en distintos estudios relacionados a la caracterización de residuos sólidos.

Cálculo desperdicio de alimentos per cápita en casino “Facultad de Medicina”

Figura 14

Desconche casino “Facultad de Medicina” (29 de octubre 2024, 15:30 hrs)



Fuente: Obtención propia

- Se realizó solo en este casino debido a que no interfería con las actividades del personal.
- Se pesaron las bolsas de desperdicio de las bandejas del almuerzo o también llamado desconche (figura 14), a las 15:30 de la tarde durante 5 días. Además, se solicitó el número de comensales de esos días. Los datos fueron registrados en Excel y se aplicó la siguiente fórmula.

$$\text{Desperdicio de alimentos per cápita} = \frac{\text{Alimento desperdiciado (kg)}}{\text{N}^\circ \text{clientes atendidos durante el almuerzo}}$$

Generación de residuos en la Universidad de Concepción

Dado el análisis de la búsqueda bibliográfica y los instrumentos de percepción, es necesario cuantificar la generación con el objetivo de identificar los meses de mayor producción.

- Los datos sobre las toneladas generadas en la UdeC (2023) y población flotante se proporcionaron por la DIRSER, mientras que la información de la población universitaria fue extraída de la página “Transparencia UdeC”. Las cifras se trabajaron en Excel

Georeferenciación de basureros “arturitos”

Debido al alto flujo de personas en el campus, es necesario analizar si la ubicación y manejo de los basureros “arturitos” son adecuadas para la cantidad de residuos generados.

Se desarrolló un mapa de geolocalización de los “arturitos”, donde se fueron localizando los basureros en terreno y guardando su ubicación en la aplicación de Google Earth, para luego traspasar las coordenadas y crear un mapa en el software QGIS, lo anterior se realizó en noviembre de 2024. Por otra parte, la información sobre el manejo de los basureros fue entregada por la DIRSER.

Punto Limpio

Según lo analizado en la bibliografía, es fundamental identificar los factores que afectan el proceso del reciclaje.

- Se realizó una entrevista presencial en noviembre a la recicladora que trabaja con los residuos del “Punto Limpio” de la Universidad en el Centro de Educación Ambiental del Reciclaje (CEAR) (figura 15). Cabe mencionar que se hizo la entrega del “Consentimiento Informado”, el cual fue firmado.

Figura 15

Visita a Punto Limpio de CEAR (13 de noviembre 2024, 10:27 hrs)



Fuente: Obtención propia

3.3 Proponer directrices para la gestión de residuos sólidos no peligrosos para la Universidad de Concepción, Campus Concepción.

Recopilación y análisis de información

Con la información recopilada en los objetivos 1 y 2, se elaboró una tabla comparativa que permitió identificar las brechas existentes entre ambas columnas. Esta actividad se realizó para las facultades, casinos y “Punto Limpio”.

Propuesta de directrices

Para realizar un cierre de brechas se realizó una tabla en la cual se proponen directrices, indicadores de cumplimiento y el medio de verificación.

Validación de directrices

La propuesta de directrices para facultades y “Punto Limpio” se presentó a la Dirección de Servicios en enero de 2025 para evaluar su pertinencia, registrándose en formato tabla. Del mismo modo, la propuesta para los casinos fue presentada y validada por una nutricionista de los casinos de la Universidad.

Propuesta final de directrices

Para concluir la investigación, se elaboró una propuesta final de las directrices para un futuro “Plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos para la Universidad de Concepción, Campus Concepción” basado en la información validada y con la búsqueda bibliográfica.

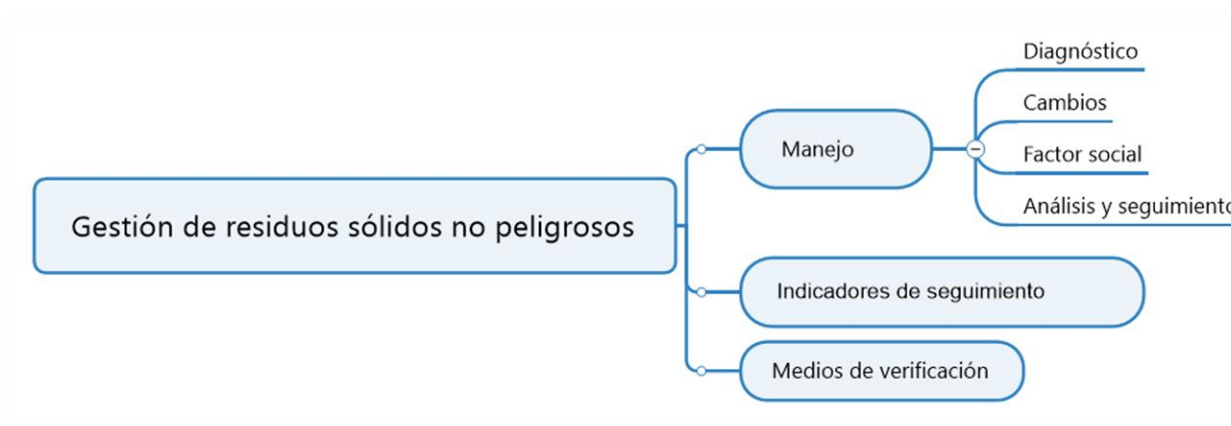
4. Resultados y Discusión

4.1 Identificación de las mejores prácticas de gestión de residuos sólidos no peligrosos en establecimientos de educación superior.

Las prácticas de gestión de residuos sólidos no peligrosos constan de 3 temáticas centrales: manejo de residuos sólidos no peligrosos, indicadores de seguimiento y medio de verificación. La primera consiste en la puesta en marcha de cuatro etapas: diagnóstico de la institución, cambios estructurales de la organización, factor social y, por último, análisis y seguimiento de lo implementado. Para una mejor comprensión, lo anterior se ilustra en la figura 16.

Figura 16

Esquema conceptos



Fuente: Elaboración propia

Las acciones asociadas a las 4 etapas del manejo de residuos se describen en la tabla 2.

Tabla 2

Compendio de identificación de mejores prácticas de manejo de residuos sólidos no peligrosos en establecimientos de educación superior y directrices del Ministerio del Medio Ambiente

Temática 1: Manejo de residuos sólidos no peligrosos	
Etapas	Acciones
Diagnóstico	• Identificar: tipos de residuos, su composición y cuantificación mensual. • Actividades que generan la mayor cantidad de residuos. • Identificar posibilidades de mejora.
Cambios	• Eliminación de basureros en oficinas. • Instalación o mejoramiento de contenedores de separación, con texto e imágenes informativas. • Elaborar un mapa de los contenedores. • Establecer un transporte interno de residuos. • Prácticas de gestión de residuos orgánicos (compostaje o lombricultura). • Responsabilidades del retiro, transporte y entregas a empresas de reciclaje. • Mejores prácticas de disposición de residuos en las cocinas. • Instrumentos para fomentar la aplicación de la jerarquía en el manejo de residuos. • Cambio de la frecuencia de recolección de residuos comunes y reciclados.
Social	• Capacitar al personal de las distintas áreas del establecimiento. • Realizar campañas de sensibilización a la comunidad educativa.

	• Estudiantes voluntarios que participan en las actividades de sensibilización y acompañamiento para el acopio y separación. • Responsable de las distintas unidades de los establecimientos educativos deben promover buenas prácticas que permitan la reducción de residuos.
Seguimiento y análisis	• Establecer un equipo encargado de realizar la evaluación y seguimiento del plan de gestión integral de residuos. • Definir indicadores y metas de gestión que se utilizarán para medir el éxito del plan de gestión. • Carteles de comunicación que muestren un tablero control para visualizar los resultados semana a semana. • Realizar evaluaciones periódicas para medir el desempeño del plan de gestión y el cumplimiento de metas. • Entrevista con actores clave de la operación de residuos de la universidad y de cada facultad. • Analizar los resultados obtenidos de las evaluaciones periódicas. (prácticas y hábitos de separación y almacenamiento de los residuos) • Ajustar el plan de gestión en función de los resultados obtenidos y de las áreas que necesiten mejoras. • Informar periódicamente a las entidades y dependencias sobre la generación de residuos y las cantidades que han podido ser valorizadas (reciclado, reúso, etc.)

Fuente: Elaboración a partir de búsqueda bibliográfica

En la tabla 2 se identificaron las mejores prácticas de manejo de residuos sólidos no peligrosos, las cuales contribuyen a una gestión más eficiente y participativa, en concordancia con los principios de la pirámide de jerarquización de desechos.

Por su parte en la tabla 3, se enumera los indicadores más relevantes a considerar en los establecimientos de educación superior.

Tabla 3

Compendio de indicadores de seguimiento para el manejo de residuos sólidos no peligrosos.

Temática 2: Indicadores de seguimiento
• Generación de residuos domiciliarios (kg/hab/año). • Peso residuos reciclados (kg) • Tasa de recogida selectiva de residuos (%) • Emisiones de gases de efecto invernadero (toneladas de CO₂) • Potencial de reciclaje (%). • Tasa de reciclaje (%). • Residuos separados para reciclaje (kg): Total clasificado (kg) y Merma en kg y porcentaje

Fuente: Elaboración a partir de búsqueda bibliográfica

Los indicadores de seguimiento permiten evaluar periódicamente el manejo de los desechos, abarcando aspectos como la generación, reciclaje e impacto ambiental de los residuos. Estos datos miden la efectividad y dan lugar a mejoras del proceso.

Tabla 4

Medios de verificación de acciones implementadas

Temática 3 – Medio de verificación
• Certificado de disposición de residuos recuperados por parte de empresas de reciclajes. • Certificado de transporte de residuos.

Fuente: Elaboración a partir de búsqueda bibliográfica

Los medios de verificación presentados en la tabla 4 permiten documentar la ejecución de las acciones implementadas, asegurando su transparencia.

Tal como se muestra en la tabla 2, la implementación de medidas en el factor social crucial, ya que conocer las intenciones de los actores clave respecto al manejo de residuos es fundamental para lograr resultados efectivos. Según Bucio-Gutierrez et al. (2020), “la actitud hacia las compras verdes pronostica la intención de compra verde; además que el conocimiento, la preocupación y el altruismo medioambientales destacan como antecedentes significativos de la actitud”. Esto destaca la importancia de fomentar una actitud positiva y consciente hacia el manejo de residuos.

A continuación, en la tabla 5 se detallan 3 casos de estudio de establecimientos de educación superior, en los que se demuestran los resultados de la implementación de medidas de manejo de residuos sólidos no peligrosos.

Tabla 5

Casos de estudio

Establecimiento	Medidas de manejo de R.S.N.P	Resultados	Referencia
Tecnológico de Costa Rica	-Puntos de separación de residuos. -Capacitación a la comunidad universitaria sobre la G.R.	Disminución de 0.216 kg/día a 0.110 kg/día per cápita en 1 año	Rodríguez- Rodríguez et al., 2021,
Corporación Universitaria Minuto de Dios	-Puntos de separación de residuos. -Campañas de capacitación y divulgación.	-Reducción de 18 m ³ a 13 m ³ de residuos sólidos. -Disminución de un 25% en la tarifa de aseo.	Helman Castañeda et al., 2011
Universidad de Milano-Biococca	-Eliminación de basureros en oficinas y laboratorios, fueron reemplazados por contenedores de papel. -Aplicación “PolApp”	-Incremento en la separación de residuos de un 27% a un 70%. -Reducción de un 45% de gases de efecto invernadero	Di Salvatore et al.,2022

Fuente: Elaboración a partir de búsqueda bibliográfica

Los casos de estudio demuestran que pequeños cambios, como la implementación de medidas de reciclaje y capacitaciones a la comunidad, pueden generar resultados significativos. Estos incluyen la reducción de desechos, lo que conlleva a menores costos económicos e impactos

ambientales negativos. Estos ejemplos sirven como base para orientar la elaboración de la propuesta de directrices.

4.2 Diagnóstico de la actual gestión de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad de Concepción, Campus Concepción.

Tal como identifico en el primer objetivo, el primer paso para lograr cambio es el diagnóstico de las actividades generadoras de residuos. Por ello, a continuación, se presentan los resultados de los cuestionarios y la generación de desechos en facultades y casinos.

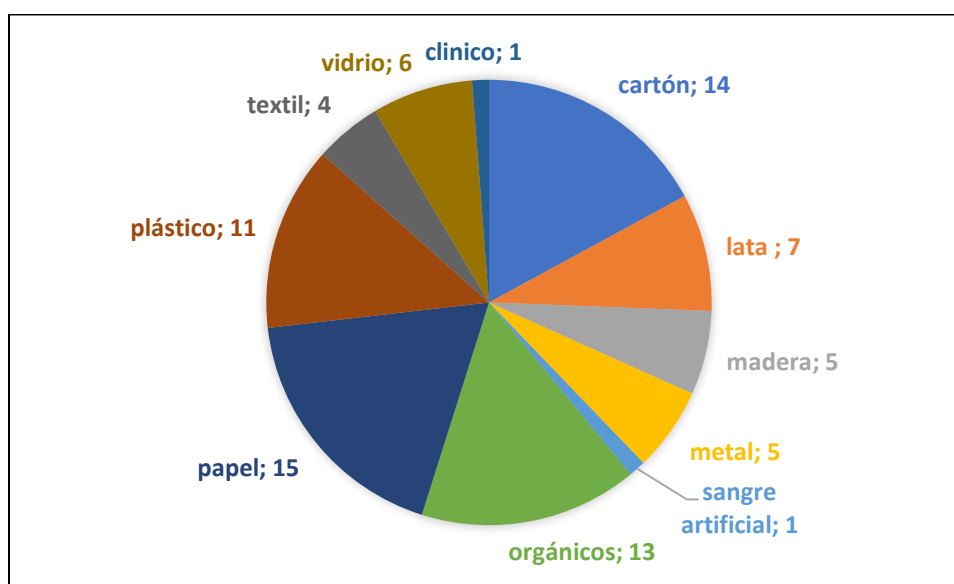
Facultades

Aplicación de cuestionario semiestructurado a facultades

A continuación, se presentan una selección de las preguntas más relevantes del cuestionario aplicado a las facultades, mientras que el resto se encuentran en anexo 2.

Figura 17

Residuos sólidos no peligrosos generados en facultades.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 17 se observa que la mayoría de los residuos generados poseen un alto potencial de valorización, como el papel, cartón, residuos orgánicos y plásticos. Esto evidencia la

necesidad de implementar estrategias que fomenten su aprovechamiento y reduzcan su generación. Por otra parte, al acudir a las oficinas de algunos jefes administrativos, se mencionó que existe una gran generación de papel de baño y papel para secar las manos.

Figura 18

Actividades generadoras de residuos sólidos no peligrosos en las facultades



Fuente: Elaboración propia

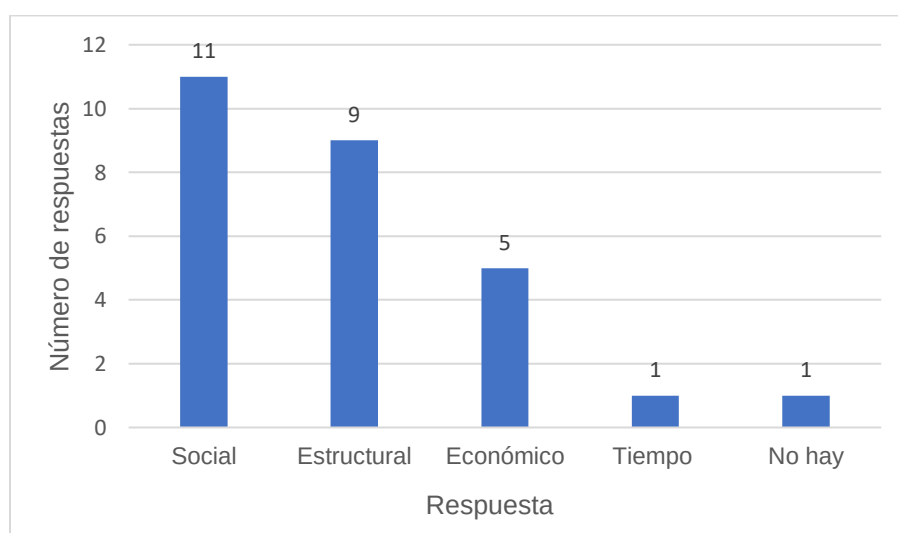
Por otro lado, si bien los residuos clínicos representan la minoría, su correcto manejo es fundamental debido a los riesgos asociados a su manipulación.

De acuerdo a la figura 18 que entrega los resultados de las actividades que mayormente fueron nombradas, destacan las actividades administrativas y de docencia, los residuos generados son principalmente papel, cartón, papel higiénico y residuos orgánicos. Lo anterior nos indica que las fuentes de generación de residuos están identificadas y centralizadas. Si bien no existe una caracterización cuantitativa de los desechos generados, lo cual es un límite para dimensionar lo generado, el Campus Concepción se puede comparar con el Campus Huechuraba de la Universidad Mayor (2022) debido a la semejanza de las carreras impartida. En esta universidad los dos residuos que más se generan, según una clasificación gravimétrica, son orgánicos (32,1%) y sanitario (21%), mientras que el papel correspondía a un 1,4% ya que es el único residuo que se recicla. Los datos anteriores, se asemejan a las respuestas entregadas, además estos valores permiten estimar los porcentajes de generación de desechos en la Universidad de Concepción.

Es importante mencionar que de acuerdo a los resultados presentados en la figura 17 y 18, el papel es el residuo más abundante. El papel, al ser fácilmente reciclable, se podrían implementar contenedores para papel en oficinas, aulas y salas de estudio. Del mismo modo, según el análisis cuantitativa de la Universidad Mayor (2022), “el 64,7% de los residuos que envían al relleno sanitario podrían reciclarse, reutilizarse o destinarse a compostaje”.

Figura 19

Desafíos para implementar un sistema de reciclaje



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo observado en la figura 19 las 14 facultades que no cuentan con contenedores para reciclaje respondieron que los principales desafíos para implementar un sistema de reciclaje son:

-Factor social: Dado que previamente se han implementado contenedores para reciclaje, en los cuales las personas no segregaban adecuadamente, llegando incluso a utilizarlos como basureros. Además, de una disminución en la frecuencia de retiro de los residuos.

-Factor estructural: Referido a que es difícil encontrar un lugar en el edificio en el cual se instalen los contenedores, ya que existe la posibilidad de que ocurra lo descrito en el factor

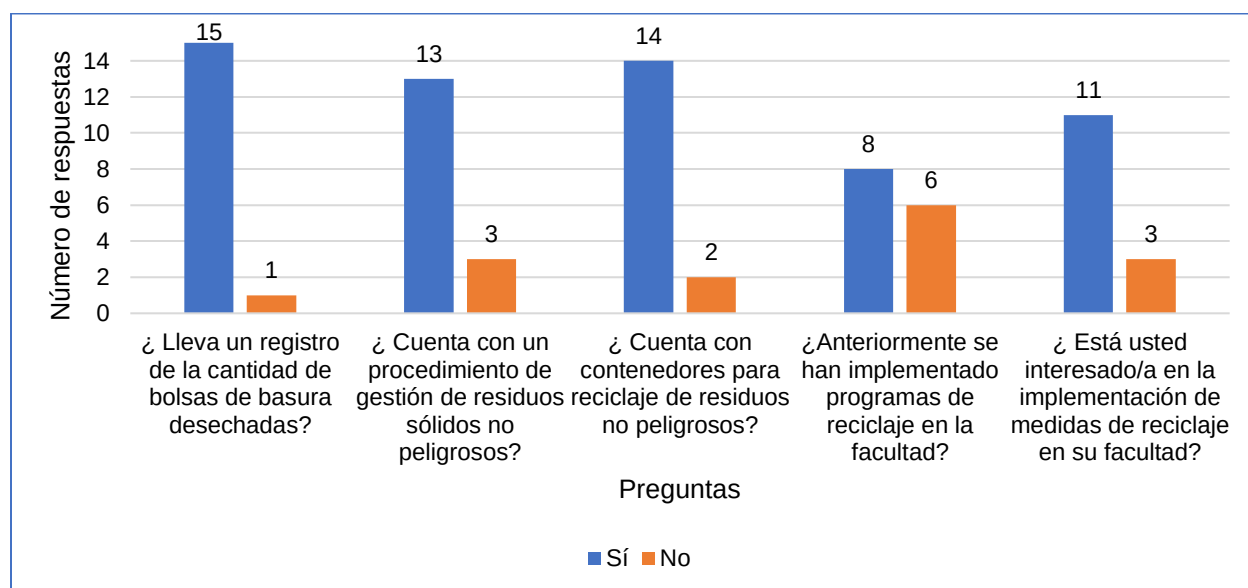
social, que los contenedores sean utilizados como basureros, lo que luciría mal en las dependencias.

-Tema económico: Se menciona que la Universidad debería asumir la responsabilidad de ese costo.

Lo anterior demuestra que establecer un sistema de reciclaje presenta desafíos en los ámbitos social, estructural y económico. Es por ello que, para un adecuado manejo de residuos el enfoque debe estar en la educación, la optimización de espacios y una adecuada gestión de los recursos, asegurando una comunicación constante entre los actores claves.

Figura 20

Manejo de residuos sólidos no peligrosos en facultades



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 20 existe interés de 11 facultades para implementar contenedores de reciclaje demostrando preocupación por el aumento en la basura y la disposición para facilitar la puesta en marcha de un futuro plan de gestión. Anteriormente, ocho facultades implementaron sistemas de reciclaje, pero no tuvieron éxito debido a factores sociales, reforzando la idea que este es uno de los principales desafíos a superar.

La falta de registros de la generación de residuos destaca otro punto a tratar para una futura implementación de manejo de residuos, en el cual es necesario contar con indicadores de seguimiento que permitan evaluar su efectividad.

Aunque 3 facultades de 16 cuentan con un procedimiento de gestión de residuos (Ciencias Ambientales, Oceanografía y Odontología.), estos no abarcan todos los tipos de desechos. Esto evidencia la necesidad de establecer un protocolo de manejo de los residuos que cubra las diversas actividades que se realizan en ellas.

Identificación de residuos sólidos en facultades

A continuación, se presenta un extracto del registro fotográfico de la identificación de residuos de las 9 facultades, dividido en dos categorías según su tipología.

El registro fotográfico completo se encuentra en anexo 3.

Figura 21

Contenedores de 1.100 lt con basura de Facultad de Medicina (22 de octubre 2024, 16:29 hrs)



Fuente: Obtención propia

Figura 22

Papel de baño en Facultad de Veterinaria (7 de noviembre 2024, 16:50 hrs)



Fuente: Obtención propia

Figura 23

Residuos en bolsas y sueltos en contenedor de 1.200 lt en las afueras de la Facultad de Biología (24 de octubre 2024, 9:40 hrs)



Fuente: Obtención propia

Durante la identificación de residuos se observó que en 6 de las 9 facultades los desechos que más se generan son domiciliarios comunes (figura 21, 22 y 23), ya que los residuos generados por actividades características se consideran peligrosos, por lo que son depositados aparte y retirados por MATPEL.

Un aspecto relevante es la disposición de cartones sin aplastar, lo que genera un utiliza gran volumen y un uso innecesario de bolsas de basura para depositarlos, ya que no contienen liquido en su interior y no ensucian el contenedor. Además, se identificó su potencial de valorización, sin embargo, la lejanía del punto limpio influye en la disposición adecuada de los mismos

Por otro lado, en algunas facultades, los contenedores no dan a abasto para la cantidad de basura generada (figura 23), lo que comprueba la necesidad de implementar medidas para reducir los residuos, como el reciclaje. Esto es relevante, ya que, como se mencionó anteriormente, la mayoría de los residuos son domiciliarios comunes.

Finalmente, en terreno se comprobó lo señalado en las encuestas sobre las grandes cantidades de papel de baño que se generan, ya que gran parte de las bolsas de los contenedores correspondían a los baños. Esto podría reducirse mediante la concientización y responsabilidad de la comunidad universitaria.

A continuación, se presenta la segunda parte del registro fotográfico.

Figura 24

Batas desechables, guantes de látex y papel en Facultad de Odontología (23 de octubre 2024, 17:10 hrs)



Fuente: Obtención propia

Figura 25

Espuma de poliuretano y otros residuos de materiales usados en Departamento de Artes Plásticas (25 de octubre 2024, 10:30 hrs)



Fuente: Obtención propia

En las facultades de Odontología, Oceanografía y Artes Plásticas, los desechos debiesen ser gestionados por separado debido a sus características de peligrosidad. Encontrando desechos de elementos de protección personal como guantes y mascarillas (figura 24); residuos biológicos como peces y mariscos (mencionados en el cuestionario, pero no registrados en las fotos); y envases de materiales etiquetados como peligrosos (figura 25), respectivamente. Esta situación demuestra la falta de un protocolo para el manejo de este tipo de residuos.

Casinos

Aplicación de cuestionario semiestructurado a casinos

Los resultados más relevantes obtenidos mediante la aplicación del instrumento de percepción se detallan a continuación. En tanto las respuestas completas al cuestionario se encuentran en anexo 4.

Tabla 6

Promedio diario de clientes por casino

Complejidad del servicio de alimentación	Respuesta
Menos de 149 almuerzos (Mínima Complejidad)	4
Entre 150 a 299 almuerzos (Mediana Complejidad)	1
Más de 300 almuerzos (Máxima Complejidad)	2

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 permite conocer la cantidad de clientes atendidos diariamente con lo cual podemos inferir qué casinos generan más residuos, considerando su funcionamiento, cafetería o casino. Los casinos de mayor complejidad, “Los Patos” y “Ombligo”, difieren en su operación: el primer se enfoca en almuerzos servidos en el lugar, mientras que el segundo es principalmente una cafetería, con almuerzos mayormente para llevar, por lo que en el primero existe mayor generación de desechos orgánicos.

El casino de mediana complejidad es “Facultad de Medicina”, mientras que los de menos complejidad son “El Plato”, “Vida Saludable”, “Teorema”, y “Facultad de Derecho”. Los dos primeros operan como cafeterías con poco espacio para comensales, mientras que en los últimos dos los alimentos llegan listos, por lo que no existe generación de residuos orgánicos.

Paralelamente, las respuestas evidencian un alto uso de plástico de un solo uso en el envasado de productos, lo que dificulta su reciclaje. Esto subraya la necesidad de implementar cambios en el proceso de adquisiciones, priorizando la reducción de frutas y verduras en

envases plásticos desechables. Lo anterior es posible ya que actualmente se utilizan jabas plásticas reutilizables y cajas de cartón para transportar algunas frutas y verduras a granel.

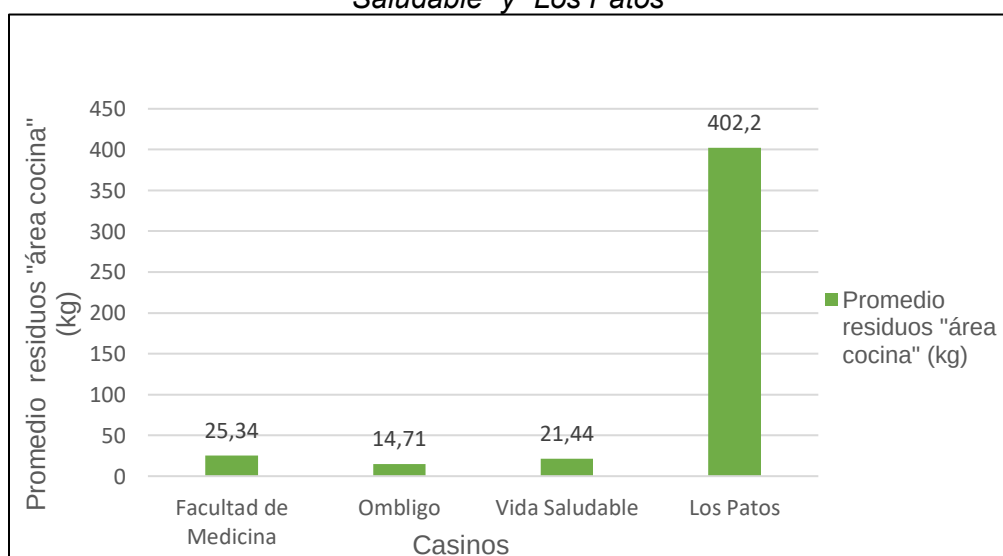
Los casinos generan diversos tipos de residuos, predominando los orgánicos, el cartón y el plástico, lo que resalta la necesidad de implementar medidas para su reducción y valorización, dado su alto potencial de aprovechamiento.

En los casinos que realizan separación de residuos, este se limita al cartón. No obstante, aunque se aparta del resto de los desechos, posteriormente es recolectado junto con la basura común por el camión recolector. De manera similar sucede con los residuos orgánicos donde algunos casinos cuentan con contenedores específicos para los desechos generados en la preparación de alimentos (mayoritariamente orgánicos), lo que facilitaría la implementación de medidas de reciclaje.

Pesaje y estimación de peso de residuos sólidos en casinos

Figura 26

Gráfico promedio residuos "área cocina"(kg) casinos: "Facultad de Medicina", "Ombligo", "Vida Saludable" y "Los Patos"



Fuente: Elaboración propia

La figura 26 presenta el gráfico generación de residuos en el área de cocina. En este destaca el casino “Los Patos”. Dicho casino en conjunto con el “Ombligo” son considerados servicios de alta complejidad. Además, según lo conversado, en el casino “Los Patos” hay un gran desperdicio de pan, ensaladas y frutas, ya que estos se entregan siempre en cada bandeja de “almuerzos Junaeb”.

Figura 27

Residuos orgánicos en Casino "Los Patos"
(14 de noviembre 2024, 9:50 hrs)



Fuente: Obtención propia

Figura 28

Desconche de Casino "Los Patos" (8 de noviembre 2024, 10:21 hrs)



Fuente: Obtención propia

Las figuras 27 y 28 corresponden al casino “Los Patos”, este escenario se repitió en cada jornada de estimación de peso. Donde los contenedores con residuos generados durante la preparación de alimentos predominaban sobre los de desconche, representando más del 70% del total. Esto indica que el desperdicio orgánico es el tipo de desecho más frecuente. Esta situación sugiere que la generación de residuos podría reducirse mediante técnicas como el compostaje, una medida viable ya que actualmente existe separación en el lugar.

Por otro lado, las imágenes del desconche evidencian el desperdicio de alimentos, reflejando un comportamiento social influenciado por factores como preferencias personales, falta de conciencia u otros.

Estos hallazgos demuestran dos áreas claves que requieren atención, por un lado, un manejo eficiente de ingredientes en la preparación de alimentos y por otro, el comportamiento de los comensales frente a la comida ofrecida en los casinos.

Otros resultados: Casino “Los Patos”

- Al poder visitar los contenedores, se observó la cantidad de contenedores según el tipo de residuo. En este caso, se dispone de un contenedor de 1.100 lt exclusivo para cartón (figura 29). En dos ocasiones se retiró el contenedor lleno, lo que equivale a aproximadamente 489,5 kg de cartón en cada retiro.

Figura 29

Contenedor de cartón de 1.100 lt lleno en Casino "Los Patos" (14 de noviembre 2024, 10:00 hrs)



Fuente: Obtención propia

La cantidad de cartón desechado es preocupante. Considerando que semanalmente se llenan de 2 a 3 contenedores de cartón a la semana, esto representa un **máximo de 5.874 kg al mes**. En términos económicos, este volumen implica un costo de disposición aproximado de

\$561.761 mensuales de un casino, exclusivamente de cartón. Sin embargo, gran parte de este material es reciclable y podría manejarse de manera más eficiente. Dado que los casinos ya tienen el hábito de separarlo del resto de los residuos, reduciendo costos y los impactos negativos generados.

Cálculo desperdicio de alimentos per cápita

El desperdicio de comida per cápita en el casino “Facultad de Medicina” es de **0,05 kg/comensal/día**, un valor relativamente bajo. Esto puede atribuirse a que los comensales tienen la opción de elegir si desean retirar el postre y ensalada, reduciendo así el desperdicio de alimentos no consumidos. Además, entrega máximo 299 almuerzos diariamente, por lo que es más fácil identificar las preferencias del cliente y ajustar el menú para minimizar el desperdicio.

Generación de residuos en la Universidad de Concepción

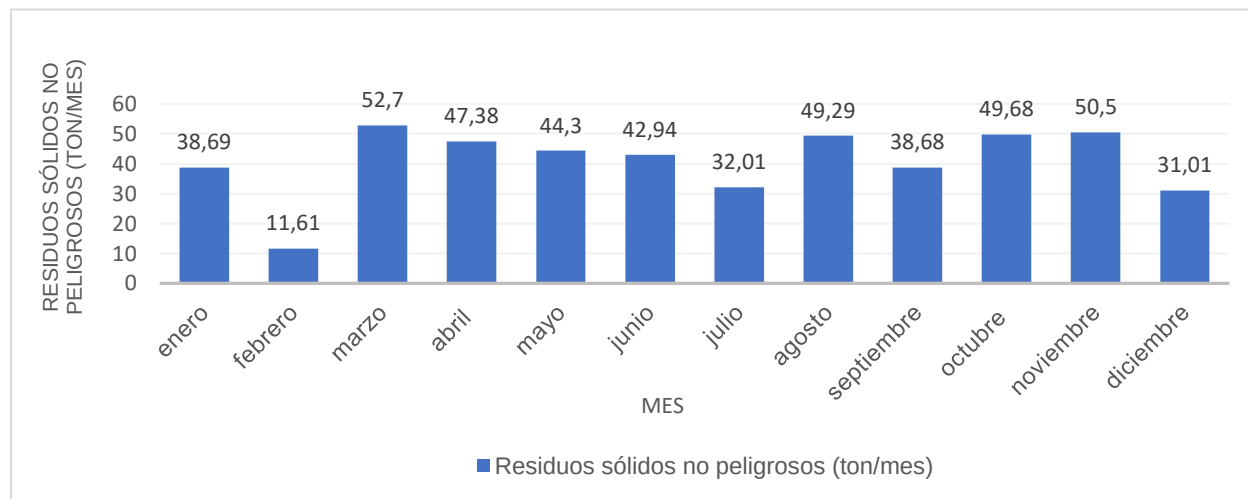
Para implementar nuevas medidas de gestión, es de suma relevancia conocer la cantidad de basura generada, su costo de disposición y su funcionamiento. Además, es importante compararlo con universidades similares para contar con una referencia.

El camión de la basura pertenece a la Universidad de Concepción, este recorre las dependencias del Campus a diario, retirando los residuos de los contenedores de las zonas aledañas a casinos y facultades. Una vez que completó su volumen de llenado se dirige a HIDRONOR.

Al ser un camión interno el cobro que se le realiza a la Universidad es el de disposición de los residuos, ya que el costo asociado al transporte se considera un gasto interno.

Figura 30

Gráfico generación de residuos sólidos no peligrosos (ton/mes) en la UdeC, Campus Concepción 2023



Fuente: Elaboración a partir de datos entregados por la DIRSER 2024.

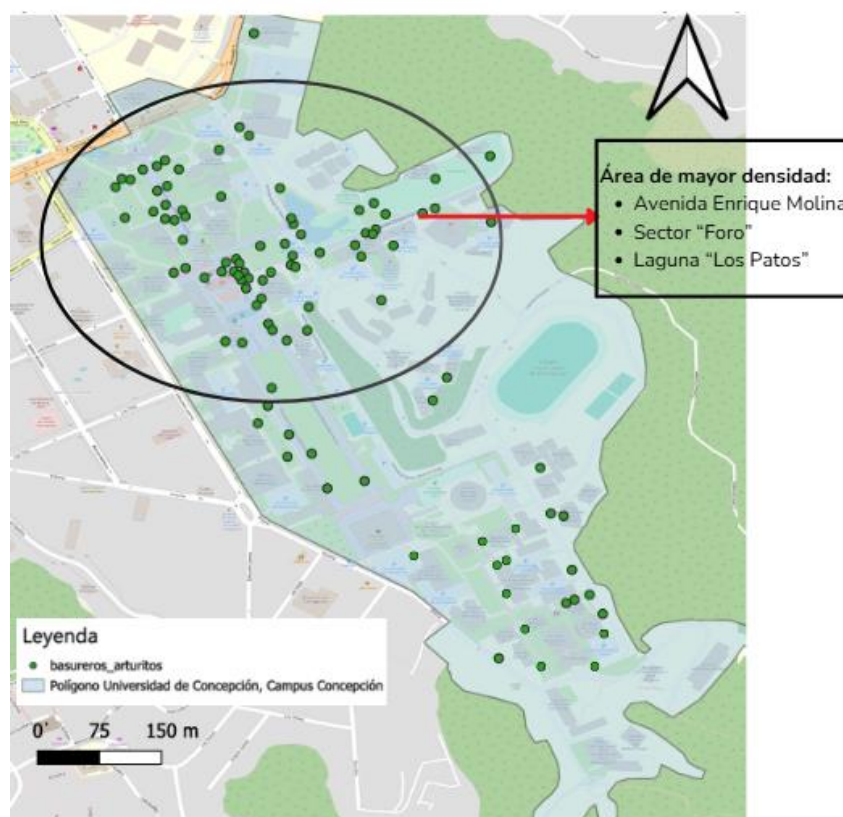
En la figura 30 se observa que marzo, noviembre, agosto y octubre se generaron la mayor cantidad de desechos municipales, estos meses coinciden con la compra de insumos por inicio de semestre y actividades de la Universidad, tal como, “Puertas Abiertas” y celebración de aniversarios de las facultades. Caso contrario febrero que concuerda con las vacaciones de la comunidad universitaria.

Georeferenciación basureros “arturitos”.

Es importante conocer la ubicación de los basureros, ya que esto permiten identificar si están situados de manera correcta, es decir, en las áreas de mayor afluencia de personas. Esto facilita la toma de decisiones sobre su cantidad y ubicación. Además, permite identificar y comunicar problemas en su funcionamiento, asignándolos por sector para una mejor gestión.

Figura 31

Mapa basureros "arturitos" geolocalizados en Campus Concepción y área de mayor densidad de ellos.



Fuente: Elaboración propia

Durante la geolocalización de los "arturitos" se identificaron 100 basureros, de los 188 informados por la DIRSER. Como se puede observar en la figura 31, en el mapa los basureros se concentran en el área de mayor flujo de personas, es decir, la Avenida Enrique Molina, sector "El Foro" y sector "Laguna Los Patos". Coincidiendo con la entrada del Campus y atractivos turísticos.

Figura 32

*"Arturito" en las afueras del edificio
Virginio Gómez (6 de noviembre
2024, 15:51 hrs)*



Fuente: Obtención propia

- Durante las visitas a terreno se observó que la frecuencia de retiro de desechos era adecuada. Sin embargo, en los meses más soleados, algunos “arturitos” ocasionalmente se encontraban llenos debido al aumento del flujo de personas generados por el buen clima, como se muestra en la figura 32.

Punto Limpio

Se concretó una entrevista con una recicladora del centro CEAR, con el objetivo de conocer el funcionamiento del “Punto Limpio” de la UdeC, ya que son las trabajadoras de este centro quienes esta responsabilidad.

a. Respuesta respecto al proceso de reciclaje

Cuando el “Punto Limpio” de la UdeC está a su capacidad máxima de llenado se solicita a las recicladoras que los retiren, **lo cual depende de su disponibilidad**. Al momento del retiro estos son llevados en sacas con cartón, papel, botellas y latas al CEAR. En este lugar las recicladoras seleccionan, limpian y compactan los residuos. Transcurrido cierto tiempo estos son retirados por la empresa SOREPA.

Figura 33

Sector Punto limpio (9 de septiembre 2024, 10:59 hrs)



Fuente: Obtención propia

Como se observa en la figura 33, la frecuencia de retiro es insuficiente y la infraestructura es pequeña para la cantidad de usuarios que tiene, lo que provoca la dispersión de los desechos en el suelo. Dado que la Universidad es un Monumento Histórico Nacional, esta situación genera un impacto negativo en su imagen.

Los residuos almacenados no son dispuestos correctamente, se depositan envases de Tetrapak con líquido, vidrios rotos y desechos inadecuados como pañales, mascarillas; incluso se ha encontrado un perro muerto, representando un peligro para los encargados de la manipulación de los contenedores. Además, las botellas plásticas no son aplastadas, ocupando más espacio y aumentando la frecuencia de transporte al CEAR.

La disposición inadecuada de los desechos referido al no lavado de envases y la falta de compactación de las botellas plásticas **evidencian la falta de costumbre y de cultura** en temas de reciclaje. Sin embargo, esto se puede corregir paulatinamente, colocando la información sobre la correcta disposición en el “Punto Limpio” y difundiendo información, principalmente por redes sociales.

4.3 Propuesta de directrices para la gestión de residuos sólidos no peligrosos para la Universidad de Concepción, Campus Concepción.

Recopilación y análisis de información

A continuación, se presenta un extracto de los principales resultados, el detalle completo se encuentra en anexo 11.

Facultades.

Tabla 7

Comparación de “mejores prácticas de G.R.S.N.P” y “diagnóstico de la UdeC” e identificación de brechas en facultades

Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico UdeC	Brecha
Instalación de contenedor de reciclaje para cartón .	Elevada generación de cartón por compra de insumos.	Gran desperdicio de cartón valorizable, cuya cantidad dificulta la compactación de los residuos.
Instalación de contenedor de reciclaje para latas y plástico PET . Además de dispensadores de agua gratis.	Incremento de latas y plásticos PET durante actividades extracurriculares	Falta de reciclaje de latas y plástico PET.

Instalación de contenedor para papel	Personal de aseo recolecta papel de basurero lo que dificulta su recolección.	No existe un registro de la cantidad de cartón recolectado.
Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico UdeC	Brecha
Instalación de trituradora de papel.	Alta generación de papel en el área administrativa y académica.	La entrega de material de clase en formato físico es significativa, lo cual podría evitarse.
-Instalación de contenedor para residuos orgánicos . - Instalación de composteras.	-Desperdicio de residuos orgánicos generados por colaciones. -Los contenedores al aire libre han atraído roedores.	-No existe valorización de residuos orgánicos. - Mala disposición de residuos
Instalación de secadores eléctricos de mano.	Alta generación de papel de baño y toalla absorbente.	Falta de uso responsable de la comunidad universitaria.
No se encontró información.	Residuos generados en bioensayos (pescados, mariscos) son depositados como basura	No existe un procedimiento establecido sobre el correcto manejo de los residuos generados en bioensayos.

	domiciliaria, siendo capaz de producir malos olores.	
Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico UdeC	Brecha
No se encontró información.	Elementos de protección personal (mascarillas, batas, guantes), son depositados en el contenedor de la basura común.	Al estar expuestos a fluidos corporales deberían ser considerados residuos peligrosos, por lo cual deben ser gestionados con MATPEL.
No se encontró información.	Acumulación de mobiliario en desuso .	Ausencia de procedimiento para mobiliarios en desuso.
Elaboración de “Manual de procedimientos para el manejo de residuos de la Universidad”	Ausencia de un procedimiento de manejo de residuos sólidos no peligrosos en la Universidad.	Falta de procedimiento establecido para el manejo de residuos sólidos no peligrosos. Ocasionando impactos ambientales, económicos y sociales
-Campañas de sensibilización. -Talleres de capacitación a la comunidad universitaria.	A pesar de tener contar con la información disponible, el reciclaje se hace de manera incorrecta .	-Falta de voluntad en temas de reciclaje. -Deficiencia en el seguimiento.

Falta de seguimiento provocó el retiro de contenedores de reciclaje en algunas facultades.		
Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico UdeC	Brecha
No se encontró información.	No existen actividades relacionadas al reciclaje dentro de las funciones del personal de aseo/auxiliar.	Ausencia de actividades relacionadas al reciclaje en los contratos

Fuente: Elaboración propia y a partir de búsqueda bibliográfica.

La tabla 7 muestra que en la búsqueda bibliográfica se resalta la importancia de implementar un sistema de reciclaje y establecer protocolos adecuados para el manejo de residuos. Sin embargo, el diagnóstico demuestra una falta de estos, especialmente de residuos biológicos, clínicos y de muebles. Además, el factor social desempeña un papel fundamental en la superación de las brechas, ya que la concientización y la participación de la comunidad universitaria son esenciales para lograr un manejo adecuado de los desechos.

Casinos.

Tabla 8

Comparación de “mejores prácticas de G.R.S.N.P” y “diagnóstico de la UdeC” e identificación de brechas en casinos

Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico	Brecha
Instalación de contenedor para cartón .	Generación de cartón, principalmente por compra de insumos. Este es separado del resto de la basura. Sin embargo, es retirado por el camión de la basura.	Gran desperdicio de cartón potencialmente valorizable.
-Instalación de contenedor para residuos orgánicos . -Entrega de residuos orgánicos a dueños de animales.	Gran generación de residuos orgánicos durante la preparación de alimentos. En algunos casinos existe la separación, pero estos son retirados junto con la basura.	Desaprovechamiento de partes comestibles de los alimentos.
Elaboración de afiches para concientizar sobre el desperdicio de alimentos .	Gran cantidad de desconche, el cual se conforma principalmente de pan, ensalada/sopa y postres.	-Ausencia de conciencia sobre el desperdicio de comida. -Ausencia de la posibilidad de elegir los alimentos a consumir (pan, ensalada/sopa, postre)

Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico UdeC	Brecha
No se encontró información.	Significativa cantidad de residuos de esponjas de cocina por su uso frecuente. (15-20 esponjas semanales por casino)	Carencia de opciones sustentables.
No se encontró información.	El espacio de los casinos y cafeterías es pequeño para la instalación de contenedores de reciclaje.	Limitación para integrar contenedores de reciclaje

Fuente: Elaboración propia y a partir de búsqueda bibliográfica.

En la tabla 8 se identifican que las principales brechas se encuentran en la falta de valorización de residuos, primordialmente de orgánicos y cartón, y en la escasa conciencia de los comensales sobre el desperdicio de alimentos. Estos residuos representan una parte importante de los costos de disposición de los residuos, por lo que una adecuada gestión puede disminuir la carga económica, además de minimizar los impactos ambientales asociados.

A diferencia de las facultades, el enfoque principal para implementar las medidas se centra en el manejo adecuado de los residuos.

Punto Limpio.

Tabla 9

Comparación de “mejores prácticas de G.R.S.N.P” y “diagnóstico de la UdeC” e identificación de brechas en "Punto Limpio" UdeC

Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico	Brecha
Instalación de nuevos puntos limpios.	Espacio pequeño del punto limpio para la cantidad de usuarios que tiene, generando que se dispongan residuos en el piso, dando un aspecto desordenado y descuidado.	- Infraestructura inadecuada -Poca frecuencia de retiro de los desechos.
Creación de mapa con ubicación de contenedores de reciclaje.	Ubicación alejada de las zonas de mayor generación de desechos	-Baja participación de la comunidad universitaria en el reciclaje
-Afiches informativos sobre el correcto procedimiento de reciclaje. -Talleres de capacitación a la comunidad universitaria.	Mala disposición de los residuos: dejan contenido líquido en las botellas, depositan basura en los contenedores de reciclaje y no se aplastan las botellas, ocupando un mayor volumen, lo que provoca más viajes de traslado.	Falta de cultura e información.

Fuente: Elaboración propia y a partir de búsqueda bibliográfica.

En la tabla 9 se muestra que las principales brechas a superar están relacionadas con la insuficiencia de puntos limpios y su mala ubicación, considerando la cantidad de usuarios existentes. Además del comportamiento de los usuarios representa otro factor importante que debe abordarse.

Propuesta y validación de directrices

En las tablas 10,11 y 12 se presentan las directrices propuestas para el cierre de brechas, junto con sus respectivos indicadores de cumplimiento y medios de verificación. Estas fueron sometidas a validación por parte de la Encargada de Sustentabilidad en Gestión del Campus de la DIRSER y a una nutricionista de la Universidad, quienes evaluaron su pertinencia. Los resultados de esta validación se reflejan en la última columna, mediante un símbolo (✓) en caso afirmativo o (✗) en caso contrario. El detalle completo se presenta en los anexos 12 y 13.

Facultades.

Tabla 10

Directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación para el cierre de brechas en facultades.

Brecha	Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación	Pertinencia
Gran desperdicio de desechos valorizables y falta de reciclaje (cartón, latas y plásticos PET).	Disminuir los contenedores de basura e incrementar los contenedores de reciclaje en facultades y áreas comunes de la Universidad.	Relación entre contenedores de reciclaje versus contenedores de basura.	Boleta/Factura de compra.	✓
La entrega de material de clase en formato físico es significativa.	Priorizar la entrega de documentos y material de clase por medios electrónicos.	Número de resmas de hojas compradas anualmente versus años anteriores	Entrega de documentos por medio electrónico.	✓

No existe valorización de residuos orgánicos.	Estudiar la factibilidad de instalar composteras en facultades con mayor generación de residuos orgánicos.	Principales resultados de estudio de factibilidad de instalación de composteras.	Estudio de factibilidad de instalación de composteras.	
Brecha	Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación	Pertinencia
Falta de uso responsable y consciente del papel de baño por parte de la comunidad universitaria.	Cambiar el papel de baño convencional por papel biodegradable.	Relación cantidad de papel de baño convencional versus papel biodegradable.	Certificado de disposición final de los residuos.	
No existe un procedimiento establecido sobre el correcto manejo de los residuos generados en bioensayos.	Establecer un procedimiento específico para la eliminación de residuos generados en bioensayos y gestionar su retiro con MATPEL.	Elaboración del procedimiento y la gestión de retiro con MATPEL.	Boleta/Factura de compra.	

Los EPP al estar expuestos a fluidos corporales deberían ser gestionados con MATPEL.	Controlar el correcto procedimiento de disposición de EPP de un solo uso, de acuerdo a la normativa vigente.	Planilla de control de procedimientos.	Boleta/Factura de compra.	
Brecha	Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación	Pertinencia
Ausencia de procedimiento para mobiliarios en desuso.	Elaborar y comunicar un procedimiento de prácticas sostenibles para el manejo de mobiliario en desuso de las facultades.	Elaboración y comunicación del procedimiento a los jefes administrativos/encargado de edificio de facultades por medio de capacitaciones o cursos.	Firma asistencia capacitación / nota curso.	
Falta de procedimiento establecido para el manejo de residuos sólidos no peligrosos.	Desarrollar e implementar un Plan de manejo de residuos sólidos no peligrosos según la realidad de cada facultad,	Existencia e implementación del plan de manejo de residuos sólidos no peligrosos.	-Estadísticas de residuos no peligrosos reciclados y no reciclados en	

Ocasionando impactos ambientales, económicos y sociales	enmarcado en el Plan de gestión de residuos sólidos de la Universidad.		cada una de las facultades. -Documentos que avalen la implementación del Plan.	
Brecha	Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación	Pertinencia
Falta de voluntad en temas de reciclaje.	Realizar campañas de sensibilización sobre el reciclaje por redes sociales de la UdeC.	Número de campañas realizadas al año.	Boleta/Factura de compra.	✓
	Talleres de capacitación sobre manejo de residuos sólidos a la comunidad universitaria.	Número de talleres realizadas al año.	Registros fotográficos de actividades realizadas.	✓

	Desarrollar reconocimientos que permitan incrementar el reciclaje a nivel de facultad.	Número de acciones de reconocimiento realizadas al año.	Registros fotográficos 
Ausencia de actividades relacionadas al reciclaje en los contratos	Incorporar en los contratos la obligación de cumplir y apoyar con las tareas asociadas al manejo de residuos sólidos de la universidad.	Cantidad de nuevos contratos actualizados	Contratos realizados. 

Fuente: Elaboración propia.

Casinos.

Tabla 11

Directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación para el cierre de brechas en casinos

Brecha	Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación	Pertinencia
Gran desperdicio de residuos valorizables (cartón, orgánicos)	-Coordinar un procedimiento para la valorización de cartón y orgánicos con la DIRSER. -Designar un contenedor y lugar específico para reciclar.	Cantidad de residuos valorizados por categoría.	Certificado de disposición final de los residuos.	✓
Desaprovechamiento de partes comestibles de los alimentos.	Realizar acciones que permitan minimizar el desperdicio de alimentos.	Planilla con número de bolsas del área de la cocina generadas mensualmente.	Registro de residuos de desconche.	✓

Falta de conciencia sobre el desperdicio de comida	Elaborar y pegar afiches de concientización sobre el desperdicio de alimentos.	Planilla con cantidad de bolsas de desconche generados mensualmente.	Registro de residuos de desconche	✓
Brecha	Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación	Pertinencia
Ausencia de la posibilidad de elegir los alimentos a consumir (pan, ensalada/sopa, postre)	Habilitar un sector para facilitar al cliente la opción de incluir o no el pan, ensalada/sopa y postres.	Disposición de sector para pan, ensalada/sopa y postres	Registro de residuos de desconche	✗, con observaciones
Carencia de opciones sustentables.	Analizar la posibilidad de reemplazar las esponjas tradicionales por lufa (esponja vegetal).	Principales resultados del estudio de factibilidad de reemplazo.	Estudio de factibilidad.	✓, con observaciones

Fuente: Elaboración propia.

Punto Limpio.

Tabla 12

Directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación para el cierre de brechas en “Punto Limpio”

Brecha	Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación	Pertinencia
Infraestructura inadecuada	-Instalar los contenedores de reciclaje en zonas mayor flujo de personas, considerando mapa “arturitos” y anexo 6. -Implementar nuevos puntos de reciclaje tipo “arturitos” de	Número de nuevos contenedores de reciclaje instalados anualmente.	Registro fotográfico de nuevos contenedores de reciclaje.	✓

-Baja participación de la comunidad universitaria en el reciclaje por la lejanía con la infraestructura	colores junto a los basureros, principalmente de botellas y latas por su alta generación y resistencia a las precipitaciones.			
-Poca frecuencia de retiro de los desechos.	Supervisar el punto limpio para evitar el colapso, designando un responsable a cargo. Generar un código QR para avisar problemas en el punto limpio.Ej.“PolApp”(Di Salvatore et al., 2022)	Responsable de vigilar	Planilla de vigilancia	
Falta de cultura e información en acciones relacionadas al reciclaje.	Difundir información sobre el correcto procedimiento de reciclaje y las consecuencias de una mala disposición en	Cantidad de publicaciones informativas realizadas durante el semestre.	Registro de publicaciones	

redes sociales y correos electrónicos.
--

Fuente: Elaboración propia.

Las directrices abordan principalmente temas sobre el manejo y disposición de residuos y el factor social. Sin embargo, es necesario desarrollar un plan de gestión de residuos sólidos, el cual debe contar con una política similar al “Plan de Gestión Integral de Residuos de la Universidad Mayor (2022)”, detallados por unidad de funcionamiento (facultad, casino, DIRSER, etc.), con los recursos económicos, encargados, indicadores de cumplimiento y seguimiento y medio de verificación.

En la validación, gran parte de las directrices son pertinentes en el ámbito social, estructural y acciones, a excepción del aspecto económico, que corresponden a la administración de la DAC y la Central, por lo que, su evaluación debe ser realizada por ellos. Esta validación no se logró realizar debido a la demora en la obtención de respuestas de las actividades anteriores y al hecho de que el conocimiento sobre la necesidad de validar dichas directrices por parte de las unidades correspondientes se obtuvo al final de la investigación. Sin embargo, se destaca la disposición de realizar actividades relacionadas a reducción de residuos, las cuales van desde la inclusión de cambios en un futuro plan hasta la divulgación de información.

Es debido a lo anterior que, los futuros cambios en materia de gestión de residuos a nivel de universidad deben contar con una constante comunicación y coordinación constante entre todos los actores involucrados. De igual manera, se debe tener en consideración que algunas directrices dependen de otras para asegurar su eficacia y perduración en el tiempo.

Es importante especificar que en esta investigación se proponen **directrices** para un futuro plan y **no un plan** de gestión, debido a que **en el plan se adaptan y concretan las directrices** según la realidad del lugar, incluyendo los costos económicos que son fundamentales para garantizar la viabilidad del mismo.

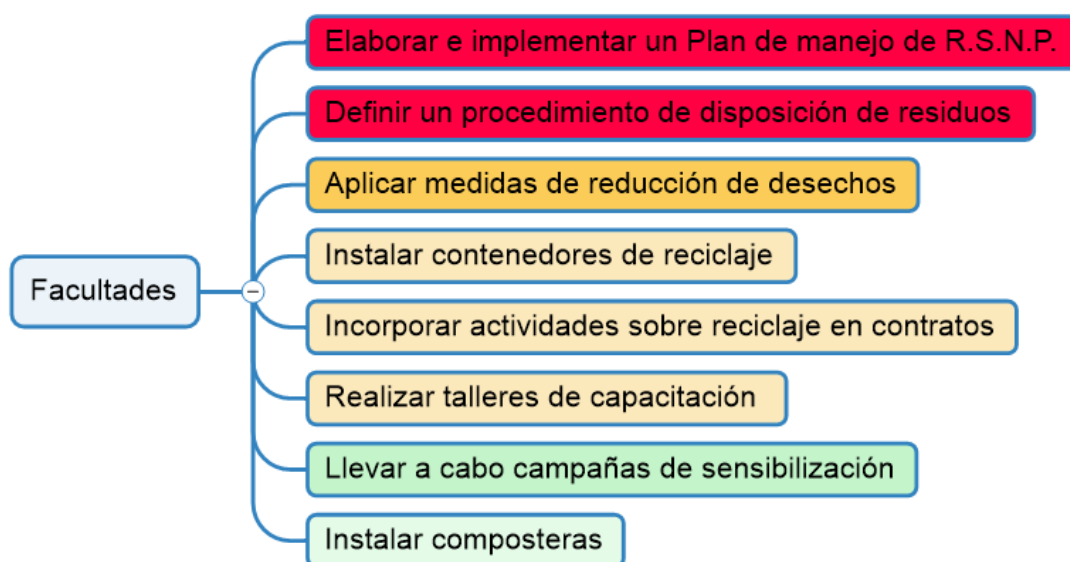
Propuesta final de directrices.

A continuación, se presenta un extracto de la propuesta final de directrices para la elaboración de un “Plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos para la Universidad de Concepción”, Campus Concepción. El listado completo de directrices se encuentra en anexo 14, junto con una recomendación del formato estructurado en capítulos, para la elaboración del plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos.

Es importante considerar que el funcionamiento de los casinos de alimentación funciona de manera independiente a la Universidad. Por ello, se recomienda mantener una comunicación constante las partes interesadas para facilitar la implementación del plan.

Figura 34

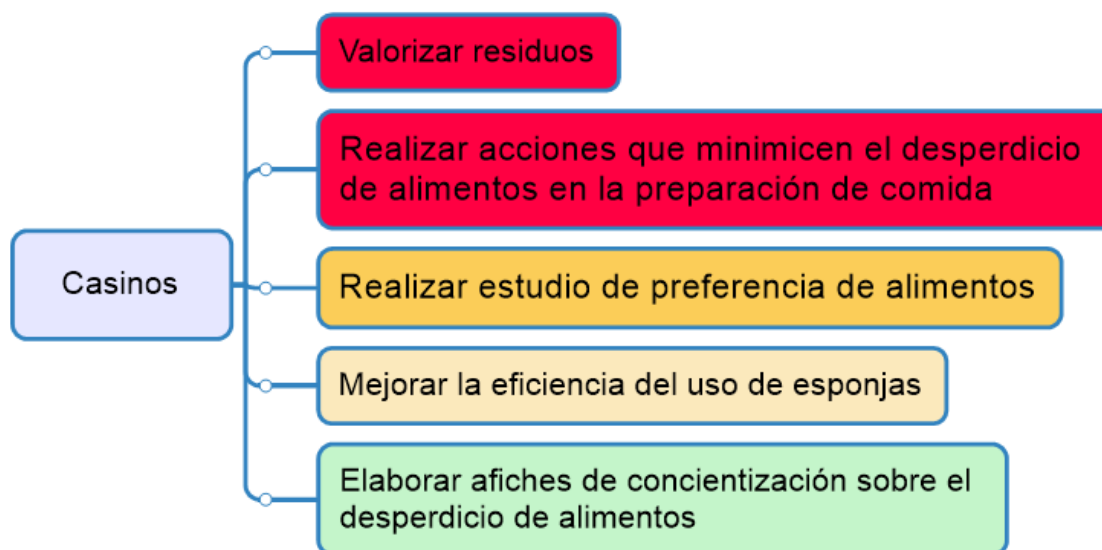
Temas abordados en directrices para facultades



Fuente: Elaboración propia

Figura 35

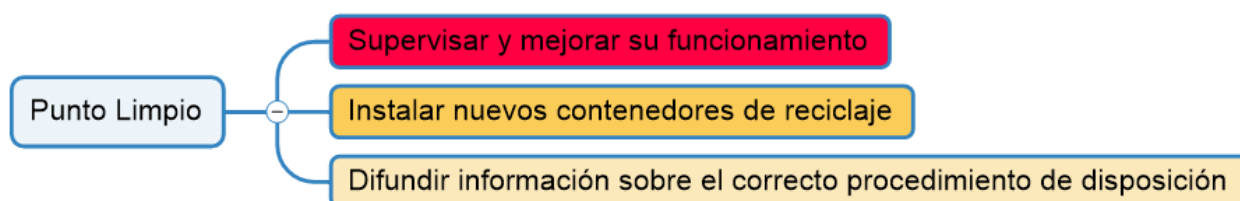
Temas abordados en directrices para casinos



Fuente: Elaboración propia

Figura 36

Temas abordados en directrices para Punto Limpio UdeC



Fuente: Elaboración propia

A partir de la propuesta final, se identificaron tendencias generales, presentadas en la figura 34, 35 y 36, las cuales se organizaron según su nivel de urgencia, desde las más prioritarias (color rojo) hasta las de menor urgencia (color verde). Estas tendencias reflejan la necesidad de

cambios e implementación de procedimientos en el manejo de residuos, la incorporación del reciclaje y cambios en la conducta social.

El orden de prioridad de implementación es debido a que se tratan de medidas directas y de carácter obligatorio, ya que serían implementadas por la Universidad, cuya realización se espera que tengan cambios más rápidos en comparación con aquellas de carácter educativo, cuyos resultados suelen ser a mediano o largo plazo. Cabe destacar que, tal como se identificó en el diagnóstico, las estrategias centradas en el reciclaje no alcanzaron los resultados esperados debido al comportamiento de la comunidad universitaria. Esto demuestra la importancia de priorizar medidas estructurales y de reducción, que no dependan del cambio voluntario de hábitos.

La jerarquía de las propuestas se alinea con el principio de reducción, que constituye la base de la jerarquía de gestión de residuos, priorizando la minimización en la fuente por sobre las otras.

En este sentido, los resultados evidencian la necesidad de implementar un plan de manejo de residuos que este enmarcado en un plan de Gestión, que contemple acciones desde la adquisición de insumos, actividades de docencia y valorización de residuos, hasta si correcta disposición final. Asimismo, es fundamental incluir estrategias de educación ambiental que involucre a toda la comunidad universitaria.

Es fundamental que la implementación de las medidas cuente con indicadores de cumplimiento y medio de verificación, que permitan su seguimiento, análisis y mejora continua. De igual forma, una comunicación constante entre los actores claves es esencial para una ejecución coordinada y efectiva.

Al comparar los resultados obtenidos con manuales de otras universidades, se observa la semejanza en la necesidad de implementar medidas de reducción y reciclaje de residuos,

acompañado del factor social. No obstante, se identificaron diferencias, particularmente la necesidad de abordar el manejo de residuos específicos como: EPP, provenientes de laboratorios, mobiliario y aspectos relacionados con contratos de disposición final.

En conclusión, los resultados evidencian la necesidad urgente de implementar un plan de manejo que priorice la reducción en origen, acompañado de medidas concretas y estrategias que fomenten el cambio conductual de la comunidad universitaria, a lo cual responden las directrices.

5. Conclusión

La Universidad de Concepción tiene una gran relevancia en el ámbito educacional y cultural en nuestro país. El establecimiento ha implementado iniciativas para la reducción de residuos. Sin embargo, estas no se han visto reflejadas en el Campus, generando costos económicos, ambientales y sociales. Por lo que la investigación se centró en proponer directrices para la elaboración de un plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos de acuerdo al contexto de la Universidad, considerando las experiencias en otros establecimientos de educación superior.

Se analizaron las mejores prácticas de manejo, las cuales constan de 3 pasos fundamentales. Además, se demostró la efectividad de la implementación de algunas medidas de gestión en 3 casos de estudio.

Respecto al Campus Concepción, las facultades generan mayormente residuos domiciliarios. Sin embargo, destaca la falta de un procedimiento para los desechos biológicos y clínicos. Por otro lado, en los casinos los residuos que más se generan son los orgánicos y cartón. Influyendo significativamente en los costos de disposición de residuos del establecimiento, costos que podrían disminuir con su valorización. A esto se le suma la relevancia del factor cultural en temas de reciclaje, ya que se ha visto que, existe una mala disposición en la segregación de residuos.

La propuesta de directrices se hizo en base al diagnóstico del Campus, enfocándose en los residuos generados, el ámbito social y estructural. No obstante, estas deben estar acompañadas de una política de gestión de residuos.

En respuesta a la pregunta de investigación, las directrices para la elaboración de un plan de gestión de la Universidad deben centrarse en los ámbitos social, estructural y económico.

Además, resulta fundamental destacar la importancia de las directrices en el factor social, ya

que, según la bibliografía y el diagnóstico realizado, este factor se considera un pilar fundamental para la implementación de nuevas medidas.

6. Aporte a Objetivos de Desarrollo Sostenible

Tabla 13

Contribución de la investigación a meta del ODS 11

ODS 11 – Ciudades y comunidades sostenibles	
Meta	Contribución
11.6 - De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.	La Universidad genera residuos municipales, y el enfoque de este estudio es reducir su generación mediante diversas prácticas. Esto no solo disminuiría la cantidad de desechos enviados al relleno sanitario, mitigando así su impacto ambiental, sino que también tendría implicaciones económicas positivas. Al reducir la frecuencia de recolección de basura en la universidad, se esperaría una disminución en los costos asociados con este servicio, como se evidenció en el caso de Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14

Aporte de la investigación a metas del ODS 12

ODS 12- – Producción y consumo responsables	
Meta	Contribución
12.3 - 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.	En el Campus, los casinos ofrecen una amplia variedad de alimentos, generando un alto consumo a lo largo del día. Sin embargo, se observa un desperdicio significativo debido a diversas razones. Para abordar este problema, una parte del estudio estará enfocado en fomentar la compra consciente entre los estudiantes y los encargados de la adquisición de los alimentos de los casinos. Además, se buscarán estrategias para reducir el desperdicio, como la separación de residuos orgánicos, y se propondrá la implementación de compostaje.
12.5 - De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.	Esta investigación busca identificar deficiencias en la gestión de residuos sólidos en la universidad, desde aspectos sociales hasta las prácticas de adquisición de productos. Teniendo como objetivo reducir la producción final de residuos mediante la implementación de un sistema de separación y valorización de materiales reciclables. Se complementará con programas educativos para sensibilizar a la comunidad universitaria sobre la

	importancia de prácticas responsables en la gestión de residuos.
12.7 - Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	Una de las directrices consiste en implementar criterios de compra verde. La idea fundamental es reducir la compra innecesaria de artículos, con el fin de evitar que se vuelvan desechos. Lo que permitiría una reducción del tiempo y recursos destinados a los pasos posteriores, como la separación y valorización, que no se aplican de manera integral a todos los residuos. Del mismo modo, evita el desperdicio de dinero en elementos destinados a terminar en la basura.

Fuente: Elaboración propia.

7. Glosario

- 1- **Actores clave:** Personas o grupo de personas que poseen **relevancia directa** en el tema de estudio debido a sus **conocimientos y opiniones**.
- 2- **Brechas:** Hacen referencia a el **estado actual** “donde estamos ahora” y el **dónde “queremos estar”**. Ejemplo: infraestructura inadecuada.
- 3- **Compra verde:** Alude a la adquisición de **productos y servicios que tienen un menor impacto ambiental** en comparación con las alternativas condicionales. Tienen por objetivo promover la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa.
- 4- **Directrices:** Instrucciones que permiten **orientar el manejo de residuos sólidos**. En base al establecimiento y normas legales.
- 5- **DIRSER:** Dirección de Servicios.
- 6- **Gestión de residuos:** Diversas operaciones y acciones **relacionadas con el manejo**, políticas, planificación, normativas, administrativas, educativas y evaluativas de los residuos. (Artículo 3, Ley 20.920)

Objetivo: Reducir la cantidad de residuos, optimizar su tratamiento y disposición final.
- 7- **Indicador de cumplimiento:** Cifras que **verifican** el buen funcionamiento de la gestión.
- 8- **Instrumentos de percepción:** Herramientas para **recopilar información** de datos cualitativos y cuantitativos, por medio de preguntas establecidas.
- 9- **Manejo de residuos:** acciones operativas a las que se somete un residuo, incluyendo entre otras, recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento.

(MMA)
- 10- **Medio de verificación:** Fuente de información que se pueden utilizar para verificar que los objetivos se lograron. Ejemplo: documentación, observaciones, encuestas, etc.
- 11- **Plan de gestión:** Permiten **identificar**, valorar, prevenir, corregir, mitigar o compensar los **impactos negativos y potenciar los positivos**. En el plan se adaptan y concretan

las directrices según la realidad del lugar, ya que en este se incluyen los costos económicos, que son fundamentales para garantizar la viabilidad del mismo

12- **Residuo sólido**: “Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancia, elementos, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone a eliminar o está obligado a eliminar” (Decreto 189/2005 MINSAL).

13- **Residuo sólido no peligroso**: Son residuos peligrosos aquellos que presentan una o más características de peligrosidad definidas en el Decreto 148/2003, MINSAL, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

14- **Residuo sólido domiciliario**: Residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios **generados en viviendas y en establecimientos** tales como edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos **educacionales** y cárceles. (Decreto 189/2005, MINSAL)

8. Referencias bibliográficas

- 1- Bahcelioglu, E., Bugdayci, E. S., Dogan, N. B., Simsek, N., Kaya, S. O., & Alp, E. (2020). Integrated solid waste management strategy of a large campus: A comprehensive study on METU campus, Turkey [Article]. *Journal of Cleaner Production*, 265, Article 121715. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121715>
- 2- Biblioteca del Congreso Nacional. (s/f). Biblioteca del Congreso Nacional. www.bcn.cl/leychile. Recuperado el 30 de octubre de 2023, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894&idParte=9705130&idVersion=2016-06-01>
- 3- Boggiano-Burga, M. L., & Vargas-Navarro, V. M. (2023). Gestión de residuos sólidos generados en el proceso de trabajo estudiantil en la FAUA-UPAO. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente* (11).
- 4- Bucio-Gutierrez, D., Jiménez-Almaguer, K. P., & Azuela-Flores, J. I. (2020). Actitud hacia la intención de compra verde [Attitude towards the green purchases intention]. *Investigación administrativa*, 49(125). <https://doi.org/10.35426/iav49n125.01>
- 5- Budihardjo, M. A., Humaira, N. G., Putri, S. A., Bimastyaji Surya, R., Syafrudin, S., & Yohana, E. (2021). Sustainable solid waste management strategies for higher education institutions: Diponegoro University, Indonesia Case Study. *Sustainability*, 13(23), <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su132313242>
- 6- Campus. (s/f). Udec.cl. Recuperado el 30 de octubre de 2023, de <http://udec.cl/pexterno/node/10>
- 7- Di Salvatore, S., Magatti, G., Acciarri, M., Rossetti, M., da Costa, L. P., & Ribeiro, I. (2022). Solid waste management approach at the University through living labs and communication strategies: Case studies in Italy and Portugal [Article]. *Sustainability*, <https://doi.org/10.3390/su14095240> 14(9), Article 5240.
- 8- Gómez, M. (2016). *Puntos limpios de reciclaje: Propuesta de localización óptima en base a equidad espacial. Sector Lagunillas, comuna de Coronel*. Repositorio UdeC. <https://repositorio.udec.cl/handle/11594/9732>
- 9- Helman Castañeda, C., Ricardo Prieto, S., Hernández, C., & Diber Jeannette Pita, C. (2011). Experiencia en la implementación del modelo de gestión integral de residuos sólidos de la UNIMINUTO y su articulación con la red PRIES.Caso Ciudadela Minuto de Dios. *Revista Inventum*, 6(10), 80-89. <https://doi.org/https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.6.10.2011.80.89>
- 10- Ministerio del Medio Ambiente (MMA).(s.f). Recuperado el 30 de octubre de 2024, de [Cursos de Gestión de Residuos – Santiago Recicla](#)
- 11- Mbama, C. A., Otegbulu, A., Beverland, I., & Beattie, T. K. (2023). Solid waste recycling within higher education in developing countries: a case study of the University of Lagos [Article]. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 25(2), 886-898. <https://doi.org/10.1007/s10163-022-01569-5>
- 12- Owojori, O., Edokpayi, J. N., Mulaudzi, R., & Odiyo, J. O. (2020). Characterisation, recovery and recycling potential of solid waste in a University of a Developing Economy [Article]. *Sustainability*, 12(12), Article 5111. <https://doi.org/10.3390/su12125111>
- 13- Rabeiy, R., Almutairi, S., Birima, A., Kassem, L., & Nafady, A. (2023). A cross-sectional study of knowledge, practice, and management of solid waste segregation in higher educational institutes: A case study in KSA [Article]. *Sustainability*, 15(6), Article 5516. <https://doi.org/10.3390/su15065516>

- 14- Rodríguez-Rodríguez, A., Mejías-Elizondo, R., & Vindas-Chacón, C. (2021). Impacto de las medidas implementadas en la gestión integral de residuos sólidos, en el Tecnológico de Costa Rica [Impact of the actions implemented in the integral solid waste management, in the Costa Rican Institute of Technology] [research-article]. *Revista Tecnología en Marcha*, 34(1), 3-15. <https://doi.org/10.18845/tm.v34i1.4811>
- 15- Ruiz Morales, M. (2017). CONTEXTO Y EVOLUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO [The context and evolution of the integrated solid waste management program at universidad iberoamericana mexico city]. *Revista Internacional De Contaminacion Ambiental*, 33(2), 337-346. <https://doi.org/10.20937/rica.2017.33.02.14>
- 16- Saldivar-de Salinas, L. R., Villar, L., Valleau, V., & Barrios-Leiva, O. (2021). Sistema de gestión de residuos sólidos para la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. Periodo 2015-2019 [Solid waste management system for the National University of Asunción, Paraguay. Period 2015-2019] [research article]. *Población y Desarrollo*, 27(52), <https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2021.027.52.015> 15-29
- 17- Sukma, P., Srinok, K., Papong, S., & Supakata, N. (2022). Chula model for sustainable municipal solid waste management in university canteens [Article]. *Heliyon*, 8(10), <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10975> Article e10975.
- 18- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2002). *Handbook of solid waste management* (2nd ed). McGraw-Hill.
- 19- UdeC en Cifras. (s/f). Udec.cl. Recuperado el 3 de diciembre de 2023, de <http://udec.cl/pexterno/udec-en-cifras>
- 20- Ugwu, C. O., Ozoegwu, C. G., & Ozor, P. A. (2020). Solid waste quantification and characterization in university of Nigeria, Nsukka campus, and recommendations for sustainable management. *Heliyon*, 6(6), e04255. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04255>
- 21- Universidad Austral de Chile. (2023). *Manual de procedimientos para el manejo de residuos de la Universidad Austral de Chile*.
- 22- Universidad Nacional Autónoma de México. (2022). *Plan Integral para la Sustentabilidad desde la Universidad Nacional Autónoma de México*.
- 23- Universidad Mayor. (2022). *Plan de Gestión Integral de Residuos*. Recuperado de https://www.umayor.cl/um/umayorsustentable/descargas/Plan_de_gestion_integral_de_residuos_2022_2024.pdf
- 24- Universidad de Santiago de Chile. (2023). *Plan de gestión de residuos*.
- 25- Urantiacos. (2022, julio 7). *Inicio. Red Campus Sustentable*. <https://www.redcampussustentable.cl/>
- 26- Vargas, O., Alvarado, E., López, C., & Cisneros, V. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(5), 83-91.
- 27- Vargas-Restrepo, C. M., Gutiérrez-Monsalve, J. A., Vélez-Rivera, D. A., Gómez-Betancur, M. A., Aguirre-Cardona, D. A., Quintero-Osorio, L. A., & Franco-Montoya, J. C. (2021). Gestión del manejo de residuos sólidos: un problema ambiental en la universidad [Solid Waste Management, an Environmental Problem in the University]. *Pensamiento & Gestión*(50), 117-152. <https://doi.org/10.14482/pege.50.628.445>

- 28- Zhang, D., Hao, M., Chen, S., & Morse, S. (2020). Solid waste characterization and recycling potential for a University Campus in China [Article]. *Sustainability*, 12(8), Article 3086. <https://doi.org/10.3390/su12083086>

9. Anexos

- Anexo 1: Cálculo costo de disposición de residuos UdeC, Campus Concepción 2023

2023	Residuos sólidos (ton/mes)	Precio UF último día del mes	Valor UF por ton	Precio a pagar
enero	38,69	35.288	2,5	\$ 3.413.183
febrero	11,61	35.510	2,5	\$ 1.030.668
marzo	52,7	35.575	2,5	\$ 4.687.069
abril	47,38	35.839	2,5	\$ 4.245.076
mayo	44,3	36.033	2,5	\$ 3.990.643
junio	42,94	36.089	2,5	\$ 3.874.206
julio	32,01	36.049	2,5	\$ 2.884.825
agosto	49,29	36.130	2,5	\$ 4.452.157
septiembre	38,68	36.198	2,5	\$ 3.500.301
octubre	49,68	36.388	2,5	\$ 4.519.398
noviembre	50,5	36.564	2,5	\$ 4.616.189
diciembre	31,01	36.789	2,5	\$ 2.852.095
total	488,79			\$ 44.065.812

Fuente: Elaboración a partir de datos entregados por DIRSER 2024.

- Anexo 2: Respuesta encuestas facultades

1. ¿Qué tipo de residuos sólidos no peligrosos se generan dentro de la facultad? Seleccione los que genere	Cantidad de respuestas
clinico, sangre artificial, material punzante;	1
Papel;	1
Papel;Cartón;	1
Papel;Cartón;Lata;Orgánicos;Textil;Plástico;Metal	1
Papel;Cartón;Madera;Plástico;Orgánicos;	1
Papel;Cartón;Orgánicos;Plástico;	3
Papel;Cartón;Orgánicos;Textil;	1
Papel;Cartón;Plástico;Lata;Orgánicos;	1
Papel;Cartón;Vidrio;Lata;Orgánicos;	1
Papel;Cartón;Vidrio;Lata;Orgánicos;Plástico;	1
Papel;Cartón;Vidrio;Lata;Orgánicos;Plástico;Metal;Madera;baterías	1
;	

Papel;Cartón;Vidrio;Orgánicos;Lata;Plástico;Metal;Madera;Textil;	1
Papel;Cartón;Vidrio;Plástico;Metal;Madera;material orgánico;Orgánicos;	1
todas las opciones anteriores;	1
Total general	16

2. ¿ Qué actividad/es realizada/s dentro de la facultad cree que generan la mayor cantidad de residuos sólidos no peligrosos y qué tipo de residuos genera?	Cantidad de respuestas
* Trabajos de Oficina	1
* Residuos de alimentos	
Actividad clínica y de oficina, mascarillas, toallas de papel, papel en general, cartones y envases de insumos dentales.	1
Actividades de celebración, actividades educación	1
Actividades de Clínicas Veterinarias. Principalmente residuos de tipo hospitalarios.	1
Administración: papeles residuos orgánicos (alimentación)	1
Coffee break, almuerzos, remodelaciones. Material plástico y residuos orgánicos.	1
docencia e investigación y se genera hartos papel	1
Docencia, mejoras estructura, investigación, etc	1
El cartón y Papel higiénico, papel blanco.	1

El papel es copilados por los auxiliares y se recicla de manera interna.	1
La mayor cantidad de residuos solidos es el papel y es la actividad día a día del personal administrativo	1
Labores de Oficina, residuos de materiales de oficina como papel, toner, cartuchos de tinta, materiales de aseo en general.	1
PAPEL FOTOCOPIADO PARA LA REALIZACION DE SUS EXPERIENCIAS EN EL LABORATORIOS PAPEL DE RESIDUO DE LA FUNCION PROPIA ADMINISTRATIVA	1
Papel higiénico, Nova de dispensador	1
Trabajo de oficina. Compra de equipos y muebles. Actividades de los estudiantes.	1
Uso de los servicios higiénicos: Papel higiénico, toalla nova, servilletas, hojas de papel carta y oficio	1
Total general	16

3. ¿ Se lleva un registro de la cantidad de residuos generados en la facultad o la cantidad de bolsas de basura desechadas?	Cantidad de respuestas
No	15
Sí	1
Total general	16

4. Si se lleva un registro de la cantidad de residuos o de bolsas de basura generados. ¿Cuál es su cantidad y en que periodo de tiempo se generan? Ejemplo: 4 bolsas de 110x130 cms al día	Cantidad de respuestas
una bolsa al día , 3 kg aprox. (basura edificio 1) (en blanco)	1
Total general	1

5. ¿ La facultad cuenta con un procedimiento de gestión de residuos sólidos no peligrosos?	Cantidad de respuestas
No	13
Sí	3
Total general	16

6. ¿ La facultad cuenta con contenedores para reciclaje de residuos no peligrosos?	Cantidad de respuestas
No	14
Sí	2
Total general	16

7. ¿Anteriormente se han implementado programas de reciclaje en la facultad?	Cantidad de respuestas
Sí	8
No	6
(en blanco)	
Total general	14

8. ¿Existen desafíos que la facultad enfrente para implementar un sistema de reciclaje? Puede seleccionar más de una opción	Cantidad de respuestas
Social;	3
Estructural;	2
Social;Económico;Estructural;	2
Estructural;Económico;Social;	1
Económico;Social;Estructural;	1
Social;Económico;	1
Social;Estructural;	1
Estructural;Social;	1
Estructural;Tiempo.;	1
no hay;	1
(en blanco)	
Total general	14

9. ¿ Está usted interesado/a en la implementación de medidas de reciclaje en su facultad?	Cantidad de respuestas
Sí	11
No	3
(en blanco)	
Total general	14

10. Si usted está interesado. ¿ Qué facilidades daría? Puede seleccionar más de una opción	Cantidad de respuestas
Capacitación para segregar los residuos;	1
Capacitación para segregar los residuos;Implementar puntos internos de reciclaje;	1
Capacitación para segregar los residuos;Implementar puntos internos de reciclaje;Seguimiento de la cantidad de residuos reciclados;	3
Implementar puntos internos de reciclaje;	3
Implementar puntos internos de reciclaje;Capacitación para segregar los residuos;	1
Implementar puntos internos de reciclaje;Capacitación para segregar los residuos;Seguimiento de la cantidad de residuos reciclados;	1
Implementar puntos internos de reciclaje;Seguimiento de la cantidad de residuos reciclados;Capacitación para segregar los residuos;	1

(en blanco)	
Total general	11

11. ¿ Para qué tipo de residuos existen contenedores?	Cantidad de respuestas
Papel;Cartón;	1
Papel;Cartón;Lata;Plástico;	1
(en blanco)	
Total general	2

12. ¿ Los contenedores de reciclaje poseen información sobre qué tipo de residuos se pueden reciclar?	Cantidad de respuestas
Sí	2
(en blanco)	
Total general	2

13. ¿Se implementan incentivos para fomentar el reciclaje?	Cantidad de respuestas
No	2
(en blanco)	
Total general	2

14. Mencione cuales son los incentivos	Cantidad de respuestas
--	------------------------

(en blanco)
Total general

15. ¿Existen metas relacionadas con la reducción de residuos y el aumento del reciclaje?	Cantidad de respuestas
No	2
(en blanco)	
Total general	2

16. Menciones cuales son las instancias de sensibilización	Cantidad de respuestas
charlas	1
(en blanco)	
Total general	1

17. ¿Se lleva un registro de la cantidad (peso o volumen) de los residuos reciclados?	Cantidad de respuestas
No	1
Sí, se lleva un registro por categoría (papel, lata)	1
(en blanco)	
Total general	2

18. ¿Quién retira los residuos destinados para el reciclaje?	Cantidad de respuestas
Personas independientes;	1

Una empresa de reciclaje;	1
(en blanco)	
Total general	2

19. En esta sección puede dejar comentarios sobre la actual gestión de residuos sólidos no peligrosos que puedan contribuir a un mejor diagnóstico de la facultad.	Cantidad de respuestas
En estos momentos necesitamos un plan de retiro de residuos no domiciliarios, también apoyo en la gestión misma de los residuos y capacitaciones para el reciclaje y la disposición final.	1
En este momento la Facultad No cuenta con infraestructura para implementar los puntos de reciclaje, además el personal debe cambiar su cultura, la forma de ver el reciclaje, dado que NO realizaran el cambio de separar los residuos y muchos menos en algunos casos lavarlo y secarlos. Debe existir un compromiso real del personal de la Facultad y los estudiantes.	1
Los cartones se van a dejar al reciclaje de Hospital regional, y basura domiciliaria se las leva el camión recolector y papel blanco se lo lleva el personal auxiliar (los venden)	1
Los residuos no peligrosos, debería ser una tema Universidad	1
Mayor compromiso de estudiantes y funcionarios en este tema, para esto se necesario incentivar de distintas formas de manera de lograr una mejora continua en el sistema.	1

No existe en la Facultad una gestión de residuos sólidos no peligrosos. En general todos los residuos sólidos no peligrosos se depositan en los tachos para la basura que existen en la Facultad.	1
no hay	1
No tenemos por el momento, pero nos gustaría implementar	1
realizar campaña de reciclaje, concursos internos (ideas de reciclaje) con premios, comunicación con centro de alumnos, capacitación a todos los funcionarios	1
Retiro de material de docencia e investigación: peces, mariscos, plantas, animales, etc.	1
Se necesita levantar los procesos sobre manejo, almacenamiento y transporte de residuos sólidos no peligrosos. Luego buscar las estrategias para mejorar la gestión de los mismos.	1
(en blanco)	
Total general	11

- Anexo 3: registro fotográfico

Figura 37

Contenedores de 1.100 lt con basura de Facultad de Medicina (22 de octubre 2024, 16:29 hrs)

**Figura 38**

Residuos en bolsas y sueltos en contenedor de 1.200 lt en las afueras de la Facultad de Biología (24 de octubre 2024, 9:40 hrs)

**Figura 39**

Residuos en bolsas y sueltos en contenedor de 1.200 lt en las afueras de la Facultad de Biología (24 de octubre 2024, 9:40 hrs)

**Figura 40**

Papel de baño en Facultad de Veterinaria (7 de noviembre 2024, 16:50 hrs)



Figura 41

Residuos de envases de comida en bolsas de basura de Facultad de Ingeniería (29 de octubre 2024, 9:05 hrs)

**Figura 42**

Desechos de papel y bolsas en Facultad de Ciencias Ambientales (8 de noviembre 2024, 11:05 hrs)



Figura 43

Batas desechables, guantes de látex y papel en Facultad de Odontología (23 de octubre 2024, 17:10 hrs)



Figura 44

Batas desechables, plástico y papel de Facultad de Oceanografía (28 de octubre 2024, 10:10 hrs)



Figura 45

Plásticos de laboratorios de la Facultad de Oceanografía (28 de octubre 2024, 10:13 hrs)



Figura 46

Espuma de poliuretano y otros residuos de materiales usados en Departamento de Artes Plásticas (25 de octubre 2024, 10:30 hrs)



- Anexo 4: Respuestas encuestas 5 casinos y 2 cafeterías.

1. ¿El casino tiene un registro de la cantidad de clientes externos atendidos (ej. alumnos)?	Cantidad de respuestas
Sí	4
No	3

2. ¿Tienen un registro de la cantidad de clientes internos (funcionarios que trabajan en el casino) atendidos?	Cantidad de respuestas
Sí	4
No	2
No consumen en el casino	1

3. ¿Cuál es el promedio diario de clientes externos que usan este servicio?	Cantidad de respuestas
Menos de 149 almuerzos (Servicio de Alimentación y Nutrición de Mínima Complejidad)	3
Entre 150 a 299 almuerzos (Servicio de Alimentación y Nutrición de Mediana Complejidad)	1
Más de 300 almuerzos (Servicio de Alimentación y Nutrición de Máxima Complejidad)	2
No lo sé	1

4. ¿Qué se realiza con los comprobantes de compra de los clientes que son entregadas?	Cantidad de respuestas
Se botan al final de la semana.	4
Se entregan a otra área de la empresa.	3
Se recicla.	-

5. ¿Cómo se determina la cantidad de raciones diarias que se elaboran durante el día?	Cantidad de respuestas
--	------------------------

Según el menú.	-
Según el día de la semana.	-
Otro (Especifique):	-Promedio de ventas. -Realidad año anterior. -Calendario académico.

6. ¿Cuántos proveedores tienen para productos envasados?	Cantidad de respuestas 1 (3 respuestas); 18 (1 respuesta); 10 (3 respuestas)
¿Qué comida entregan?	Pan, pizza, pirka, bollería, frutas y verduras congeladas, pastelería.

7. ¿Cuántos proveedores tienen para comida NO envasada (refiérase a comida a granel)?	Cantidad de respuestas 1 (1 respuesta); 2 (1 respuesta)
8. ¿Qué comida entregan?	Frutas y verduras en cajas

9. De los alimentos que son entregados por externos al casino ¿Qué comida va envasada en plástico, cartón, etc.? Marque con "X"

Alimento	Plástico	Cartón	Vidrio	Plumavit	Otro (Especifique)
Vegetales	4	1			
Frutas	4	2			
Carne	3	3			
Jugo	4				

10. ¿Qué tipo de residuos se generan en el casino? Marque con "X"	Cantidad de respuestas
Papel	5
Cartón	7
Vidrio	2
Lata	3
Orgánicos	6
Textil	1
Plástico	6
Metal	1
Madera	2
Peligrosos	2

11. ¿Qué tipo de comida se elimina en el casino? Marque con "X"	Cantidad de respuestas
--	------------------------

Vencida	3
Descompuesta	2
Sobranche de preparaciones	5
Sobranche del almuerzo servido	4
<u>Otros (mencione):</u>	En 1 cafetería no se realizan preparaciones, por lo que no se elimina comida en el casino.

12. ¿La cantidad de residuos generados varía según la estación (otoño, invierno primavera, verano)?	Cantidad de respuestas
Sí	5
No	2

*en invierno se generan menos cantidad de residuos debido a que disminuyen la preparación de ensaladas y aumenta la venta de café.

13. ¿Qué elementos de protección personal (desechables) utilizan los trabajadores? Marque con "X"	Cantidad de respuestas
Guantes de vinilo	6
Cofias	5
Mascarillas	6
Protectores de zapatos	-
Delantales desechables	3

Otro (Especifique)	1 (no se utilizan al ser no haber manipulación de alimentos)
--------------------	--

14. ¿Dónde se eliminan los productos de protección personal?	Cantidad de respuestas
Basurero.	6
Contenedor para reciclar.	-
Otro (Especifique):	-

15. ¿Se utilizan bolsas al momento de entregar el almuerzo a los clientes?	Cantidad de respuestas
Sí	1 (bolsas de papel para los alimentos para llevar)
No	6

16. ¿Qué se realiza con el alimento no consumido por parte del cliente?	Cantidad de respuestas
Se bota.	5
Se deposita en un contenedor aparte para otro fin.	-

*2 servicios de alimentación no entregan bandejas de comida, solo bowls y otros para llevar.

17. ¿Al momento de la devolución de la bandeja, se lleva un registro de la cantidad de alimento no consumido (o desconche) por parte de los clientes?	Cantidad de respuestas
---	------------------------

Sí, se deposita en un contenedor aparte y se cuentan las bolsas desechadas.	-
No, porque todos los residuos se juntan, pero hay un registro de la cantidad de bolsas desechadas.	-
No.	2

*para 2 servicios no aplica la pregunta y los demás se hace un registro visual para ver la preferencia del cliente.

18. ¿Si a alguien le sobra comida, puede pedir que la envasen para llevar?	Cantidad de respuestas
Sí, y el casino la envasa.	1
Sí, pero el cliente debe tener su propio contenedor.	-
No	3

*para 3 servicios no aplica la pregunta.

19. ¿Hay personas que pidan su comida para llevar?	Cantidad de respuestas
Sí	2
No	2

*para 3 servicios no aplica la pregunta.

20. ¿Qué productos se usan para limpiar mesa y dependencias del casino? (Volumen de cada envase y la cantidad).? (Completar tabla)

Elementos de limpieza	Cantidad al mes	Volumen del envase
Esponjas	15 (1 respuesta)	
	22 (1 respuesta)	

	16 (2 respuestas)	
Lavaloza	2 (1 respuesta)	5 lts
	4 (3 respuestas)	
	8 (1 respuesta)	
Desinfectante de frutas	1 (2 respuestas)	11 lts
y verduras	2 (1 respuesta)	11 lts
	4 (1 respuesta)	5 lts
Cloro	1 al mes(1 respuesta)	11 lts
	1 al año	5 lts
	2 (1 respuesta)	20 lts
Limpia pisos	1 (1 respuesta)	5 lts
	2 (1 respuesta)	
Otros	6 Sumabac	5lts
	Amonio cuaternario	20 lts
	Acepcol	5 lts
	Cif	-

Vixclor	-
deosol	

21. Qué se hace con la comida preparada que sobró (es decir, que quedó preparada en la cocina, pero no se entregó, por ej. Un budín)?	Cantidad de respuestas
Se elimina, no importa el tipo de preparación.	3
Se botan solo algunas preparaciones.	1
Se guarda para el siguiente menú.	1
Se los puede llevar el personal.	1

*no aplica para 1 servicio de alimentación.

22. ¿Qué se hace con los ingredientes que sobraron (referidos a ingredientes que no alcanzaron a ser utilizadas en las preparaciones, ej.: pollo, vegetales y frutas)?	Cantidad de respuestas
Se bota, no importa el ingrediente.	-
Se botan solo algunos ingredientes.	-
Se guardan para el siguiente menú.	5
Se los puede llevar el personal.	-
Se separa como residuo orgánico.	-

*no aplica para 2 servicios de alimentación.

23. ¿Qué se hace con los residuos orgánicos que se generan durante la preparación de los platos, refiérase a cascaras de frutas y verduras?	Cantidad de respuestas
Se botan a la basura.	5
Se separa como residuo orgánico.	-
Se entrega a terceros para compost o comida para animales.	-

*no aplica para 2 servicios de alimentación.

24. ¿Llevan un control de stock para la fecha de vencimiento de los alimentos?	Cantidad de respuestas
Sí	7
No	-

25. ¿Qué se realiza con la comida vencida?	Cantidad de respuestas
Se bota.	6
Se lo puede llevar el personal.	-
<u>Otro (Especifique):</u>	No se genera, se puede devolver al proveedor

26. ¿Al año, cuantas bandejas, cubiertos, platos son cambiados en promedio?	Cantidad de respuestas
Menos de 100	-
Entre 100-200	1
Entre 200-300	-
Más de 300	1

No lo sé	1
Otro	1 vez al año se repone lo que falta (2 respuestas)

*no aplica para 2 servicios de alimentación.

27. ¿Qué se hace con los residuos generados durante el recambio de bandejas, cubiertos y platos?	Cantidad de respuestas
Se botan.	4
Se regalan.	1
Se reciclan.	-
otro	Se devuelven a la empresa

*no aplica para 2 servicios de alimentación.

28. ¿Se lleva un registro de la cantidad de loza quebrada?	Cantidad de respuestas
Sí	4
No	1

*no aplica para 2 servicios de alimentación.

29. ¿En qué proceso del preparado de alimento en donde se utiliza mayor cantidad de aceite?	Cantidad de respuestas
Plato de fondo, sofritos	2
Papas fritas	2
Ensaladas	1

*no aplica para 2 servicios de alimentación.

30. ¿Qué se hace con el aceite usado?	Cantidad de respuestas
Se guarda en envases y se botan.	-
Se guarda en envases y se entrega a un tercero	2

*no se genera aceite como residuo en 5 servicios de alimentación.

31. ¿En qué tipo de envases guardan el aceite usado?	Cantidad de respuestas
Botellas de plástico.	-
Envases proporcionados por la empresa de retiro de aceite.	2

*no se genera aceite como residuo en 5 servicios de alimentación.

- En caso de que la empresa les proporcione los envases, ¿Estos son reutilizables?

Sí. (2 respuestas)

32. ¿Cuántos envases son utilizados al mes para guardar el aceite usado?	Cantidad de respuestas
Menos de 5 envases.	-
Entre 5-10 envases.	-
Más de 10 envases.	-
Otro	1 vez al año (20 lts, llenado 3/4) 1 vez al mes (15 lts, lleno) se retira cada mes.

*no se genera aceite como residuo en 5 servicios de alimentación.

33. ¿En que formato viene el jugo?	Cantidad de respuestas
En polvo y luego se diluye en agua.	-

En bidones.	4
Otro (Especifique):	-

*no se sirve jugo en 3 servicios de alimentación.

34. ¿Cuántos bidones de jugo se utilizan en el día?	Cantidad de respuestas
1-2	-
2-3	-
3-4	1
Otro	1 cada 10 días (1 respuesta) 1 a la semana (1 respuesta) 1-2 a la semana (1 respuesta)

* no se sirve jugo en 3 servicios de alimentación.

35. ¿Qué capacidad (volumen) tiene los bidones?	Cantidad de respuestas
5 lts	4

36. Una vez utilizado el bidón para jugo ¿Qué se hace con él?	Cantidad de respuestas
Se desecha	4
Se reutiliza	-

37. ¿Cuántas bolsas de residuos generadas en la cocina eliminan al día?	Cantidad de respuestas
---	------------------------

Menos de 5 bolsas.	5
5-10 bolsas.	1
Más de 10 bolsas.	1
No se sabe.	-

38. ¿Cuál es la capacidad de las bolsas?	Cantidad de respuestas
70 litros	-
140 litros	-
200 litros	-
240 litros	-
<u>Otro (Especifique):</u>	110 x 130 cm; 120 x 130 cm; 80 x 110 cm; 70 x 90 cm; 50 x 70 cm.

39. ¿Cuál es el porcentaje promedio de llenado de las bolsas de basura?	Cantidad de respuestas
Menos del 50%	-
Entre 50 y 60%	-
Entre 70-80%	7

40. ¿Quiénes retiran los desechos y cada cuánto tiempo?

Quién retira los desechos (Marque con una "X")	Cada cuanto tiempo	Cantidad de respuestas
Camión de la basura de la Universidad	Todos los días	6
	2-3 veces a la semana	1
Empresa privada	-	0

41. ¿Tienen residuos que la universidad no los deseche, es decir, entregado a un tercero para su tratamiento?	Cantidad de respuestas
Sí	2 (aceite)
No	5

42. ¿El casino tiene política de gestión de residuos sólidos?	Cantidad de respuestas
Sí, y se aplica.	1
Sí, pero no se aplica por completo.	2
No.	4

43. ¿Existe separación de residuos?	Cantidad de respuestas
Sí	1 (papel y cartón, se dejan en el punto limpio de la UdeC)
No	3

Sí, se deja aparte de la basura y el camión se la lleva	3 (papel, cartón, vidrio y madera)
---	------------------------------------

44. ¿Trabajan con proveedores con prácticas sustentables?	Cantidad de respuestas
Sí, todos.	-
Sí, pero solo algunos.	1
No.	1
No lo sé.	5

45. ¿Estaría dispuesto a implementar un sistema de separación de residuos?	Cantidad de respuestas
Sí.	5
No.	-
No lo sé.	2

46. ¿Existen medidas de sensibilización sobre la gestión de residuos?	Cantidad de respuestas
Sí	5
No	2

47. ¿Creen que existen barreras/limitaciones para una gestión de residuos sólidos?	Cantidad de respuestas
Sí	4

No	2
----	---

Si la respuesta anterior es Sí, cuales cree que son. (Marque con "X"):	Cantidad de respuestas
Social	-
Económico	-
Infraestructura	2
<u>Otro (Especifique):</u>	Personal a cargo de la gestión y equipamiento (1 respuesta). Social externo y tamaño de la cocina (1 respuesta)

48. ¿Cree que sus trabajadores necesitan capacitaciones sobre la gestión de residuos sólidos?	Cantidad de respuestas
Sí	5
No	2

49. ¿Los trabajadores han recibido capacitaciones sobre la gestión de residuos?	Cantidad de respuestas
Sí	4
No	2

No sé

1

- Anexo 5: Registro fotográfico casinos.

Figura 47

Residuos orgánicos en Casino "Los Patos"
(14 de noviembre 2024, 9:50 hrs)

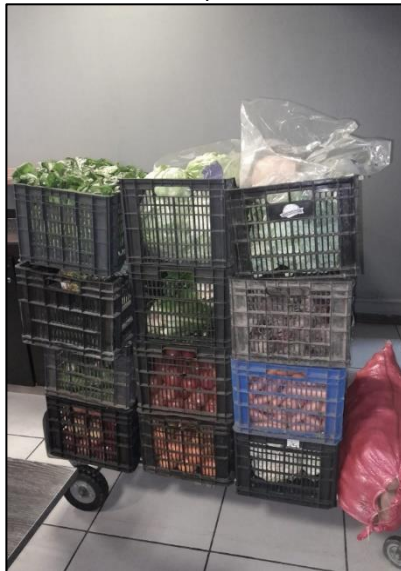
**Figura 48**

Desconche de Casino "Los Patos" (8 de noviembre 2024, 10:21 hrs)



Figura 49

Pedido de verduras en casino "Facultad de Medicina" (29 de octubre 2024, 16:45 hrs)

**Figura 50**

Verduras envueltas en plástico en casino "Ombligo" (6 de noviembre 2024 16:00 hrs)

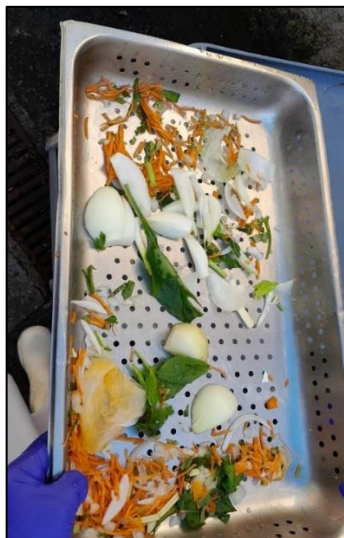
**Figura 51**

Envase de plástico en casino "Ombligo" (6 de noviembre 2024, 16:00 hrs)



Figura 52

Residuos orgánicos de Casino "Los Patos" (8 de noviembre 2024, 10:21 hrs)

**Figura 53**

Residuos orgánicos de Casino "Los Patos" (8 de noviembre 2024, 10:30 hrs)

**Figura 54**

Cartón en contenedor de 1.100 lt en Casino "Los Patos" (8 de noviembre 2024, 10:21 hrs)



- Anexo 6:

Según una investigación realizado por Gómez (2016) en Coronel, algunas de las características para determinar la distancia óptima entre puntos limpios, se consideran diversos factores de los habitantes, como su participación en el reciclaje y sus preferencias respecto a la ubicación de estos, con una disposición para caminar de 2 a 5 cuadras para dirigirse al punto de reciclaje. Lo anterior se puede obtener por medio de encuestas, además se debe considerar el número total de habitantes por manzana censal, o en el caso de estudio de esta investigación el número de trabajadores y estudiantes que asisten a las facultades por día. Con estos datos, se elaboran cartografías que ilustran la demanda y los lugares candidatos según las preferencias de los encuestados, obteniendo las ubicaciones óptimas para los puntos de reciclaje y su respectiva cobertura.

- Anexo 7: Cálculo estimación de peso en Casino “Los Patos”

Casino "Los Patos"									
ipo de basu	Contenedor	Lts	Llenado del contenedor	al lts = n° contenedores x volumen de resid	Total lts por residuo	Volumen (m3) = (Volumen (lts)/1000)	Densidad (kg/m3)	so (kg) = Volumen (m3) x Densidad (kg)	TOTAL R.ORGANICOS
Cocina	10	120	lleno	1200	2220	2,22	300	666	774
	1	660	lleno	660					
	1	360	lleno	360					
Desconche	3	120	lleno	360	360	0,36	300	108	489,5
Cartón	1	1100	lleno	1100	1100	1,1	445	489,5	489,5
ipo de basu	Contenedor	Lts	Llenado del contenedor	al lts = n° contenedores x volumen de resid	Total lts por residuo	Volumen (m3) = (Volumen (lts)/1000)	Densidad (kg/m3)	so (kg) = Volumen (m3) x Densidad (kg)	TOTAL R.ORGANICOS
Cocina	1	360	la mitad lleno	180	975	0,975	300	292,5	346,5
	1	120	lleno	120					
	1	120	la mitad lleno	60					
	2	120	a mitad lleno (cada uno	120					
	1	660	3/4 lleno	495					
Desconche	2	120 lts	3/4 de llenado cada uno	180	180	0,18	300	54	346,5
ipo de basu	Contenedor	Lts	Llenado del contenedor	al lts = n° contenedores x volumen de resid	Total lts por residuo	Volumen (m3) = (Volumen (lts)/1000)	Densidad (kg/m3)	so (kg) = Volumen (m3) x Densidad (kg)	TOTAL R.ORGANICOS
Cocina	5	120	llenos	600	960	0,96	300	288	387
	1	360	lleno	360					
	1	120	tres cuartos	90					
Desconche	2	120	llenos (2)	240	330	0,33	300	99	387
ipo de basu	Contenedor	Lts	Llenado del contenedor	al lts = n° contenedores x volumen de resid	Total lts por residuo	Volumen (m3) = (Volumen (lts)/1000)	Densidad (kg/m3)	so (kg) = Volumen (m3) x Densidad (kg)	TOTAL R.ORGANICOS
Cocina	4	120	llenos	480	975	0,975	300	292,5	391,5
	1	660	tres cuartos	495					
	2	120	llenos	240					
Desconche	1	120	tres cuartos	90	330	0,33	300	99	391,5
Cartón	1	1100	llenos	1100	1100	1,1	445	489,5	489,5
ipo de basu	Contenedor	Lts	Llenado del contenedor	al lts = n° contenedores x volumen de resid	Total lts por residuo	Volumen (m3) = (Volumen (lts)/1000)	Densidad (kg/m3)	so (kg) = Volumen (m3) x Densidad (kg)	TOTAL R.ORGANICOS
Cocina	2	120	llenos	240	1170	1,17	300	351	432
	1	360	tres cuartos	270					
	1	660	lleno	660					
Desconche	1	120	mitad	60	270	0,27	300	81	432
	1	120	tres cuartos	90					
	1	120	lleno	120					

- Anexo 8: Contenedores de compost



(a) El contenedor de compost colocado en el jardín del edificio; (b) Cubos para residuos orgánicos

Fuente: Di Salvatore et al.,2022

- Anexo 9: Afiches informativos



(a)



(b)

(a) carteles informativos de los contenedores de separación, (b) carteles de concienciación sobre la necesidad de reducir el uso de papel y agua en los baños. Leyenda: ¡Indiferenciado—Undifferentiated; Plástico/Metal—Plastic/Metal; Papel e Cartão—Paper and cardboard ; ¡Vidro—Glass; Use Menos papel

Fuente: Di Salvatore et al.,2022

- Anexo 10: Contenedores de reciclaje



Isla para recolección selectiva—Instituto Superior Técnico (ULisboa). Leyenda: Indiferenciado

Fuente: Di Salvatore et al.,2022

- Anexo 11: Comparación de “mejores prácticas de G.R.S.N.P” y “diagnóstico de la UdeC” e identificación de brechas en "Punto Limpio", Facultades y Casinos.

Punto Limpio

Tabla 15

Comparación de “mejores prácticas de G.R.S.N.P” y “diagnóstico de la UdeC” e identificación de brechas en "Punto Limpio" UdeC

Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico	Brecha
-Instalación de puntos limpios . -Creación de mapa con ubicación de contenedores de reciclaje	Espacio pequeño del punto limpio para la cantidad de usuarios que tiene, generando que se dispongan residuos en el piso, dando un aspecto desordenado y descuidado.	-Infraestructura pequeña -Poca frecuencia de retiro de los desechos
-Afiches informativos sobre el correcto procedimiento de reciclaje. -Talleres de capacitación a la comunidad universitaria.	Mala disposición de residuos: no se aplastan las botellas, ocupando un mayor volumen, lo que provoca más viajes de traslado.	Falta de cultura e información.

-Afiches informativos sobre el correcto procedimiento de reciclaje. -Talleres de capacitación a la comunidad universitaria.	Mala disposición de los residuos: dejan contenido liquido en las botellas, ensuciando los demás residuos.	Falta de cultura e información.
-Afiches informativos sobre el correcto procedimiento de reciclaje. -Talleres de capacitación a la comunidad universitaria.	Mala disposición de los residuos: Depositan basura en los contenedores de reciclaje.	Falta de cultura.

Facultades

Tabla 16

Primera parte de tabla comparativa de “mejores prácticas de G.R.S.N.P (tema residuos sólidos no peligrosos)” y “diagnóstico de la UdeC” e identificación de brechas en facultades.

Búsqueda bibliográfica (mejores prácticas de G.R.S.N.P)	Diagnóstico	Brecha
Parte 1 Gestión residuos sólidos no peligrosos		
-Instalación de contenedor para cartón (frecuencia de retiro 1 vez a la semana).	Generación de cartón , principalmente por compra de insumos. El gran volumen de cartón dificulta la compactación de los residuos en camión de la basura	-Gran desperdicio de cartón , potencialmente valorizable.
-Venta de cartón por parte de alumnos, auxiliares o terceros.	Personal de aseo recolecta cartón de contenedor indiferenciado de residuos, dificultando su recolección.	No existe un registro de la cantidad de cartón recolectado

-Instalación de contenedor para latas (frecuencia de retiro 1 vez a la semana).	Generación de latas. Personal de aseo recolecta latas de contenedor indiferenciado de residuos, dificultando su recolección.	Incremento de envases de latas en actividades extracurriculares (celebraciones) -No existe un registro de la cantidad de lata recolectado
-Instalación de contenedor para plásticos (frecuencia de retiro 1 vez a la semana). -Instalación de dispensadores gratis de agua. -Entrega de botellas reutilizables.	Elevada generación de plásticos de un solo uso provenientes de botellas de bebida, envases de comida preenvasada (galletas, papas fritas, etc.) y comida envasada al momento (bowls de ensalada).	Falta de reciclaje de latas y plásticos PET.
	Alta generación de papel en el área administrativa y académica.	-El área administrativa es la principal actividad generadora de papel debido a sus funciones.

-Instalación de contenedor para papel (frecuencia de retiro 1 vez a la semana).		Por otro lado, la entrega de material de clase en formato físico representa otro uso representativo, el cual podría evitarse.
-Venta de papel por parte de alumnos, auxiliares o terceros. -Instalación de trituradora de papel para disminuir el volumen.	Personal de aseo recolecta papel de contenedor indiferenciado de residuos, lo que dificulta su recolección.	-No existe un registro de la cantidad de cartón recolectado
-Instalación de contenedor para residuos orgánicos con frecuencia de retiro diaria. - Instalación de composteras. - Elaboración de afiches para concientizar sobre el desperdicio de alimentos.	- desperdicio residuos orgánicos generados por colaciones. -Los contenedores al aire libre han atraído ratones.	-No existe valorización de residuos orgánicos. -Mala disposición de residuos. -Falta de concientización sobre el desperdicio de alimentos.

-Instalación de contenedor para Tetrapak .	Generación de Tetrapak , proveniente de colaciones.	-No existe valorización de Tetrapak .
-Instalación de contenedor para vidrio (frecuencia de retiro 1 vez a la semana).	Generación de vidrio por botellas de bebidas y quiebre de artículos de vidrio .	-No existe valorización de vidrio .
- Instalación de secadores eléctricos de mano. -Elaboración de afiches para concientizar sobre el consumo de papel	Alta generación de papel de baño y toalla absorbente.	-Exceso de residuo. -Falta uso responsable y consciente por parte de la comunidad universitaria.
-	Generación de residuos biológicos (pescados, mariscos), siendo capaz de producir malos olores.	No existe un procedimiento establecido sobre el correcto manejo de los residuos biológicos .

-Eliminación de contenedores de basura indiferenciada en oficinas. - Frecuencia de retiro diaria.	-Alta generación de basura indiferenciada. -Cuando se deposita en contenedores al aire libre, puede ocasionalmente atraer a roedores.	Gran parte de las facultades no poseen contenedores para reciclaje lo que obliga a depositar los residuos al basurero común.
-	Generación de contenedores plásticos no peligrosos de laboratorios.	-Elevada generación de residuos plásticos, el cual puede ser reutilizado, con un lavado previo.
-	Gran cantidad de residuos producidos por elementos de protección personal (mascarillas, batas de un solo uso, guantes), los cuales son depositados en el contenedor de la basura común.	-Uso de batas desechables, los cuales pueden ser sustituidas por opciones reutilizables. -Al estar expuestos a fluidos corporales deberían ser considerados residuos peligrosos, por lo cual deben ser gestionados con MATPEL.
-	Acumulación de mobiliario en desuso.	No existe un procedimiento establecido para los muebles en desuso.

	-Algunas facultades guardan sus muebles en desuso debido a la falta de información sobre su correcto procedimiento para desecharlos. Mientras que otras facultades reparan los muebles, los venden o regalan, siendo la última opción descartarlos.	
-	Residuos de material de aseo (productos plásticos, paños de limpieza).	Ausencia de reciclaje de envases plásticos.
-	Uso cartuchos de tinta y toner .	Se dispone como residuo domiciliario, sin embargo, es considerado peligroso.
-	Instalación de puntos limpios años anteriores.	Falta de seguimiento, lo que provocó su retiro.
El establecimiento de educación superior realiza un “Plan de Gestión Integral de	Falta de un procedimiento de manejo de residuos sólidos no	-No existe un procedimiento establecido para la gestión de residuos sólidos no peligrosos. Ocasionando impactos ambientales, económicos y sociales

Residuos Sólidos” o “Manual	peligrosos establecido por parte
de procedimientos para el	de la Universidad.
manejo de residuos de la	
Universidad”	

Tabla 17

Segunda parte de tabla comparativa de “mejores prácticas de G.R.S.N.P (tema social)” y “diagnóstico de la UdeC” e identificación de brechas.

Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico	Brecha
Parte 2 GRS - Social		
-Campañas de sensibilización.	Las personas no tienen el hábito	Falta de voluntad en temas de separación de residuos.
-Talleres de capacitación a la comunidad universitaria.	de separar los residuos , aún con la información disponible	
-Incentivos para el reciclaje.		
-Coordinación con centros de alumnos para apoyar en la sensibilización sobre el reciclaje.		

-	Seminarios generan residuos durante “ Coffe break ”	Uso de productos de un solo uso individuales, lo que incrementa la generación de desechos.
---	--	--

Tabla 18

Cuarta parte de tabla comparativa de “mejores prácticas de G.R.S.N.P (tema estructural)” y “diagnóstico de la UdeC” e identificación de brechas en facultades.

Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico	Brecha
Parte 4 GRS - Estructural		
-	No existen actividades relacionadas al reciclaje dentro de las funciones del personal de aseo/auxiliar.	Ausencia de actividades relacionadas al reciclaje en los contratos

 Casinos

Tabla 19

Comparación de “mejores prácticas de G.R.S.N.P” y “diagnóstico de la UdeC” e identificación de brechas en casinos

Búsqueda bibliográfica	Diagnóstico	Brecha
-Instalación de contenedor para cartón. -Venta de cartón por parte de alumnos, auxiliares o terceros.	Generación de cartón, principalmente por compra de insumos. Este es separado del resto de la basura. Sin embargo, es retirado por el camión de la basura. Corresponde al 30% del total de los residuos en el casino “Los Patos” o entre \$374.444 - \$561.761 por 2-3 contenedores, en costos de disposición.	-Gran desperdicio de cartón potencialmente valorizable.
-Instalación de contenedor para residuos orgánicos.	-Gran generación de residuos orgánicos producidos durante la preparación de alimentos.	-Desaprovechamiento de partes comestibles de los alimentos.

-Entrega de residuos orgánicos a dueños de animales para su alimentación.	-En algunos casinos existe la separación de los residuos orgánicos. Sin embargo, es retirado por el camión de la basura.	
-Instalación de contenedor para residuos plásticos .	Generación de residuos plásticos por envases de ingredientes.	Falta de reciclaje de plásticos .
-Reciclaje de residuos plásticos.		
-Instalación de contenedor para residuos plásticos .	Generación de residuos plásticos por material de aseo.	Falta de reciclaje de plásticos .
-Reciclaje de residuos plásticos.		
-	Significativa cantidad de residuos de esponjas de cocina por su frecuente uso.	Ausencia de opciones sustentables.

(15-20 esponjas semanales por casino)		
Elaboración de afiches para concientizar sobre el desperdicio de alimentos.	Gran cantidad de desconche , el cual se conforma principalmente de pan, ensalada/sopa y postres.	-Falta de conciencia sobre el desperdicio de comida. -Ausencia de la posibilidad de elegir los alimentos a consumir (pan, ensalada/sopa, postre)
-	El espacio de los casinos y cafeterías es pequeño para la instalación de contenedores de residuos diferenciados.	-Limitación para integrar contenedores de reciclaje

Anexo 12: Propuesta de directrices para la Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos para la Universidad de Concepción, Campus Concepción.

 Punto Limpio

Tabla 20

Directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación - Punto Limpio

Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
-----------	---------------------------	-----------------------

a. Implementar nuevos puntos de reciclaje, principalmente de botellas y latas por su alta generación y resistencia a las precipitaciones. Ejemplo: “arturito” de color para la disposición de botellas y latas, a un costado del basurero en zonas de gran flujo de personas. (Anexo 8)	a. Número de nuevos contenedores de reciclaje instalados anualmente.	a. Registro fotográfico de nuevos contenedores de reciclaje.
b. Realizar un estudio de la ubicación de los contenedores de reciclajes para promover la instalación en zonas mayor flujo de personas.	b. Estudio realizado	b. Estudio realizado e instalación.

c. Supervisar el punto limpio para evitar el colapso designando un responsable a cargo. -Se recomienda generar un código QR para avisar problemas en el punto limpio. Ej. Caso de Italia “PolApp” (Di Salvatore et al., 2022)	c.Responsable de vigilar	c. Planilla de vigilancia
d. Disponer la información sobre el correcto procedimiento de reciclar. d.1 Difundir información sobre el correcto procedimiento de reciclaje y las consecuencias de una mala disposición en redes sociales y correos electrónicos.	d. Cantidad de publicaciones informativas realizadas durante el semestre.	d. Registro de publicaciones

Facultades

Tabla 21

Primera parte directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación - tema gestión de residuos Facultades

Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
a. Se recomienda desarrollar e implementar un plan de manejo de residuos sólidos no peligrosos según la realidad de cada facultad, enmarcado en el plan de gestión de residuos sólidos de la Universidad.	a. Existencia e implementación del plan de manejo de residuos sólidos no peligrosos.	a. Estadísticas de residuos no peligrosos reciclados y no reciclados en cada una de las facultades. -Documentos que avalen la implementación del plan de manejo en cada facultad.

b.1 Se recomienda disminuir los contenedores de basura e incrementar reciclaje versus contenedores de los contenedores de reciclaje en facultades y áreas comunes de la Universidad.	b.1 Relación entre contenedores de basura.	b. Boleta/Factura de compra.
b.2 Incorporar criterios de compra verde en el proceso de adquisición productos/servicios en las reparticiones de la Universidad de Concepción.	b.2 Incorporación de criterios de compra verde.	
c.1 Las facultades deben presentar un procedimiento para el reciclaje y coordinar su implementación con la DIRSER.	c.1 Procedimiento de Gestión de residuos sólidos establecido. c.1 Coordinación con DIRSER.	c. Certificado de disposición final de los residuos.

c.2 Instalar contenedores específicos para reciclaje y generar una planilla para registrar el peso de lo recolectado de forma semanal o mensual, especificando el responsable encargado de completar la información. Los residuos a reciclar incluirán: Cartón, papel, latas, botellas plásticas, orgánicos, Tetrapak y vidrio	c.2 Cantidad de contenedores de reciclajes instalados. c.2 Creación de planilla de registro de residuos reciclados con su respectivo encargado.	
d. Priorizar la entrega de documentos y material de clase por medios electrónicos, evitando el uso de papel.	d. Número de resmas de hojas compradas anualmente versus años anteriores	d. Entrega de documentos por medio electrónico (correos, plataformas de enseñanza (Teams, Canvas))
e. Estudiar la factibilidad de instalar composteras en facultades con mayor generación de residuos orgánicos.	e. Principales resultados de estudio de factibilidad de instalación de composteras.	e. Estudio de factibilidad de instalación de composteras.

f. Elaboración e instalación de afiches para concientizar sobre el desperdicio de alimentos en comedores de facultades.	f. Cantidad de afiches instalados.	f. Fotografías de afiches instalados.
g. Instalar un dispensador de agua gratuito en las facultades, con el objetivo de disminuir la compra de agua embotellada.	g. Número de dispensadores de agua instalados en la facultad	g. Fotografías de los dispensadores de agua.
h. Elaborar y comunicar un procedimiento de prácticas sostenibles para la gestión de muebles en desuso de las facultades.	h. Elaboración y comunicación del procedimiento a los jefes administrativos/encargado de edificio de facultades por medio de capacitaciones o cursos.	h. Firma asistencia capacitación / nota curso.
i.1 Reemplazar batas, delantales, pecheras de un solo uso por reutilizables que mantengan los	i.1 Número de batas, delantales y pecheras de un solo uso compradas una vez implementada	i. Boleta/Factura de compra.

estándares de protección, higiene y seguridad, en las facultades que correspondan.	las medidas vs cantidad compradas años anteriores.
i.2 Controlar el correcto procedimiento de disposición de batas, delantales, pecheras de un solo uso, de acuerdo a la normativa vigente.	i.2 Planilla de control de procedimientos.
j. Establecer un procedimiento específico para la eliminación de residuos generados en bioensayos (peces, mariscos, medios de cultivo) en las facultades generadoras de estos. j.1 Gestionar su retiro con MATPEL	j. Elaboración de procedimiento para la eliminación de residuos biológicos. j.1 Gestión de retiro con MATPEL.
j. Certificado de disposición final de los residuos.	

k. Cambiar el papel de baño convencional por papel biodegradable. -Instalar secadores de mano eléctrico. -Elaborar e instalar afiches de concientización sobre el uso responsable de papel en baños, laboratorios y comedores.	k. Relación cantidad de papel de baño convencional versus papel biodegradable.	k. Boleta/Factura de compra.
--	---	-------------------------------------

Tabla 22

Segunda parte directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación – tema social en Facultades

Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
l.1 Realizar campañas de sensibilización sobre la gestión de residuos generados en el establecimiento por redes sociales de la Universidad de Concepción, con la	l.1 Número de campañas realizadas al año.	l. Registros fotográficos de actividades realizadas.

incorporación del centro de alumnos de cada facultad.

I.2 Talleres de capacitación sobre manejo de residuos sólidos a la comunidad universitaria.	I.2 Número de talleres realizadas al año.
---	---

I.3 Desarrollar reconocimientos que permitan incrementar el reciclaje a nivel de cada facultad.	I.3 Número de acciones de reconocimiento realizadas al año.
---	---

m. En "Coffe break" realizados en la universidad se deben eliminar los sachet, material desechable y plásticos de un solo uso.	m. Requerimientos a banqueteros con cláusula asociada a la eliminación de materiales de un solo uso.	m. Documento con cláusula -Registro fotográfico
--	--	---

n. Habilitar un espacio equipado con microondas, hervidor, café y/o té y azúcar a granel (en lugar de sobre individuales), para que funcionarios y estudiantes puedan calentar su comida	n. Habitación de espacio equipado en la facultad.	n. Registro fotográfico
--	---	-------------------------

y reducir la compra de comida envasada.		
ñ. Se recomienda hacer un estudio	ñ. Realización de tesis o similar	ñ. Resultados de la investigación.
sobre factores sociales, conductuales sobre el tema.		
que influyen en la falta de compromiso		
en gestión de residuos sólidos en la		
comunidad universitaria del Campus		
Concepción.		

Tabla 23

Tercera parte de tabla de directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación – tema: estructural en facultades

Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
-----------	---------------------------	-----------------------

o. La Universidad debe incorporar en los nuevos contratos la obligación de cumplir y apoyar con las tareas asociadas al plan de manejo de residuos sólidos de la universidad y sus actualizaciones.	o. Actualización de nuevos contratos.	o. Contratos realizados.
p. Elaborar reconocimientos para promover la realización de actividades relacionadas al reciclaje.	p. Reconocimientos realizados anualmente por facultad.	p. Implementación de reconocimientos.

Tabla 24

Directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación - Casinos

Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
a.1 Coordinar un procedimiento para el reciclaje de cartón con la DIRSER.	a.1 Procedimiento de Gestión de residuos sólidos establecido.	a.2 Certificado de disposición final de los residuos.
a.2 Designar un contenedor y lugar específico para depositar el cartón.	a.2 Peso de cartón reciclado semestralmente.	
b.1 Realizar acciones que permitan minimizar el desperdicio de alimentos, tales como, incorporación de recetas.	b.1 Incorporación de acciones. b.2 Procedimiento de Gestión de residuos orgánicos establecido.	b.2 Registros de disposición final de los residuos valorizados. b.6 Registro de residuos de desconche.
b.2 Coordinar un procedimiento para la gestión de residuos orgánicos con la DIRSER.	b.3 Instalación de contenedor. b.4 Disposición de sector para pan, ensalada/sopa y postres.	
b.3 Separar los residuos orgánicos en un contenedor aparte para su posterior valorización (compostaje).	b.5 Instalación de afiches.	

b.4 Habilitar un sector para facilitar al cliente la opción de incluir o no el pan, ensalada/sopa y postres. b.5 Elaborar y pegar afiches de concientización sobre el desperdicio de alimentos. b.6 Realizar un registro del desperdicio de alimentos (desconche, preparación de alimentos). b.6.1 Designar un encargado de realizar el registro.	b.6 Cantidad de residuos de desconche generados anualmente. b.6.1 Responsable a cargo.	
c.1 Coordinar un procedimiento para el reciclaje de residuos plásticos con la DIRSER. c.2 Habilitar un contenedor para la disposición de residuos plásticos, los	c. Cantidad de residuos plásticos reciclados. c.1 Procedimiento de Gestión de residuos plásticos establecido. c.2 Instalación de contenedor.	c.1 Certificado de disposición final de los residuos.

cuales deben ser previamente vaciados y aplastados para su posterior reciclaje.		
d. Analizar la posibilidad de reemplazar las esponjas tradicionales por lufa (esponja vegetal), ya que se estima que la lufa ofrece mayor durabilidad y un menor impacto ambiental, debido a sus características de biodegradabilidad.	d. Estudio de factibilidad de reemplazo.	d. Estudio de factibilidad.

Anexo 13: Validación de directrices

 Punto Limpio

Tabla 25

Validación y observaciones directrices realizadas por la DIRSER – Punto Limpio.

Directriz	Pertinente o no	Observaciones
-----------	-----------------	---------------

a. Implementar nuevos puntos de reciclaje , principalmente de botellas y latas por su alta generación y resistencia a las precipitaciones.	a. Pertinente	a. Se debe considerar dentro del plan.
b. Realizar un estudio de la ubicación de los contenedores de reciclajes para promover la instalación en zonas mayor flujo de personas .	b. Pertinente	b. Se debe considerar dentro del plan.
c. Supervisar el punto limpio para evitar el colapso designando un responsable a cargo. (Se recomienda generar un código QR para avisar problemas en el punto limpio).	c. Pertinente	C. Se debe considerar dentro del plan.
d. Disponer la información sobre el correcto procedimiento de reciclar. d.1 Difundir información sobre el correcto procedimiento de reciclaje y las consecuencias de una mala disposición en redes sociales y correos electrónicos.	d. Pertinente	d. Se debe considerar dentro del plan.

 Facultades

Tabla 26

Primera parte validación y observaciones directrices realizadas por la DIRSER - tema gestión de residuos Facultades

Directriz	Pertinente o no	Observaciones
a. Se recomienda desarrollar e implementar un plan de manejo de residuos sólidos no peligrosos según la realidad de cada facultad, enmarcado en el plan de gestión de residuos sólidos de la Universidad.	a. Pertinente	a. Se recomienda desarrollar e implementar un plan de manejo para la Universidad considerando la realidad de cada facultad. Es decir, que cada facultad se adhiera al plan de la Universidad.
b.1 Se recomienda disminuir los contenedores de basura e incrementar los contenedores de reciclaje en facultades y áreas comunes de la Universidad.	b.1 Pertinente b.2 Pertinente	b.1 Se debe considerar dentro del plan. b.2 La DAC (dirección de adquisición y compra) se encarga de administrar las compras. Debiese ser a nivel de DAC y facultad.

b.2 Incorporar criterios de compra verde en el proceso de adquisición productos/servicios en las reparticiones de la Universidad de Concepción.		
c.1 Las facultades deben presentar un procedimiento para el reciclaje y coordinar su implementación con la DIRSER.	c.1 Pertinente c.2 No se puede afirmar con certeza que sea pertinente.	c.1 Las facultades deben adecuarse al procedimiento de la Universidad (punto a) c.2 Quizás no sea posible pesar, por lo que se recomienda buscar otras maneras de realizar el registro.
c.2 Instalar contenedores específicos para reciclaje y generar una planilla para registrar el peso de lo recolectado de forma semanal o mensual, especificando el responsable encargado de completar la información. Los residuos a reciclar incluirán: Cartón, papel, latas, botellas plásticas, orgánicos, Tetrapak y vidrio		

d. Priorizar la entrega de documentos y material de clase por medios electrónicos, evitando el uso de papel .	d. Pertinente	d. Se debe considerar dentro del plan.
e. Estudiar la factibilidad de instalar composteras en facultades con mayor generación de residuos orgánicos.	e. Pertinente	e. Se requiere realizar en conjunto con las facultades.
f. Elaboración e instalación de afiches para concientizar sobre el desperdicio de alimentos en comedores de facultades.	f. Pertinente	f. Sin comentarios.
g. Instalar un dispensador de agua gratuito en las facultades, con el objetivo de disminuir la compra de agua embotellada.	g. Pertinente	g. Sin comentarios.
h. Elaborar y comunicar un procedimiento de prácticas sostenibles para la gestión de muebles en desuso de las facultades.	h. Pertinente	h. Sin comentarios.

i.1 Reemplazar batas, delantales, pecheras de un solo uso por reutilizables que mantengan los estándares de protección, higiene y seguridad, en las facultades que correspondan.	i.1 No se puede afirmar con certeza que sea pertinente. i.2 No se puede afirmar	i.1 Verificar con la normativa. i.2 Sin comentarios.
i.2 Controlar el correcto procedimiento de disposición de batas, delantales, pecheras de un solo uso, de acuerdo a la normativa vigente.	con certeza que sea pertinente.	
j. Establecer un procedimiento específico para la eliminación de residuos generados en bioensayos (peces, mariscos, medios de cultivo) en las facultades generadoras de estos. -Gestionar su retiro con MATPEL	j. No pertinente	j. Al no ser compuestos peligrosos, se botan a la basura común, no sería necesario que los retire MATPEL.
k. Cambiar el papel de baño convencional por papel biodegradable. -Instalar secadores de mano eléctrico.	k. No pertinente	k. Se debe incorporar dentro de las compras verdes.

-Elaborar e instalar afiches de concientización sobre el uso responsable de papel en baños, laboratorios y comedores.

Tabla 27

Segunda parte validación y observaciones directrices realizadas por la DIRSER - tema social Facultades

Directriz	Pertinente o no	Observaciones
I.1 Realizar campañas de sensibilización sobre la gestión de residuos generados en el establecimiento por redes sociales de la Universidad de Concepción, con la incorporación del centro de alumnos de cada facultad.	I.1 Pertinente I.2 Pertinente I.3 Pertinente	I.1 Sin comentarios. I.2 Sin comentarios. I.3 Sin comentarios.
I.2 Talleres de capacitación sobre manejo de residuos sólidos a la comunidad universitaria.		
I.3 Desarrollar reconocimientos que permitan incrementar el reciclaje a nivel de cada facultad.		

m. En “Coffe break” realizados en la universidad se deben eliminar los sachet, material desechable y plásticos de un solo uso.	m. Pertinente	m. Se debe incorporar en compras verdes que dependen de la DAC.
n. Habilitar un espacio equipado con microondas, hervidor, café y/o té y azúcar a granel (en lugar de sobre individuales), para que funcionarios y estudiantes puedan calentar su comida y reducir la compra de comida envasada.	n. Pertinente	n. Se está realizando.
ñ. Se recomienda hacer un estudio sobre factores sociales, conductuales que influyen en la falta de compromiso en gestión de residuos sólidos en la comunidad universitaria del Campus Concepción.	Ñ. Pertinente	Ñ. Sin comentarios.

Tabla 28

Tercera parte validación y observaciones directrices realizadas por la DIRSER - tema estructural Facultades

Directriz	Pertinente o no	Observaciones
-----------	-----------------	---------------

o. La Universidad debe incorporar en los nuevos contratos la obligación de cumplir y apoyar con las tareas asociadas al plan de manejo de residuos sólidos de la universidad y sus actualizaciones.	o. Pertinente	o. Sin comentarios.
p. Elaborar reconocimientos para promover la realización de actividades relacionadas al reciclaje.	p. Pertinente	p. Sin comentarios.

Casinos

Tabla 29

Validación y observaciones directrices realizadas por nutricionista de casinos de la UdeC - Casinos

Directriz	Pertinente o no	Observaciones
a.1 Coordinar un procedimiento para el reciclaje de cartón con la DIRSER.	a.1 Pertinente	a.1 Se debe complementar con capacitaciones para el personal de los casinos. Además de realizar un instructivo sobre el correcto procedimiento de reciclaje para el personal.
a.2 Designar un contenedor y lugar específico para depositar el cartón	a.2 Pertinente	

b.1 Realizar acciones que permitan minimizar el desperdicio de alimentos, tales como, incorporación de observaciones y recetas.	b.1 Pertinente, con	b.1 Actualmente se realizan charlas y capacitaciones al inicio de la jornada, por lo que, se recomienda motivar al personal para que se utilicen de mejor manera los ingredientes. Por otro lado, se sugiere evaluar los gustos del cliente para evitar el desperdicio de alimentos, esto en función de costos similares a los ya estipulados.
b.2 Coordinar un procedimiento para la gestión de residuos orgánicos con la DIRSER.	b.2 Pertinente	
b.3 Separar los residuos orgánicos en un contenedor aparte para su posterior valorización (compostaje).	b.3 Pertinente	
b.4 Habilitar un sector para facilitar al cliente la opción de incluir o no el pan, ensalada/sopa y postres.	b.4 No se puede establecer si es pertinente o no, debido a que está asociado a un contrato.	b.4 En el caso de los almuerzos pagados con “Junaeb”, según lo estipulado en el contrato de Junaeb con los casinos, la bandeja entregada al usuario debe contener todos los elementos correspondientes al pago realizado (plato principal, ensalada/sopa, pan, postre y bebestible). Del mismo modo, no está permitido que el comensal, una vez recibida la bandeja con comida, deje en otro sector lo que no desee a consumir. Por el contrario, los usuarios “no Junaeb”
b.5 Elaborar y pegar afiches de concientización sobre el desperdicio de alimentos .	b.5 Pertinente	
b.6 Realizar un registro del desperdicio de alimentos (desconche, preparación de alimentos).	b.6 Pertinente, con observaciones.	
b.6.1 Designar un encargado de realizar el registro.	b.6.1 Pertinente.	

pueden decidir que consumen, ya que ellos son los que pagan. Debido a lo anterior, es que se recomienda realizar un estudio de la comida menos consumida, para así, disminuir su uso o mejorar su presentación para incentivar su consumo. b.6 Se aconseja realizar por horario: definitivo, de corte y adelanto.		
c.1 Coordinar un procedimiento para el reciclaje de residuos plásticos con la DIRSER.	c.1 Pertinente, con observaciones.	c.1 En el casino se devuelven algunos envases plásticos a su proveedor como, por ejemplo, insumos de limpieza. Por lo que, el reciclaje sería de los envases que no son devueltos a su proveedor.
c.2 Habilitar un contenedor para la disposición de residuos plásticos, los cuales deben ser previamente vaciados y aplastados para su posterior reciclaje.	c.2 Pertinente	
d. Analizar la posibilidad de reemplazar las esponjas tradicionales por lufa (esponja vegetal), ya que se	d. Pertinente, con observaciones.	d. Esta directriz la debe evaluar la “Central” de los casinos a nivel operativo y financiero. Paralelamente,

estima que la lufa ofrece mayor durabilidad y un menor impacto ambiental, debido a sus características de biodegradabilidad.

se puede realizar un registro de la frecuencia de cambio de la “esponja verde amarilla”. En caso de no poder realizar el cambio se propone mejorar la eficiencia en su uso, manteniendo las condiciones de higiene.

- **Anexo 14: Propuesta final de directrices validadas**

A continuación, se presenta la propuesta final de directrices validadas. En primer lugar, se presenta una propuesta del formato para el plan de gestión distribuida en 8 capítulos, posteriormente detallan todas las directrices validadas

El formato de la propuesta se basó en “Plan de Gestión Integral de Residuos Universidad Mayor (2022)” y “Curso Gestión de Residuos para funcionarios Municipales (extraído en 2024)”

- **Capítulo 1: Generalidades**

Descripción de manera general el área de cobertura, actores involucrados, objetivos y justificación de aplicación del plan de gestión.

- **Capítulo 2: Objetivo general y específicos**

Descripción de objetivo general y específicos del plan.

- **Capítulo 3: Glosario**

Recopilación de definiciones de palabras claves utilizadas en el plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos

- **Capítulo 4: Marco legal de los residuos sólidos no peligrosos**

Conjunto de leyes, normativas y regulaciones vigentes en materia de residuos sólidos no peligrosos.

- **Capítulo 5: Diagnóstico**

Descripción de las actividades realizadas en el Campus Concepción por unidad (facultades, casinos, punto limpio, biblioteca, empresas externas, áreas comunes, etc) y la caracterización cualitativa y/o cuantitativa de los residuos sólidos no peligrosos generados en un periodo de tiempo establecido. Además del registro histórico de residuos asimilables a domiciliarios generados.

- **Capítulo 6: Plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos**

En el presente capítulo se debe detallar las actividades, responsables e indicadores para dar cumplimiento a los objetivos establecidos previamente. Para ello, se recomienda describir las actividades a realizar en los siguientes puntos:

- a. Ejecución**

Se describen las actividades a realizar para cumplir cada objetivo específico establecido, con los actores designados y sus responsabilidades. Además, se deben realizar capacitaciones con el fin de fortalecer y mejorar las competencias del personal, estas deben estar debidamente detalladas.

Ejemplo:

Objetivo X: (Descripción del objetivo)

Tabla X: Actividades y sus responsables.

Actividad	Responsable
*	

**pueden ser utilizadas las directrices validadas del presente informe.*

b. Indicadores de cumplimiento y medio de verificación:

Se deben establecer indicadores de cumplimiento y medios de verificación para las actividades a realizar, con el objetivo de constatar su cumplimiento.

Ejemplo:

Indicador de cumplimiento	Medida	Medio de verificación
<i>Residuos sólidos no peligrosos</i>	<i>ton/mes</i>	<i>Certificado de disposición final</i>

pueden ser utilizadas las referencias validadas del presente informe (Anexo 9).

c. Evaluación y seguimiento:

Un seguimiento y evaluación periódica de los indicadores de cumplimiento permiten identificar incumplimientos del plan y así poder aplicar las medidas correctivas pertinentes a tiempo.

Ejemplo:

Indicador de cumplimiento	Frecuencia de evaluación (mensual, semestral, anual)

d. Revisión y actualización:

La revisión semestral o anual del plan de gestión permitirá realizar cambios y actualizaciones cuando corresponda, con su debida justificación.

- **Capítulo 7: Evaluación económica**

Se debe realizar una evaluación económica detallada de los gastos actuales del Campus Concepción, con el objetivo de comparar los gastos actuales con la cotización de las medidas a implementar.

Ejemplo:

Tabla: Gastos de la gestión actual de residuos sólidos no peligrosos

Actividad	Valor (\$)

Tabla: Cotización actividades a realizar en el plan de gestión de residuos sólidos no peligrosos

Actividad	Tiempo de implementación	Valor (\$)

Tabla: Evaluación económica

<i>Gastos actual gestión (sin plan de gestión)</i>	
--	--

<i>Proyección gastos con plan de gestión</i>	
Saldo (\$)	

- **Capítulo 8: Cronograma**

Detalle de las actividades a realizar con las fechas previstas de inicio y fin.

Dentro del plan se deben considerar las siguientes directrices, con sus respectivos indicadores de cumplimiento y medio de verificación:

 Facultades

Tabla 30

Directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación en Universidad - facultades.

Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
a.1 Las facultades deben presentar un procedimiento para el reciclaje y coordinar su implementación con la DIRSER.	a.1 Procedimiento de Gestión de residuos sólidos establecido. a.1 Coordinación con DIRSER.	a. Certificado de disposición final de los residuos.

a.2 Instalar contenedores específicos para reciclaje y generar una planilla con la cantidad y su porcentaje de llenado de forma semanal o mensual, especificando tipo de residuos y el responsable encargado de completar la información. Los residuos a reciclar incluirán: Cartón, papel, latas, botellas plásticas, orgánicos, Tetrapak y vidrio	a.2 Cantidad de contenedores de reciclajes instalados. a.2 Creación de planilla de registro de residuos reciclados con su respectivo encargado.	
b.1 Se recomienda disminuir los contenedores de basura e incrementar los contenedores de reciclaje en facultades y áreas comunes de la Universidad.	b.1 Relación entre contenedores de reciclaje versus contenedores de basura.	b. Boleta/Factura de compra.

c. Priorizar la entrega de documentos y material de clase por medios electrónicos, evitando el uso de papel .	c. Número de resmas de hojas compradas anualmente versus años anteriores	c. Entrega de documentos por medio electrónico (correos, plataformas de enseñanza (Teams, Canvas))
d. Elaboración e instalación de afiches para concientizar sobre el desperdicio de alimentos en comedores de facultades.	d. Cantidad de afiches instalados.	d. Fotografías de afiches instalados.
e. Instalar un dispensador de agua gratuito en las facultades, con el objetivo de disminuir la compra de agua embotellada.	e. Número de dispensadores de agua instalados en la facultad	e. Fotografías de los dispensadores de agua.
f. Elaborar y comunicar un procedimiento de prácticas sostenibles para la gestión de muebles en desuso de las facultades.	f. Elaboración y comunicación del procedimiento a los jefes administrativos/encargado de edificio de facultades por medio de capacitaciones o cursos.	f. Firma asistencia capacitación / nota curso.

g. Revisar la normativa correspondiente con el objetivo de reemplazar batas, delantales, pecheras de un solo uso por reutilizables que mantengan los estándares de protección, higiene y seguridad, en las facultades que correspondan.	g. Número de batas, delantales y pecheras de un solo uso compradas una vez implementada las medidas vs cantidad compradas años anteriores.	g. Boleta/Factura de compra.
h.1 Realizar campañas de sensibilización sobre la gestión de residuos generados en el establecimiento por redes sociales de la Universidad de Concepción, con la incorporación del centro de alumnos de cada facultad.	h.1 Número de campañas realizadas al año.	h. Registros fotográficos de actividades realizadas.

h.2 Talleres de capacitación sobre manejo de residuos sólidos a la comunidad universitaria.	h.2 Número de talleres realizadas al año.
h.3 Desarrollar reconocimientos que permitan incrementar el reciclaje a nivel de cada facultad.	h.3 Número de acciones de reconocimiento realizadas al año.
i. Habilitar un espacio equipado con microondas, hervidor, café y/o té y azúcar a granel (en lugar de sobre individuales), para que funcionarios y estudiantes puedan calentar su comida y reducir la compra de comida envasada.	i. Habilitación de espacio equipado en la facultad. i. Registro fotográfico
j. Se recomienda hacer un estudio sobre factores sociales, conductuales que influyen en la falta de compromiso en gestión de residuos sólidos en la	j. Realización de tesis o similar sobre el tema. j. Resultados de la investigación.

comunidad universitaria del Campus Concepción.		
k. La Universidad debe incorporar en losk. Actualización de nuevos nuevos contratos la obligación de contratos. cumplir y apoyar con las tareas asociadas al plan de manejo de residuos sólidos de la universidad y sus actualizaciones.		k. Contratos realizados.
l. Elaborar reconocimientos para promover la realización de actividades relacionadas al reciclaje.	l. Reconocimientos realizados anualmente por facultad.	l. Implementación de reconocimientos.

 Casinos

Tabla 31

Directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación en casinos

Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
-----------	---------------------------	-----------------------

a.1 Coordinar un procedimiento para el reciclaje de cartón con la DIRSER. a.2 Designar un contenedor y lugar específico para depositar el cartón. a.3 Llevar a cabo capacitaciones y un instructivo sobre el correcto procedimiento de reciclaje para el personal.	a.1 Procedimiento de Gestión de residuos sólidos establecido. a.2 Peso de cartón reciclado semestralmente. a.3 Número de capacitaciones realizadas semestralmente.	a.2 Certificado de disposición final de los residuos. a.3 Firma asistencia capacitación / nota curso.
b.1 Realizar acciones que permitan minimizar el desperdicio de alimentos, tales como, evaluar los gustos del cliente y/o motivar al personal a hacer un mejor uso los ingredientes. b.2 Coordinar un procedimiento para la gestión de residuos orgánicos con la DIRSER.	b.1 Incorporación de acciones. b.2 Procedimiento de Gestión de residuos orgánicos establecido. b.3 Instalación de contenedor. b.5 Instalación de afiches. b.6 Cantidad de residuos de desconche generados anualmente.	b.2 Registros de disposición final de los residuos valorizados. b.6 Registro de residuos de desconche.

b.3 Separar los residuos orgánicos en b.6.1 Responsable a cargo.

un contenedor aparte para su posterior
valorización (compostaje).

b.5 Elaborar y pegar afiches de
concientización sobre el **desperdicio
de alimentos**.

b.6 Realizar un registro del desperdicio
de alimentos (desconche, preparación
de alimentos), se aconseja realizarlo por
horario.

b.6.1 Designar un encargado de realizar
el registro.

c.1 Coordinar un procedimiento para el c. Cantidad de residuos plásticos c.1 Certificado de disposición final de los residuos.
reciclaje de **residuos plásticos** que no reciclados.

son devueltos al proveedor con la
DIRSER.

c.1 Procedimiento de Gestión de
residuos plásticos establecido.

c.2 Habilitar un contenedor para la disposición de residuos plásticos, los cuales deben ser previamente vaciados y aplastados para su posterior reciclaje.	c.2 Instalación de contenedor.
d. La “Central” debe analizar la posibilidad de reemplazar las esponjas tradicionales por lufa (esponja vegetal), ya que se estima que la lufa ofrece mayor durabilidad y un menor impacto ambiental, debido a sus características de biodegradabilidad. En caso de no ser posible, se propone mejorar la eficiencia en su uso, manteniendo las condiciones de higiene.	d. Estudio de factibilidad de reemplazo. d. Estudio de factibilidad.

Tabla 32

Directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación en "Punto Limpio", UdeC

Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
a. Implementar nuevos puntos de reciclaje , principalmente de botellas y latas por su alta generación y resistencia a las precipitaciones.	a. Número de nuevos contenedores de reciclaje instalados anualmente.	a. Registro fotográfico de nuevos contenedores de reciclaje.
b. Realizar un estudio de la ubicación de los contenedores de reciclajes para promover la instalación en zonas mayor flujo de personas .	b. Estudio realizado	b. Estudio realizado e instalación.
c. Supervisar el punto limpio para evitar el colapso designando un responsable a cargo.	c. Responsable de vigilar	c. Planilla de vigilancia

-Se recomienda generar un código QR

para avisar problemas en el punto

limpio.

Ej. Caso de Italia “PolApp” (Di Salvatore

et al., 2022)

d. Disponer la información sobre el

d. Cantidad de publicaciones

d. Registro de publicaciones

correcto procedimiento de reciclar.

informativas realizadas durante el

d.1 Difundir información sobre el correcto

semestre.

procedimiento de reciclaje y las

consecuencias de una mala disposición

en redes sociales y correos electrónicos.

Tabla 33

Directrices, indicadores de cumplimiento y medio de verificación que deben ser evaluadas por la DAC de la Universidad de Concepción.

Directriz	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
-----------	---------------------------	-----------------------

a. En los contratos con empresas externos, incorporar cláusula que incorpore plan de manejo de residuos no peligrosos, en cual debe ser visado por la DIRSER.	a. Contrato realizado. a. Contratos con aprobación de la DIRSER.
b. Incorporar criterios de compra verde en el proceso de adquisición de productos/servicios en las reparticiones de la Universidad de Concepción	b. Incorporación de criterios de compra verde.
c. En “Coffe break” realizados en universidad se deben eliminar los sachet, con materiales desechables y plásticos de un solo uso.	c. Requerimientos a banqueteros. Documento con cláusula y registro fotográfico. asociada a la eliminación de materiales de un solo uso.

- Anexo 15: Registro fotográfico

Figura 55

Basurero "arturito", contenedor 120 lt y contenedor 1.100 lt, respectivamente.



- Anexo 16: Manejo residuos de constructoras.

Los residuos de las constructoras no son jurisdicción de la Universidad, ya que se consideran externos, por lo que es responsabilidad de la administración de la empresa. Dado lo anterior, no existe un procedimiento para la gestión de residuos de las constructoras establecidos por la Universidad, por lo que suelen presentarse ocasiones donde los desechos de las constructoras son dispuestos en los contenedores de la Universidad.

Figura 56

Residuos sector "Constructora" (20 de noviembre 2024, 14:50 hrs)



- Anexo 17: Proceso de reciclaje

Figura 57

Proceso de reciclaje de residuos del "Punto Limpio" Universidad de Concepción, Campus Concepción, 2024.

