

CAPÍTULO I
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.MARCO TEÓRICO

➤ Aceites Usados de Cocina Problemática Ambiental Incidencias en Redes de Saneamiento y Coste del Tratamiento de Depuradoras.

Este estudio, permite dar a conocer la problemática, del vertido de aceite usado de cocina, a través de los desagües, tanto para el medio ambiente, como para las infraestructuras de saneamiento (alcantarillado y depuración), donde ocasiona un sobrecoste, para la sociedad, que podría ser reducido y puesto en valor, mediante la recogida y posterior reciclado, para producir biodiesel, generando actividad económica y reduciendo la importación de combustibles fósiles (Gonzales Canal 2019).

➤ Tratamiento de los aceites vegetales, usados y evaluación de su factibilidad técnica como materia prima en una planta de biodiesel en la ciudad de Tandil (2019).

En el presente estudio de caso, se observa que el aceite vegetal usado, en la Ciudad de Tandil, no recibe ningún tratamiento y no existen políticas de legislación obligatoria, para dicho residuo. Asimismo, se estima que el volumen de AVU generado al año, asciende a 192.093L. El relevamiento realizado en 124 negocios, arrojó que este AVU, en un 17% se lo destina a la firma RBA, un 7% se lo dona el AVU a apicultores y agricultores de la zona, un 60% desecha el AVU por el sistema cloacal o termina en el relleno sanitario, mientras que un 15% no informa ningún destino. Este significativo 60% 116.000L de AVU fue el punto de partida, para proponer el establecimiento en la localidad, de una fábrica biodiesel. a partir de aceite vegetal usado, y se demostró que a escala de “planta industrial pequeña” es factible, tanto técnicamente, pudiendo recolectar el AVU, para luego tratarlo y usarlo como materia prima de biodiesel, quedando demostrada la obtención técnica, del biodiesel de excelente calidad, a partir de AVU recolectado, operativamente, se cuentan con más de 116.000L anuales, que son desechados en dicha ciudad y una pequeña fábrica montada, para recibir el AVU semanalmente y toda la maquinaria necesaria, para llevar a cabo el proceso productivo de transformación de AVU, en biodiesel y aunque en este estudio en particular, no se

analiza la variable económica de dicho emprendimiento, cabe destacar que el AVU, en aspecto económicos juega un rol importante, ya que en la fórmula propuesta por la Secretaría de Energía de la Nación, para el precio del litro de biodiesel el aceite ocupa el 70% de valor de dicha fórmula, y cuando se utiliza AVU el costo de este tiende a cero, es decir, económicamente, siendo el AVU la mejor opción, dado el bajo costo como materia prima utilizada, en comparación por ejemplo con aceite crudo de soja. Y ambientalmente, queda demostrado como un residuo (el AVU) puede ser convertido en materia prima, sin ningún tipo de inconveniente, en este caso en particular, el aprovechamiento de 116.000L mensuales, que antes eran vertidos al sistema cloacal, sin ningún tipo de tratamiento, provocando así diferentes focos (Nasello 2019).

1.1.1. Industria De La Vela

La Vela es un objeto luminoso, fabricado con mecha de fibra introducida, en un cilindro de cera u otro material graso. Ya se utilizaban en la Edad del Hielo Europea, hay muchos testimonios arqueológicos, de que hace 30.000 años, se utilizaban un tipo de vela que consiste en verter aceite o grasa, sobre una piedra ahuecada a tal fin, y utilizaban estas como lámparas, para hacer las magníficas pinturas rupestres, que se esparcen por España, Francia, etc. Los romanos utilizaban velas de cera de abejas, y las velas de sebo (grasa animal) se usaron en Europa, en la Edad Media. En el siglo XVIII, se fabricaron por primera vez velas, con una cera obtenida, a partir del aceite de ballena. Desde mediados del siglo XIX las velas de sebo, fueron sustituidas por las bujías de mezcla de parafina, ácido esteárico (un ácido graso sólido) y cera de abejas. También se usan aceites hidrogenados vegetales y otras ceras.

El método más antiguo de fabricación de velas, es la inmersión de la mecha, hecha por lo general de fibras de lino o de algodón, en la cera o la grasa fundida. La mecha se extrae, se deja enfriar y se salificación al aire. Con inmersiones sucesivas, se conseguía el grosor deseado. Las velas tradicionales, se fabricarán todavía sumergiendo, pero la mayoría de las actuales suelen moldearse con máquinas, las velas fueron inventadas independientemente en muchos países. Perder egipcios y los cretenses hicieron las velas de cera de abejas, cerca de 3000 AC En el siglo IV habla AC sostenedores de vela

de la arcilla en Egipto. Qui Shi Huang (259 210 AC) era el primer emperador de la dinastía de Qin (221 206 AC). Su mausoleo fue volvíó a descubrir en los años 90 22 millas al este de Xi'an en China y contuvo la vela hecha, de la grasa de la ballena. En China y Japón temprano las formas cónicas, fueron hechas con la cera de los insectos y de los gérmenes, envueltos en papel. La cera del cine momo de ebullición, fue utilizada, para las velas del templo en la India. Hay pescados llamados el "eperlano" o el candlefish, encontrado de Oregonun Alaska. Durante el primer ANUNCIO del siglo, los nativos americanos, utilizaron el aceite de este pescado. Lo pusieron en un palillo bifurcado, después de lo encendieron. Las excavaciones en Pompeya disfrutarán de varios candelabros. La palabra latina "candere" significa oscilar, la mantequilla de vaca fue utilizada para las velas, en Tíbet. En Europa, la vela más temprana de la supervivencia, fue descubierta cerca de Avignon en Francia, del primer ANUNCIO del siglo. En 848 el rey Alfred, sacó una vela reloj que quemó por 4h. Había líneas alrededor de la cara, para mostrar el paso década hora. Más adelante, había velas de 24h. La dinastía cantada en China (960 1279) también sacaron los relojes vela. Por el siglo XVIII, el chino puso. Mientras que la vela derritió, los pesos se cayeron e hicieron un ruido mientras que cayeron en un tatuaje de fuente. Una forma de vela reloj fue utilizado en explotación del jabón, hasta el vigésimo siglo. El "himno nuevo" de Ayn Rand contiene una escena en el capítulo VII, donde hay una pintura que muestra "a los veinte hombres, que inventaron la vela". (Listin Diario 20 de Agosto 2017).

1.1.2. Estudio de Mercado de Aceites Comestibles de Bolivia

El consumo anual per cápita (por persona) de aceite comestible en Bolivia, bordea los 8,5L, según cálculos de la Cámara de Industria Comercio, Servicios y Turismo (Cainco) de Santa Cruz. Un experto afirma que esta cantidad, es inferior a la de otros países de la región (Jiménez Paredes La Paz 17 de agosto 2014 Periódico la Razón).

Andrei Abruzzese, ingeniero en Medio Ambiente, indicó que los aceites quemados (usados o degradados) constituyen deshechos contaminantes, que provienen de actividades del sector alimenticio (industrial, de restaurantes y doméstico), los que además, se han incrementado en los últimos años y que un porcentaje mínimo cumple

o asume medidas no contaminantes, “se estima que menos del 25% de los restaurantes en Santa Cruz de la Sierra, tienen Licencia Ambiental”, dijo el experto y que por falta de datos exactos del consumo de aceite, dificulta las decisiones o llegar a determinar la dimensión del problema. Edición el Cóndor marzo de 2020.

1.1.3. Aceite usado (desechado) y su contaminación

Los aspectos claves de este tipo de contaminación, son porque el aceite crea, una capa fina encima de los cuerpos de agua, evitando su oxigenación afectando la vida acuática, sobre todo la flora acuática, y características básicas del agua (calidad y sabor), así como un impacto directo, en el agua subterránea.

Según estudios de Argentina y España, 1L de aceite de cocina, contamina cerca de 1.000L de agua, porque en esencia un aceite, para desintegrarse químicamente, puede tardar hasta 15 años en hacerlo (desactivarse como contaminante). Otras sustancias tóxicas, también están presentes en los aceites quemados y su concentración se incrementa, en toda la cadena alimenticia. La acumulación y persistencia de contaminantes, tiene un efecto conocido como bioacumulación, o incremento de su concentración, en toda la cadena alimenticia. La característica más importante, de las dioxinas y compuestos semejantes a las dioxinas, es que son liposolubles, tienen poca capacidad de degradación y son relativamente volátiles.

“Si se tira el aceite por la cañería produce obstrucciones en las tuberías que suponen un aumento de los costos municipales”. (Montoro. 2018)

1.1.4. Campaña por parte del (CEA) – Centro de Educación Ambiental Tarija

El departamento de Tarija, cuenta con campañas por parte del CEA - Centro de Educación Ambiental Tarija - "Bien Te Fue" el cual realiza campañas de recolección de aceites usados, en la Ciudad de Tarija, sin embargo, estas campañas no llegan a las demás provincias, ya que no existe una coordinación con sus autoridades respectivas, para relajar un manejo adecuado, de estos aceites generados en las provincias.

Existen 3 microempresas de velas, consolidadas en la ciudad Tarija, las cuales distribuyen a casi todo el Departamento, estas microempresas, ofrecen sus servicios de todo tipo de velas, desde las comunes hasta las más raras del mercado, a lo largo de

estos años, estas empresas se han estado actualizando, a las exigencias de la población local, en la amplia gama de velas que ofrecen, se encuentran, las velas aromáticas las cuales están cobrando auge a nivel mundial, gracias a los beneficios que proporcionan, para ambientar y hasta asistir a la gente, a experimentar determinados estados anímicos, sin embargo las velas que estas microempresas ofrecen, son solo con especies u otros de la provincia Cercado, aun no se cuenta con especies, de las demás provincias. (CEA 2018)

1.1.5. Los Aceites de Origen Vegetal o Animal.

Los aceites son sustancias de origen vegetal o animal, compuestos principalmente por triglicéridos, cada uno conformado por una molécula de glicerol esterificada, con tres ácidos grasos. El aceite, puede estar formado por un único tipo de triglicérido, o por una mezcla de triglicéridos. Si la mezcla es líquida a una temperatura ambiente (20°C), es un aceite, caso contrario si la mezcla es sólida a temperatura ambiente se trata de una grasa (Agüero, 2015).

En general el término grasa, comprende a todos los triglicéridos y está vinculado con las sustancias lipídicas de origen animal y en menor cantidad de origen vegetal. En cambio, el término aceite, se relaciona a los lípidos de origen vegetal, sin considerar el estado en el que se encuentren según la temperatura (Yagüe, 2003).

1.1.6. Obtención de Aceites Vegetales

El aceite vegetal, se refiere a un compuesto orgánico obtenido, por medio de semillas o frutos, pero sólo los denominados oleaginosos se pueden utilizar, para la producción de aceite a nivel industrial (Marquez-Farfán, 2013).

La composición química de los aceites vegetales, en la mayoría de las ocasiones, constituye una mezcla de 95% triglicéridos y 5% de ácidos grasos libres y otros componentes minoritarios (Tabio, 2017). Existen numerosos aceites vegetales derivados, de diversas fuentes. Los aceites de semillas oleaginosas, más importantes incluyen: la soja, la semilla de algodón y los aceites de girasol; y otros como el aceite de palma, aceite de coco, aceite de ricino, entre otros. Su rendimiento, composición y

por ende, sus propiedades físicas y químicas, determinan su utilidad en diversas aplicaciones, además de usos comestibles (Aluyor, 2014)

1.1.7. Características Físico-Químicas del aceite vegetal

Según Pindo & Pucha, (Pindo, 2014) el color real de un aceite vegetal sin procesar, es de un amarillo rojizo, por la existencia de los pigmentos carotenoides. Los aceites que presentan esta característica son: los aceites de soya, oliva, palma y maíz.

A diferencia de los aceites refinados, cuyos pigmentos son eliminados durante el proceso. La transparencia y el color del aceite, son indicadores de la calidad, al estar relacionado con el grado de purificación y refinamiento, al que ha sido sometido.

El contenido de humedad de un aceite, para ser considerado adecuado, para consumo humano no debe superar el 0,5% ni exceder el 1% de ácidos grasos libres presentes, en su composición.

La variedad de aceites vegetales, que están disponibles en el mercado, para el consumo humano difiere en su constitución de ácidos grasos. El aceite de coco, es rico en ácido láurico, el aceite de palma, es rico en ácidos grasos saturados alrededor de un 50%, mientras que el aceite de soja, contiene alrededor de un 50% de ácido linoleico, al igual que el aceite de girasol, pero en un 66%. También existe un aceite de girasol, rico en ácido oleico alrededor del 83%. El aceite de oliva, es rico en ácido oleico (FAO, 2010). Las grasas y los aceites se clasifican como "lípidos" y su principal componente son los triglicéridos. Los componentes menores, incluyen mono y diglicéridos, ácidos grasos libres, fosfuros, esteroides, vitaminas liposolubles, tocoferoles, pigmentos, ceras y alcoholes grasos (Gunstone)

1.1.8. Triglicéridos

Institute of Shortening and Edible Oils, (Oils., 2006) indica que un triglicérido, consiste en tres ácidos grasos adheridos, a una molécula de glicerol. Si los tres ácidos grasos son idénticos, es un simple triglicérido. Las formas más comunes, sin embargo, son los triglicéridos "mixtos", en los que dos o tres tipos de ácidos grasos, están

presentes en la molécula. Los triglicéridos constituyen el principal componente, de la grasa ingerida, lo que equivale al 98 % y el 2% remanente, está compuesto por fosfolípidos, colesterol y lípidos complejos (Ros, 2015)

1.1.9. Ácidos Grasos

Los ácidos grasos, son constituyentes de los triglicéridos, que son los lípidos alimentarios, a los que comúnmente denominamos como grasa. Son cadenas de átomos de carbono, unidos por átomos de hidrógeno, con un número par de átomos de carbono y un solo grupo carboxilo. Se diferencian entre sí debido a la longitud de la cadena, el número y las posiciones de los dobles enlaces, que puedan tener.

1.1.10. Aceite vegetal residual

Son aquellos que se producen de manera continua o discontinua, a partir de su utilización en el proceso de fritura, para la elaboración parcial o total de los alimentos (Saade, 2016), el resultado es un residuo, que debe ser gestionado con el fin de evitar contaminación. Según Márquez-Farfán (Marquez-Farfán, 2013) , es aquel aceite que luego de su uso, se ha contaminado de impurezas, tanto físicas y químicas que provocan la pérdida de sus propiedades, de manera que ya no es apto, para cumplir su propósito original.

La fritura se define, como un proceso complejo de la cocción de alimentos, por medio de su inmersión en grasas o aceites, sometidos a elevadas temperaturas (160-180°C), básicamente es un medio de deshidratación, debido a la rápida transmisión de calor, en un corto período de tiempo (Suaterna, 2008).

Bognár, (Bognar)establece que los métodos de fritura pueden ser:

- **Profunda.** Corresponde al proceso de cocción, de alimentos inmersos en suficiente grasa caliente o aceite. La composición del alimento y del aceite o grasa empleada, va cambiando continuamente, principalmente debido al deterioro, que sufre el aceite. Este método es ampliamente utilizado, en freidoras o en recipientes de alto nivel.
- **Superficial.** Se emplea una menor cantidad de aceite o grasa, normalmente

se utilizan recipientes de bajo nivel, donde solo una parte del alimento, está en contacto con el aceite. Esta parte se fríe y la externa se cuece, debido al vapor que se genera internamente, cuando es calentado (Yagüe, 2003).

1.1.11. Alteraciones del aceite durante el proceso de fritura

De acuerdo con Bordin, Kunitake, Aracava, & Favaro, (Bordin, 2013) las reacciones que se producen, durante este proceso son: la hidrólisis, oxidación, termo-oxidación y polimerización. Estas reacciones alteran las propiedades físicas y químicas del aceite.

- **Hidrólisis.** La reacción del agua con el aceite, a elevadas temperaturas, incrementa la concentración de ácidos grasos libres y ésteres parciales del glicerol. La intensidad de este proceso depende de diversos factores: la cantidad de agua, en contacto con el aceite, temperatura, ciclo de calentamiento/enfriamiento de los aceites, presencia de partículas residuales (Choe, 2007).

Además, los ácidos grasos libres, son un factor negativo, ya que facilita la formación de humo, malos olores y sabores indeseables.

- **Oxidación.** Este proceso se denomina oxidación lipídica, es la reacción del oxígeno con los lípidos del aceite y puede dar lugar a compuestos volátiles, de sabor no deseable, productos de oxidación potencialmente tóxicos y un deterioro general, en la calidad del aceite (Nuah, 2015). Los ácidos grasos insaturados son más susceptibles, a la oxidación que los ácidos grasos, saturados (Min, 2002).
- **Termo-oxidación.** Consiste en el mismo mecanismo químico, de la oxidación, pero la velocidad de oxidación térmica es más rápida, que la autooxidación (Marinova, 2012), esto se debe al efecto del aceite sometido, a elevadas temperaturas, en ausencia de oxígeno, lo que favorece la reacción. Otra de las razones, que causan la aceleración de la oxidación es la adición de aceite nuevo, al aceite alterado durante el proceso (Yagüe, 2003).
- **Polimerización.** Las altas temperaturas en el proceso de fritura, forman los ácidos grasos libres, que se unen entre sí, para formar compuestos de mayor peso molecular, como los ácidos grasos cíclicos (Goswami, 2015) Debido a estos productos polimerizados, la viscosidad del aceite aumenta (Nuah, 2015). La

polimerización se produce más fácilmente, en aceite con alto contenido de ácido linoleico.

Tabla 1. Principales Compuestos Formados En Los Aceites En El Proceso De Fritura

TIPO DE ALTERACIÓN	AGENTE CAUSANTE	COMPUESTOS RESULTANTES
Hidrolítica	Humedad	Ácidos grasos libres
		Diacilgliceroles
		Monoacilgliceroles
Oxidativa	Aire	Monómeros oxidados
		Dímeros y polímeros oxidados
		Compuestos volátiles
Térmica	Temperatura	Dímeros y polímeros no polares
		Monómeros cíclicos
		Isómeros trans y de posición

Fuente: (Navas, 2005). Optimización y control de la calidad y estabilidad de aceites y productos de fritura.

1.1.12. Degradación del aceite

Las características finales de los aceites vegetales residuales, van a depender de diversos factores, como el tipo de aceite, temperatura, tiempo de cocción, tipo de alimento, presencia de partículas contaminantes, tiempo de almacenamiento y la exposición al aire (Cabarcas, 2003).

Diversos autores establecen los indicadores, para evaluar la calidad del aceite vegetal residual, por medio de: compuestos polares totales (CPT), polímeros y monómeros de ácidos grasos cíclicos, índice de acidez (IA), índice de peróxido (IP) (Mba, 2016).

Siendo los compuestos polares totales, el método más confiable y ampliamente utilizado, para evaluar la degradación del aceite, en los reglamentos de muchos países.

La calidad del aceite, es una característica fundamental, a tener en cuenta debido a la formación de compuestos de degradación. Ciertos aceites, poseen alto contenido de

ácido oleico, lo que permite mayor estabilidad al ser sometidos, a altas temperaturas, como son el aceite de oliva y girasol (Valenzuela, 2003).

El parámetro establecido, en la legislación de algunos países, considera que el aceite usado, debe reemplazarse cuando el contenido total de compuestos polares, es superior al 25%, por no considerarse apto, para el consumo humano (Dobarganes, 2015). Por otra parte, se recomienda analizar químicamente, la calidad del aceite usado, puesto que su composición varía, dependiendo de la fuente (Juarez, 2007).

1.1.13. Gestion Ambiental

La gestión ambiental, es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre, el desenvolvimiento de sus potencialidades, su patrimonio biofísico y cultural; garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio.

En la gestión ambiental moderna, el objetivo final es contribuir al desarrollo sostenible o sustentable de la sociedad, lo cual implica lograr un equilibrio entre lo social, lo económico y lo ecológico.

Así que una buena gestión ambiental, debe producir una buena calidad de vida, para todos los involucrados. Además, lograr un ejercicio económico rentable, que proporcione ganancias, y finalmente un entorno ecológico sano y funcional.

1.1.14. Un Programa De Gestión Ambiental

Pretende encontrar respuestas adecuadas, a los problemas suscitados en la relación de la sociedad y la naturaleza. Para ello, emprende acciones tendientes a generar y rescatar conocimientos; monitorear las incidencias de las políticas públicas sobre la población (especialmente, hombres y mujeres pobres del área rural) y los recursos del territorio; y sistematizar las experiencias, para la construcción del modelo de desarrollo alternativo, a que aspira la sociedad. (Red De Desarrollo Sostenible Colombia)

1.1.15. Prácticas De Producción Más Limpias Y Aprovechamiento Económico De Residuales

Enfoque de trabajo dentro de la gestión ambiental, dirigida a la introducción de la dimensión ambiental en los procesos productivos, para garantizar un mejor uso de los recursos, prevenir la contaminación, minimizar y aprovechar los residuos de forma óptima. (Red De Desarrollo Sostenible Colombia)

1.1.16. Velas

El término vela puede tener diversos significados, uno de ellos es que se trata de una pieza de parafina o cera, que lleva en su interior una mecha, y que sobresale para ser encendida. Dicha mecha está hecha de algodón o de fibra, dispuestas en espiral, el grosor de la mecha, va a depender de la cantidad de fibras que la conforman. Y el nivel de finura de dichas fibras. Las velas hechas de sebo, tienen mechas gruesas, con la finalidad de que la llama, se encuentre lejos de la grasa. (Definición de Velas 2021)

1.1.17. Tipos De Velas

1.1.17.1. Velas De Parafina

Es una cera y es la más utilizada, en la fabricación de velas artesanales, por su relación calidad-precio. Sirve como sustituto de las ceras animales y vegetales por ser más económico. Es una cera extraída de una mezcla de hidrocarburos saturados, derivados del petróleo, es sólida a temperatura ambiente, de color blanco semitransparente e inolora. Se puede presentar en forma de planchas, perlas o gel y la temperatura de fusión de la parafina oscila entre los 50° y los 80°C. Dependiendo del punto de fusión, podemos hacer velas tradicionales o fanales. Esta parafina, se derrite fácilmente y su uso es muy sencillo, pudiendo teñirla con diversos colorantes y añadir esencias aromáticas, para personalizar nuestras velas y fanales. (Gran Velada 2015)

1.1.17.2. Velas Aromáticas.

Las velas perfumadas son una opción ideal, para ese momento en el que te apetece estar relajado. Son ideales, para tomar un baño y disfrutar del momento. Las hay en

una variedad muy grande de aromas, por lo que nunca será difícil, encontrar aquella que queremos.

Canela: Atrae clientes. Es afrodisíaca y un estimulante mental, elimina la fatiga nerviosa, es un estimulante natural.

Coco: Reduce el ambiente negativo. Atrae los buenos amigos y endulza los ambientes.

Lavanda: Relajante, elimina la ansiedad y el estrés, ayuda a despejar las mentes cansadas. Muy utilizado a la hora de preparar exámenes.

Jazmín: Antidepresivo, relajante y sedante. Elimina los olores desagradables.

Sandía: Reduce el ambiente negativo.

Manzana: Alivia la migraña.

Gardenia: Genera bienestar y fuerza para salir de un problema.

Vainilla: Es aromatizante, endulzante, antidepresiva y calmante. Para los enamorados, materializa una relación sexual y amorosa. Su fragancia sensual, atrae de igual manera a los hombres que a las mujeres.

Limón/Citrus: Evita la depresión, la ansiedad y el mareo.

Eucalipto: Desinfecta el ambiente y promueve la concentración.

Rosa: Mitiga la depresión, el insomnio, el dolor de cabeza, la tristeza y el estrés en general.

Naranja: Es antiespasmódica, sedante, astringente, antiséptica y depurativa.

Tomillo: Despierta la memoria, la inteligencia y la capacidad de concentración. Recomendado en casos de agotamiento mental, estrés o esfuerzo excesivo.

Cedro: Inspira ánimo y optimismo. Logra una excelente conexión, entre lo físico y lo espiritual, contribuyendo a que nuestra mente se aclare y a que tengamos buen juicio. Calma la agresividad. (Fenpal 2021)

1.1.17.3. Velas Con Colorantes

La creencia popular señala, que los colores son una forma de diálogo con nosotros mismos, con el Universo y con los demás. Así cada color está asociado, a un sentimiento, deseo, agradecimiento, pensamiento, etc.

Prender velas es una forma de decorar o armonizar el ambiente y son muy útiles en la meditación.

En todas las culturas, se ha hecho uso del fuego como elemento metafórico de evolución, asociándolo al espíritu y a la purificación.

Cada color vibra a diferentes frecuencias, lo cual puede facilitar la fuerza de las meditaciones y a crear ambientes mágicos en la decoración.

Azul: estimula la reflexión y la calma, para momentos en que se requiere gran concentración.

Rojo: color asociado al fuego, al cambio, al amor y lo sexual. Se usa en magia, para atraer al ser amado y cuando se inician proyectos

Blanco: se asocia con la pureza, con lo inmaculado y la luz divina. El blanco se usa en, para purificar ambientes y atraer cosas armónicas, es un color que atrae paz y ayuda a elevar el ánimo, cuando hay depresión.

Morado: color místico, asociado a la transmutación de la energía y a la acción mágica o espiritual.

Dorado: asociado a la sabiduría, el nacimiento y la renovación. Nos ayuda a tener una mente más abierta y a despertar una espiritualidad, más entendida y consciente

Verde: se asocia con la salud, el crecimiento, la esperanza, renovación y lo fresco. Asociado al cuarto chacra, que es el del corazón, por lo que además se asocia, con las relaciones, la amistad y el amor, pero, sobre todo, el amor a uno mismo.

Marrón: para ayudar encontrar el sentido a los problemas y favorecernos en tiempos difíciles, de las experiencias, que parecen no tener solución.

Naranja: asociada con la creatividad, la inteligencia y el poder. Este color se relaciona con el chacra segundo, el chacra sexual o de la creatividad.

Amarillo: para atraer el dinero y bienes materiales. El color amarillo se asocia, si como el dorado, con la sabiduría, ayudan a vitalizar ambientes y a cargarlos de energía fluida y nueva. (Clarín 2022)

1.2. MARCO CONCEPTUAL

1.2.1. Problemática ambiental

El aceite vegetal residual mal manejado y desechado de forma incorrecta, ocasiona diversos problemas ambientales, debido principalmente a su persistencia y difícil degradación en el ambiente. (Contam.Ambient 2021)

1.2.2. Efectos en el agua

La presencia del aceite, usado en cuerpos de agua conduce a la formación de una película en la superficie, lo que reduce la penetración de la luz para realizar la fotosíntesis. También dificulta la transferencia de oxígeno, lo que promueve la disminución de la cantidad de oxígeno, disuelto en el fondo del agua y aumenta la demanda química de oxígeno (DQO), afectando negativamente a la supervivencia, de los organismos en el medio acuático (Alade, 2011).

1.2.3. Efectos en el suelo

Los impactos ambientales, causados por el aceite residual en los suelos, aún necesitan ser investigados. La interacción entre los suelos y los contaminantes presentes dificulta la evaluación, de su comportamiento en el medio.

Tamada et al., (Alade, 2011) investigó la biorremediación, de suelos arenosos contaminados, con aceite vegetal puro y residual, obteniendo como resultado principal, la inhibición de la germinación de semillas, debido a la formación de compuestos secundarios tóxicos, durante la biodegradación.

Filho et al., (Filho, 2017) determinó los efectos del aceite vegetal residual, en el sistema suelo-planta, resolviendo que la introducción de este aceite, en el sistema influye negativamente, en la morfología de la planta, en todos sus parámetros físicos, por otra parte, la presencia del aceite resultó tóxica, para las lombrices de tierra, independientemente del tipo de suelo.

Además, las sustancias oleosas en el suelo, tienden a envolver las semillas, con una película, formando una barrera física, evitando la transferencia de agua y oxígeno, así como deteniendo la absorción de nutrientes y los intercambios gaseosos (Filho, 2017)

1.2.4. Efectos en el aire

En ciertos países, el aceite usado de cocina, es aprovechado como combustible en calderos de baja temperatura o directo en hornos. La combustión incompleta del aceite en el proceso de incineración, provoca la producción de dioxinas que son emitidas directamente, a la atmósfera (Reoil, 2010)

Tabla 2 : Resumen De Impactos Ambientales Causados Por El Aceite Vegetal Residual

RECURSO	ACCIÓN	IMPACTOS AMBIENTALES
SUELO	DERRAMES ADJUNTAR A LA BASURA	PÉRDIDA FERTILIDAD DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS EROSIÓN
		AUMENTO DE LIXIVIDADOS EN RELLENOS SANITARIOS
		AFECTACIONES EN LA FAUNA Y FLORA

AGUA	VERTER EN DRENAJE DEPOSITAR EN CUERPOS AGUA	REDUCCIÓN DE OXÍGENO EN EL AGUA DISMINUCIÓN EN ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA TAPONAMIENTO DE TUBERÍAS AUMENTO COSTOS TRATAMIENTO DE AGUAS
		AFECTACIONES FAUNA MARÍTIMA
AIRE	QUEMA ACEITE	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE POR DIOXINAS

Fuente: Reoil (Reoil, 2010)

Elaborado por: Serrano, D. 2019

1.2.5. Efectos en la salud humana

Desafortunadamente, la mayoría de las personas, usan el aceite vegetal, numerosas veces para freír, antes de desecharlo con el fin de reducir costos. Varios estudios de investigación, indican que los aceites son reutilizados de 3 a 6 veces, antes de ser desechados como residuos (Idun-acquuah, 2016)

La exposición del aceite vegetal, a elevadas temperaturas, durante un largo período de tiempo, genera productos que pueden ser perjudiciales, para la salud humana, al igual que el proceso de recalentamiento, de los alimentos y la reutilización del aceite.

La Organización para la Agricultura y los Alimentos (FAO) junto con la Organización Mundial de la Salud (OMS), establecen que existe un factor de riesgo, por la formación de compuestos tóxicos, durante el proceso de fritura, como son las acrilamidas y las dioxinas.

Las acrilamidas se originan cuando ciertos alimentos, en particular los de origen vegetal, ricos en hidratos de carbono y pobres en proteínas, se cocinan a altas temperaturas (mayores a 120 °C) (OMS, 2016).

Las dioxinas, se forman en procesos de combustión incompleta, son tóxicos y se encuentran presentes en los aceites quemados, la característica más importante, de las dioxinas, es su permanencia en el organismo y que se pueden encontrar en alimentos, tanto de origen vegetal como animal, que por procesos de bioacumulación entran en la cadena alimenticia, lo que posibilita la aparición de toxicidad crónica, como son la carcinogenicidad, la mutagenicidad y el efecto disruptor endocrino (Cruz, 2010)

La presencia de compuestos polares, en el aceite utilizado repetidamente, está asociada con un mayor riesgo de desarrollar, hipertensión (Soriguer, 2003).

En la actualidad, las dioxinas que se acumulan en el cuerpo humano, corresponden al 95% que provienen de la ingestión de alimentos y sólo el 1% por inhalación. Estos valores son válidos, de no existir exposición ocupacional (Rivera, 2001).

1.2.6. Efectos en los animales

En algunos lugares, mezclan el aceite de cocina usado y otros desechos orgánicos con alimentos, para elaborar piensos, lo que causa una afectación, para los animales vacunos, porcinos y aviares, que son los principales destinatarios de esta mezcla. Las alteraciones, se deben a la transferencia de compuestos tóxicos, particularmente los Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), Bifenilos policlorados (PCBs), y las dioxinas. Esta práctica es comúnmente realizada, para aumentar el peso y grasa del animal (Namoco, 2017).

Por lo mencionado anteriormente, el método de reutilización del aceite vegetal residual, para los piensos ha quedado prohibida, en varios países. Esto surge por la necesidad de prevenir una contaminación secundaria, de la cadena alimentaria (OMS, 2016).

1.2.7. Fases para la gestión del aceite vegetal desechado

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento del Código Orgánico del Ambiente, un sistema de gestión integral, para desechos especiales como los aceites residuales, consta de las siguientes fases:

a) Generación.

Son todas las personas que generan desechos especiales, luego del consumo o utilización de un artículo, durante sus actividades productivas. Tienen la responsabilidad del manejo correcto, del producto en cuestión, hasta su disposición final, ya sea por sus propios medios o mediante gestores autorizados, de acuerdo a los parámetros determinados, en la norma.

b) Almacenamiento.

Los desechos considerados como especiales, deben ser correctamente envasados y almacenados en recipientes herméticos, para evitar derrames, también deben ser etiquetados de forma clara, basándose en las normas técnicas correspondientes. Los envases, para el almacenamiento del aceite, no deben ser utilizados, para ningún otro fin.

c) Transporte.

Para el transporte de los residuos especiales, la recolección debe ser realizada, de tal forma que no cause afectaciones a la salud, de trabajadores ni al ambiente. Los vehículos utilizados, para el transporte serán exclusivos, para este fin y deberán contar con la identificación y señalización de seguridad, correspondientes.

d) Eliminación.

Es la fase de la gestión de residuos especiales, que abarca el tratamientos físico, químico o biológico, para tener como resultado la reducción del contenido de sustancias químicas, de los desechos especiales, con el fin de eliminar su peligrosidad, para lograr su aprovechamiento, a través de la recuperación de materiales o energía, reciclaje, regeneración, reutilización de los mismos, entre otros.

e) Disposición final

La disposición final de desechos especiales, es la última alternativa de la gestión, los cuales son confinados, de manera permanente, en lugares diseñados y operados, para evitar contaminación, daños o posibles riesgos, a la salud humana o al ambiente; siendo la última opción, cuando ya no existen tratamientos, con o sin aprovechamiento, en la fase de eliminación, que sean aplicables, de acuerdo al principio de jerarquización. (Serrano 2016)

1.3.MARCO LEGAL

1.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA.

Artículo 33. Las personas, tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho, debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

Artículo 34. Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente.

Artículo 35. I. El Estado, en todos sus niveles, protegerá el derecho a la salud, promoviendo políticas públicas orientadas a mejorar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso gratuito de la población a los servicios de salud.

II. El sistema de salud es único e incluye a la medicina tradicional de las naciones y pueblos indígena originario campesinos.

Artículo 347. II. Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las

personas y establecerán las medidas de seguridad necesarias, para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales.

1.3.2. LEY N° 755, DEL 28 DE OCTUBRE DE 2015 LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Artículo 6. (PRINCIPIOS). La Gestión Integral de Residuos, se desarrolla conforme a los principios de la Ley N° 300 de 15 de octubre de 2012, “Ley Marco de Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien”, y los siguientes principios:

- a) **Articulación.** La Gestión Integral de Residuos, se articula con las políticas de protección de la Madre Tierra, Agua y Saneamiento, Educación, Medio Ambiente, Salud, Cambio Climático, Seguridad Alimentaria y Gestión de Riesgos.
- b) **Participación.** La Gestión Integral de Residuos, debe promover la participación activa, consciente, informada y organizada de la población.
- c) **Producción más limpia.** En la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada en los procesos productivos, se debe promover la transformación de los patrones de producción, para reducir la generación de residuos en cantidad y peligrosidad, y facilitar el aprovechamiento de los mismos.
- d) **Protección de la Salud y el Medio Ambiente.** La Gestión Integral de Residuos debe orientarse a la protección de la Madre Tierra, previniendo riesgos para la salud y de contaminación del agua, aire, suelo, flora y fauna, en concordancia con las estrategias de lucha contra el cambio climático, para el vivir bien de las actuales y futuras generaciones.
- e) **Responsabilidad del Generador.** Toda persona individual o colectiva, es responsable de los residuos que genere, asumiendo los costos de su gestión integral, así como de la contaminación, que pueda provocar en la salud o el medio ambiente, su manejo inadecuado.

f) Responsabilidad Compartida. La Gestión Integral de Residuos es responsabilidad social, pública y privada; requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de todos sus actores.

g) Sostenibilidad. La Gestión Integral de Residuos, debe adaptarse a las condiciones locales en base a criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, para garantizar su continuidad, expansión y mejora permanente.

h) Sustentabilidad. Toda actividad, obra o proyecto para la Gestión Integral de Residuos, deberá mantener un equilibrio, entre las necesidades de los seres humanos y la conservación de los recursos naturales y ecosistemas que sustentarán la vida de las futuras generaciones.

Artículo 15. (Responsabilidades del generador, productor, distribuidor y comerciante en el aprovechamiento de residuos).

I. Todo generador de residuos, deberá coadyuvar en la implementación de los programas de aprovechamiento de residuos, cumpliendo todas las disposiciones relativas al acondicionamiento, separación, almacenamiento, entrega y recolección de residuos.

II. Todo productor de bienes de consumo, deberá incorporar en sus planes de manejo ambiental, estrategias y metas de prevención y aprovechamiento, así como los mecanismos necesarios, para la gestión integral de los residuos generados, por su actividad, en el marco de las políticas y principios establecidos en la presente Ley.

III. Todo comerciante o distribuidor, deberá implementar y apoyar las acciones orientadas a la prevención, separación, almacenamiento y entrega, para el aprovechamiento de los residuos, generados por su actividad.

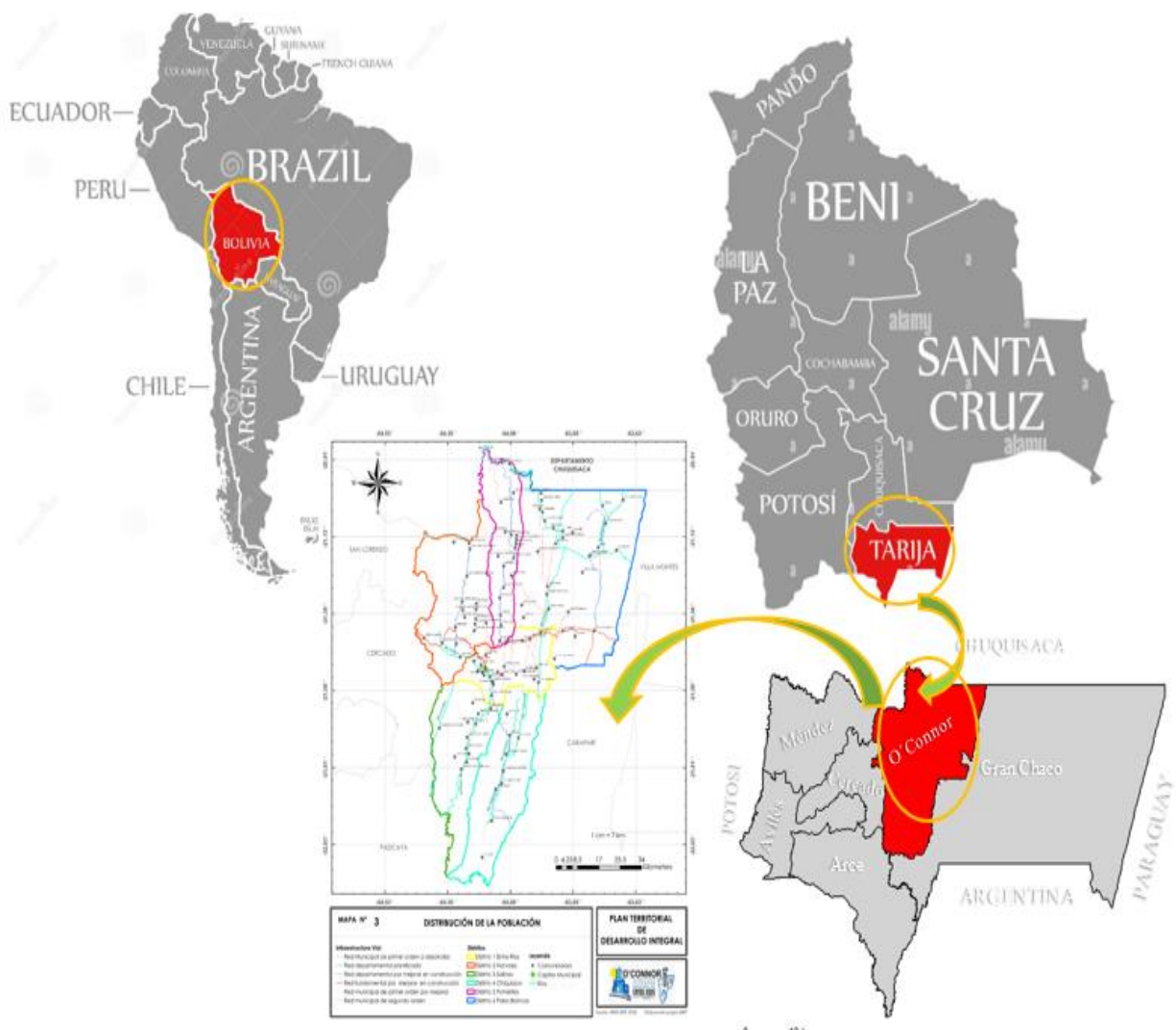
CAPÍTULO II
MATERIALES Y MÉTODO

2. DESCRIPCIÓN FÍSICA, MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El presente trabajo de investigación, se realizará en la ciudad de Entre Ríos, en el Municipio de Entre Ríos, Primera y única Sección de la Provincia O'Connor, se encuentra ubicado, en la parte central del Departamento de Tarija, en la región que conforma el piso ecológico, que se denomina SUBANDINO, a 108 km de la ciudad capital.

Mapa N° 1 Ubicación del Área de Estudio



Fuente: PTDI (2016-2020)

➤ **Latitud y Longitud** está entre las coordenadas:

20° 51' 57" y 21° 56' 51" de latitud Sud.

63° 40' 23" y 64° 25' 6" de longitud Oeste.

Imagen N° 1 Área Urbana de Entre Ríos



Fuente: Google Earth

El centro poblado de Entre Ríos, se encuentra a una altitud de 1.232 m.s.n.m.

El municipio de Entre Ríos, tiene una superficie total de 6.406 km², representa el 17,2% de la superficie departamental y el 0.58% del territorio nacional.

2.1.1. Límites Territoriales

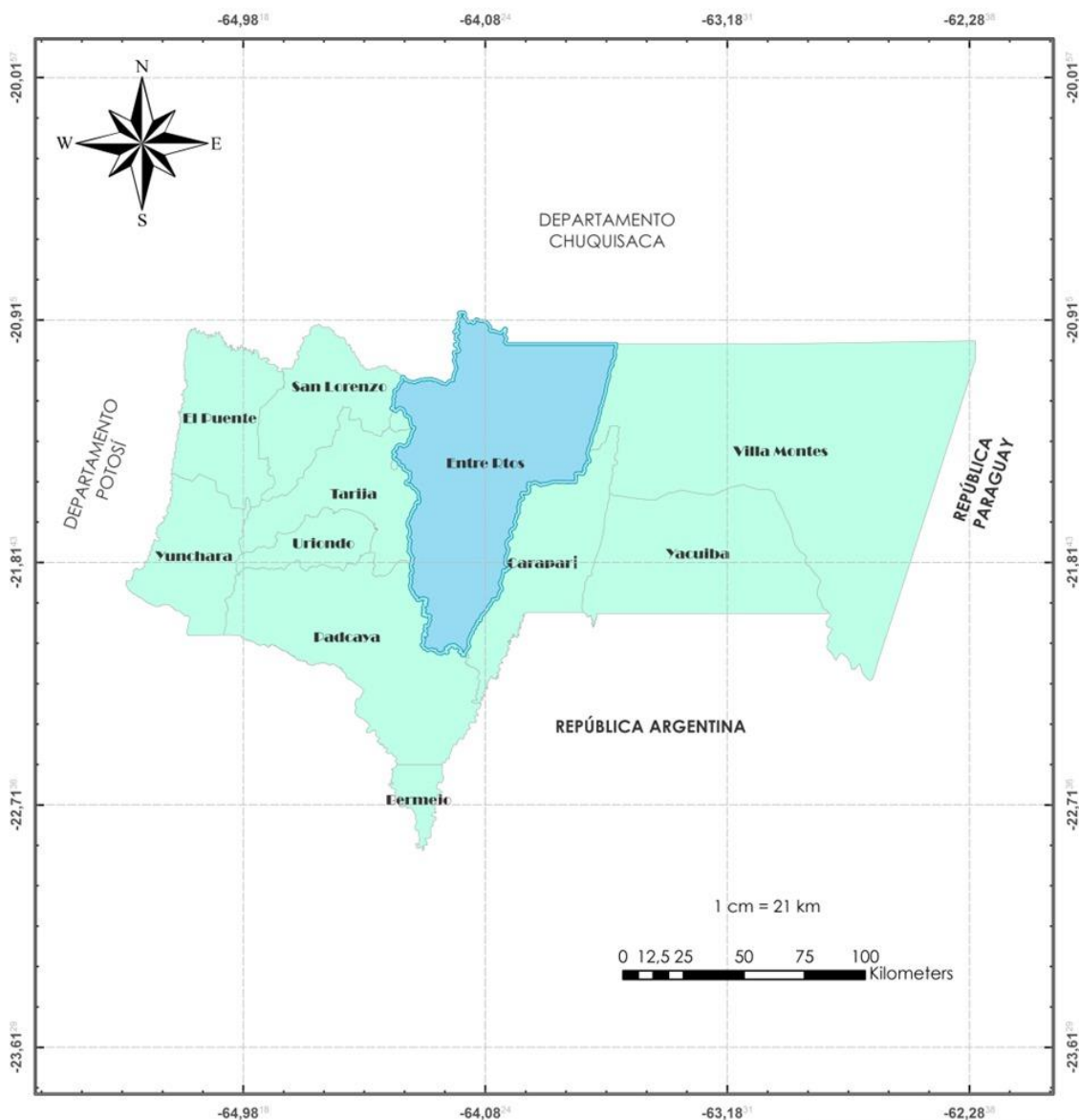
Limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al sur con las Provincias Arce (municipio de Padcaya) y Gran Chaco (Municipio de Caraparí), al este con la Provincia Gran Chaco (municipios de Caraparí y Villa Montes) y al oeste con la Provincia Cercado.

2.2. Población

El municipio de Entre Ríos de acuerdo a los datos del censo 2012, contaba con una población total de 21.991h, de los cuales el 52,88% (11.630 hab.) eran varones y el 47,11% (10361 hab.) mujeres.

Del total del dato de población, el 18.4% de los habitantes, viven en el área urbana (que es la capital Entre Ríos), la población restante que equivale al 81,6% habita el área rural. La población urbana ha tenido un incremento de 5.9% respecto al dato del Censo 2001.

Mapa N° 2 Ubicación Geográfica



MAPA N° 1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVOS

- Municipio Entre Ríos
- Límites Municipales

PLAN TERRITORIAL DE DESARROLLO INTEGRAL

Fuente: INFO SPIE 2016 Elaboración propia AMT

Fuente: PTDI (2016-2020)

2.2.1. Fisiografía Unidades Fisiográficas

2.2.1.1. Clima

Entre Ríos, a lo largo del territorio, muestra una importante variabilidad climática, determinada por la variación en la altitud del relieve del terreno, hecho que es determinante, para los valores de temperatura y distribución de la precipitación.

Es bien conocido el fenómeno climático, que origina la llegada de masas de aire caliente y húmedo durante el verano, así como frías y húmedas durante el invierno. Estas corrientes de aire, luego de atravesar las extensas llanuras, encuentran obstáculos naturales constituidos en primera instancia, por las serranías del subandino, con una altura que en promedio se ubica alrededor de los 2.000 msnm, origina un ascenso de las masas de aire y el consiguiente enfriamiento y precipitación de la humedad, contenida en las mismas, este fenómeno se incrementa en latitudes ocupadas, por las serranías con alturas iguales o mayores a 3.000 msnm constituyendo una barrera natural, que obliga a ascender aún más, las masas de aire. El fenómeno de enfriamiento y precipitación es más profuso, determinando tipos climáticos, generalmente húmedos con abundante nubosidad, durante una buena parte del año.

La variabilidad climática y micro climática local, se debe en gran medida a la influencia poderosa del relieve, lo que explica que, en laderas con orientación sur-sureste, se pueden esperar precipitaciones considerablemente mayores, que en las laderas de las mismas serranías, con orientación nor-noroeste, este conocimiento es parte de los saberes locales y gracias a ellos, es posible realizar algunas predicciones, sobre el comportamiento climático en el municipio.

El SENAMIH cuenta con estaciones climatológicas TERMOPLUVIOMÉTRICAS que se ubican en las comunidades, El Pajonal y Salinas, además posee estaciones PLUVIMÉTRICAS ubicadas en las comunidades, de Palos Blancos y Narváez.

2.2.1.2. Temperatura

La temperatura en el Municipio de Entre Ríos, alcanza valores máximos de hasta 40,9°C en el mes de septiembre y mínimos extremos de hasta – 7,2 °C entre los meses de junio y agosto, en la jerga popular estos eventos son conocidos, como surazos.

2.2.1.3. Precipitación

En el Municipio de Entre Ríos, la época de lluvias, inicia en el mes de noviembre o diciembre, dura hasta los meses de marzo o abril, la época seca, se produce normalmente entre los meses de mayo a septiembre, estos periodos pueden excepcionalmente prolongarse, adelantarse o atrasarse.

En la zona de Salinas, las precipitaciones en un año normal, sobrepasan los 1.314 mm, ello es un indicador de que el área, recibe un buen aporte hídrico vertical, sin embargo, el comportamiento de la precipitación, muestra una variabilidad gradual por regiones.

2.2.1.4. Vegetación

La vegetación natural, tiene múltiples relaciones con los componentes bióticos y abióticos del medio como: protector del suelo, estabilizador de pendientes, regulador de la calidad y cantidad de agua en las cuencas, y hábitat de la fauna silvestre; además es la expresión de las condiciones locales ambientales y de estabilidad ecológica y calidad del ecosistema.

Por las características del municipio, existe una gran variedad de vegetación y por lo tanto una diversidad de fauna principalmente, en el área de bosque. Lamentablemente como en otros municipios del departamento, el manejo indiscriminado de ella, genera más de un problema ambiental.

2.2.1.5. Principales Elementos Demográficos

De acuerdo al Censo de 2012, realizado por el INE, la población del Municipio llegó a 21.991h, de este total el 47,1% lo constituye el grupo de varones y el 52,9% el de

mujeres; 4.044h residen en el área urbana, la población restante que es de 17.947h está distribuida en el área rural.

Del total de los 17.947h, 3.015h pertenecen al pueblo guaraní y se hallan distribuidos en 36 comunidades al interior de la zona del Itika Guazu.

Según los datos de la pirámide poblacional, la población es predominantemente joven, con una base ancha debido a que la población menor a 15 años, representa el mayor porcentaje 32,6% del total y solo un 6,8% de la población es mayor a 65 años.

En la pirámide poblacional, se nota el crecimiento de la última década, sobre todo el grupo de niños y niñas de 0 a 4 años, también se identifica un vacío en los indicadores de género, pues el grupo de mujeres entre 20 a 24 años, muestra una notable reducción que podría explicarse, dado un fuerte proceso migratorio. Es interesante el dato de longevidad, que es superior en el grupo de mujeres, sobre el de hombres.

Según el INE (2014) y como se indicó párrafos antes, en el municipio existen 5.383 familias residentes, de las cuales 1.148 familias viven en área urbana y 4.235 familias viven en el área rural. El promedio municipal, para la media familiar corresponde a 4,1 miembros, pero es importante hacer notar que la media en el área urbana es de 3,5 hab./ Familia y en el área rural es de 4.3 hab./ familia. Se concluye que el dato municipal, está 1 punto por debajo del dato, de años anteriores.

Se ha identificado un fuerte proceso de emigración de tipo temporal, justificada por los elevados niveles de pobreza y el limitado acceso a fuentes de empleo. Los flujos migratorios, van del área rural al área urbana y al área rural, donde hay más necesidad de mano de obra, en la actividad agrícola y pecuaria.

El flujo de migración, no sólo es al interior de la provincia, va inclusive fuera del departamento y del país, otro factor de migración, es la de la búsqueda de formación técnica y universitaria, el destino más frecuente es la ciudad de Tarija. La cantidad de migrantes definitivos, no pasa el 3% del total de la población.

La tasa de crecimiento intercensal, corresponde al 1,15% a nivel municipal. (Periodo 2001 – 2012)

2.2.1.6. Área Urbana

Del análisis de jerarquización de centros, se identifican tendencias de crecimiento al interior de las comunidades y de este ejercicio se concluye, que además de la capital del municipio, existe un centro con tendencia de crecimiento urbano, lo que significa que a mediano plazo, la comunidad de Palos Blancos, podría consolidar usos de suelo urbano, cambiando la configuración de la estructura del asentamiento. Para ello es recomendable, que se definan lineamientos de desarrollo urbano.

Para la capital del municipio, la ciudad de Entre Ríos, deberán diseñarse los instrumentos, que orienten la gestión urbana; actualmente se diseña la propuesta del radio urbano, sobre la cual se definirán las áreas intensivas, extensivas y de protección de la mancha urbana, debe considerarse que este es un asentamiento, de baja densidad.

2.2.1.6.1. Datos Generales

Población: población de la mancha urbana es de 4018 habitantes.

Superficie: 318 ha. definidas por la propuesta del radio urbano, recientemente homologado, sin embargo, el área consolidada está estimada en 80 ha. Entendidas como de uso intensivo.

Densidad: 12,64 ha. / ha. De densidad bruta, es un asentamiento de baja densidad.

Radio Urbano: la propuesta del radio urbano, ha sido recientemente homologada. Al interior de este radio urbano en teoría, deben encontrarse tres áreas definidas: Área Intensiva, Área Extensiva y Áreas De Protección

Estructura Funcional: constituido por nueve barrios, con población y densidad diferentes, se constituye como el centro político administrativo del municipio, es la capital del municipio.

El centro poblado de Entre Ríos, constituye una de las ciudades emergentes del departamento de Tarija, su configuración espacial es una trama irregular, aunque el centro de la mancha urbana, responde a una estructura ortogonal, que a medida que la

ciudad se expande, va desapareciendo por diversos factores, por ejemplo, la topografía y la falta de planificación.

- **El tamaño de las manzanas** varía según se va consolidando el asentamiento, es en este aspecto que resalta la irregularidad de la trama urbana; la red vial por lo tanto es también irregular; las actividades económicas en la ciudad son limitadas, comercio y algunos servicios son los principales.

Existe una propuesta de radio urbano, la cual orienta un crecimiento, hacia los cuatro puntos cardinales, la estructura funcional de la ciudad, gira en función a la existencia de 9 barrios, pero todos de baja densidad, razón por la que se observa, que el radio urbano propuesto, no guarda relación con la densidad y el actual tamaño de la mancha urbana.

- **Los barrios** consolidados en la ciudad de Entre Ríos son: El Badén, Las Lomas, San José, La Pista, Cañaverl, San Luis, Manantial, La Pampa y Banda Mealla. La tipología de construcción, es similar en toda la ciudad en general, son viviendas de una planta de tipo colonial, en el centro de la ciudad, en los asentamientos nuevos, el diseño arquitectónico incorpora otros elementos de diseño moderno, en una o dos plantas.

Si bien las viviendas son unifamiliares, en la mayoría de los casos, en el área central se han habilitado espacios, para desarrollar actividades comerciales u oficinas internamente la vivienda colonial, se estructura alrededor de un patio central, determinando una construcción en l, o, u, c.

No se logró determinar la superficie, para el área extensiva y de protección, sin embargo, es importante hacer notar que, además, es necesario definir las áreas de transición rural - urbano, además de cuantificar los porcentajes para los siguientes usos de suelo: Residencial, Comercial, Industrial, Equipamiento, Red Vial, Áreas Verdes.

2.3. MATERIALES E INSTRUMENTOS

Los materiales e instrumentos que se utilizaron, para realizar este trabajo de investigación son los siguientes:

Tabla 3: Materiales E Instrumentos

Materiales e instrumentos
➤ Laptop.
➤ Google Earth.
➤ Software ArcGIS.
➤ Planilla de Registro.
➤ Libreta de Campo.
➤ Tablero
➤ Cámara Fotográfica.
➤ Documento: Normativa de Residuos Sólidos Ley N° 755, del 28 de octubre de 2015 Ley De Gestión Integral De Residuos.

2.4. METODOLOGÍA

En el presente trabajo de investigación, se realizó una Gestión Ambiental de disposición del aceite vegetal desechado, para la obtención de velas usando aromatizante natural y colorante de la zona guaraní, de igual manera se hizo una investigación descriptiva con enfoque cuantitativo, debido a que se cuantificó la cantidad de aceite, vegetal consumido, la disposición final y la cantidad que se genera del aceite desechado.

2.4.1. Enfoque

➤ **Cuantitativo.**

Esta metodología se aplicó, para la cuantificación del aceite desechado, de la ciudad de Entre Ríos, para la medición numérica, análisis y también se empleó la recolección del aceite desechado, para la elaboración de velas.

El enfoque cuantitativo, se fundamenta en un esquema deductivo y lógico, que busca formular preguntas de investigación e hipótesis, para posteriormente probarlas. (HERNÁNDEZ SAMPIERI, 2014)

2.4.2. Tipo De Investigación.

➤ Investigación descriptiva.

Hace referencia a la estrategia de investigación, la cual se centrará en cuantificar la recopilación y el análisis de datos. Este se forma a partir de un enfoque educativo, en el cual se basa en la comprobación de la teoría, inicialmente planteada. Como lo es la evaluación de la disposición final de los AVD (aceites vegetales desechados), su enfoque transversal, caracteriza el tipo observacional, desde los datos arrojados en un periodo de tiempo, seleccionados.

Se utilizó la investigación descriptiva para la descripción del área de estudio reflejando sus características observadas, el Método Cuantitativo que tiene como propósito fundamental el de analizar y cuantificar un hecho, evento para comprenderlo en términos de sus aspectos y componentes, (Avendaño, 2008). Estos dos últimos, se utilizaron para analizar los datos obtenidos en campo.

2.4.3. Técnicas De Investigación

➤ Técnica de Encuesta

Esta técnica es una encuesta, se le elaboro las encuestas con preguntas en relación al tema de estudio (ver ANEXO 1) personal previa elaboración de cuestionario, para lo cual se seleccionó 8 lugares, Hotel Plaza, Restaurante los Amigos, Snack Magui, Pollos Magui, Pollos doña Marina, Restaurante la Marca, Snack Margarita, La Previa, de la ciudad de Entre Ríos en las cuales se realizó el relevamiento de los datos.

– Población y/o muestra de estudio

Población: La población se tomó en cuenta a la Ciudad de Entre Ríos, Provincia O'Connor, que componen 9 barrios, con un total de población urbana censo (2001) 2.418h y población urbana censo (2012) 4.044h. (INE)

- **Cálculo de estimación de crecimiento poblacional para la gestión 2022 para la población urbana de la ciudad de Entre Ríos.**

Métodos a utilizar, aritmético y geométrico

Datos:

$$P_{actual} = 6,055hab$$

$$i = 5,6\%$$

$$t = 10años$$

Método Aritmético

$$P_f = P_o \left(1 + \frac{i*t}{100}\right)$$

$$P_f = 6.055 \left(1 + \frac{5,6*10}{100}\right)$$

$$P_f = 9.446hab.$$

Método Geométrico

$$P_f = P_o \left(1 + \frac{i}{100}\right)^t$$

$$P_f = 6.055 \left(1 + \frac{5,6}{100}\right)^{10}$$

$$P_f = 10.441hab.$$

Se realizó una relación entre ambos métodos para sacar la media y obtener el resultado de la población urbana de Entre Ríos gestión 2022.

$$P_f = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

$$P_f = \frac{9.466 + 10.441}{2}$$

$$P_f = 9.944hab.$$

La población urbana estimada para la gestión 2022 de la ciudad de Entre Ríos es de 9.944hab.

Tamaño de la muestra: La muestra se calculó a partir de la fórmula, para población de tipo conocida, la cual es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 p * q}{d^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

- N = Total de población.
- Z = 1,96 al cuadrado (seguridad de 95%)
- p = Proporción esperada (5% = 0,005)
- q = 1-p (1-0,05 = 0,95)
- d = Precisión (5%)

$$n = \frac{9.944 * 1,96^2 * 0,05 * 0,95}{0,05^2 * (9.944 - 1) + 1,96^2 * 0,05 * 0,95}$$

n = 72,17 = 72 encuestas a realizar

2.5. Técnica de Elaboración de velas.

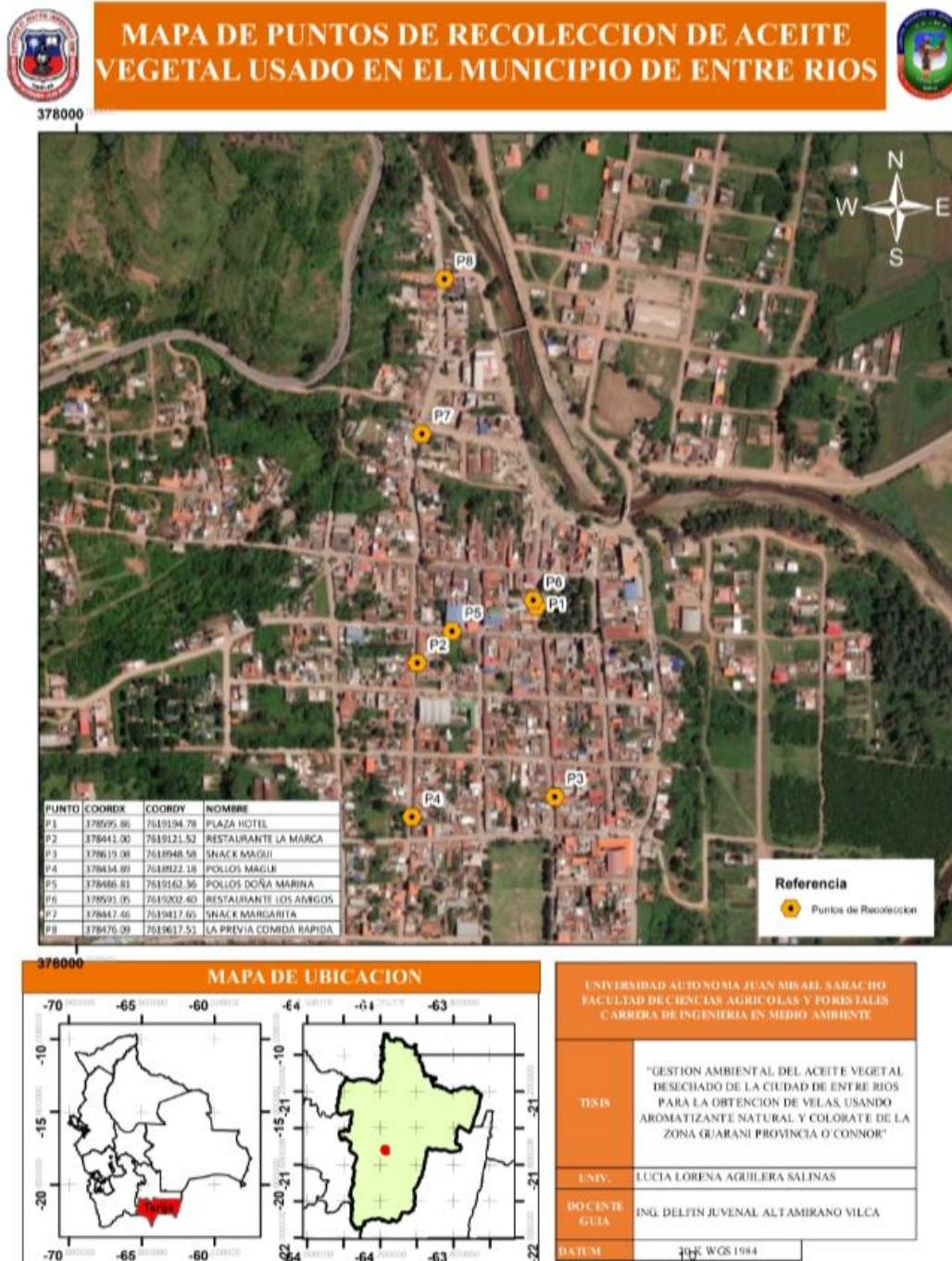
La elaboración de vela, se realizó con el aceite desechado, se utilizó parafina, hilo mecha, moldes para las velas, aromatizantes naturales y colorantes de la zona guaraní de Entre Ríos. Es una de las formas más adecuadas, para una gestión ambiental del aceite vegetal desechado.

2.6. Estructura Metodológica

Para la Gestión ambiental del aceite vegetal desechado y la obtención de velas, usando aromatizante natural y colorante de la zona guaraní de Entre Ríos. Se realizó una adecuada estructura, conformada por las siguientes fases:

- a) **Fase de Gabinete:** En esta fase se consideró las siguientes actividades:
- **Recopilación de información secundaria:** Nos permitió conocer datos, que son muy importantes, para elaborar esta investigación, realizando la recopilación de información de diferentes documentos en relación a la investigación propuesta.
 - **Determinación de los lugares más concurridos de la ciudad:** En esta etapa se ubicaron 8 puntos estratégicos que más frecuentan para la cuantificación de los aceites vegetales desechados los cuales son los siguientes Plaza Hotel, Restaurante la Marca, Snack Magui, Pollos Magui, Pollo doña Marina, Restaurantes los Amigos, Snack Margarita y La Previa.
 - **Determinación del periodo de cuantificación y recolección para ver la variación de los datos obtenidos entre una fecha y otra:** Nos permitió obtener datos de una semana al mes en el mes de octubre, noviembre y diciembre.
 - **Elaboración de planillas de Registro:** Nos facilitó interpretar/ordenar datos de la cuantificación.
- b) **Fase de Campo:** Durante esta fase se realizó, la obtención de datos realizando las respectivas encuestas, según el cuestionario elaborado.
- **Puntos de Consulta para la obtención de datos:** Se realizó en los establecimientos, previamente seleccionados, a solicitud de los propietarios no se mencionó nombres de los mismos.
 - Los Puntos de Consulta, son selección de acuerdo a la Concurrencia de la población.

Mapa N° 3 Puntos de recolección de Aceite Vegetal Usado del Municipio de Entre Ríos



Fuente: Aguilera 2022

➤ **Elaboración de velas con el aceite vegetal desechado usando aromatizante por método de arrastre de vapor y colorantes de la zona Guaraní.** Para la elaboración de velas, se utilizó los siguientes materiales:

- Aceite Comestible (Vegetal), Desechado.
- Parafina.
- Hilo mecha.
- Olla.
- Colador para colar.
- Moldes para velas (vasos vidrio)
- Aromatizantes y Colorantes de la zona Guaraní.

CAPÍTULO III
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Diagnóstico acerca de la disposición final del aceite vegetal desechado y su cuantificación, de la ciudad de Entre Ríos.

Aceite girasol y soja/girasol que proviene principalmente, de las industrias de Santa Cruz y Tarija, comestible que se los usa, para preparar alimentos, estos aceites son utilizados principalmente, para medio día y en las noches, para lo cual se cuenta con restaurantes, que atienden en las mañanas, medio día y por las noches. En su tercer uso tiene un color amarillento y cuando es usado, muchas veces se polimeriza, eso significa que el aceite, se convierte en plastificante.

En Bolivia los establecimientos, deben entregar el aceite de cocina usado, a un gestor autorizado, de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 6 y 15 de la Ley 755 de Gestión Integral de Residuos, de 28 de octubre de 2015, en el que se prevé la responsabilidad de los generadores, quienes deben evitar, que el aceite de cocina usado y cualquier otro residuo, pueda causar efectos nocivos a la salud y el medio ambiente.

Existen casos en muchos países del mundo, en los que se ha acreditado, un mal uso del aceite de cocina usado. Estas acciones derivan, en usos irresponsables e ilegales como los siguientes:

La entrega a personas o empresas sin autorización, por parte de la administración, hace que no exista trazabilidad y a veces el aceite de cocina usado, termina filtrándose o clarificándose y volviéndose a vender, para alimentación humana, con el consiguiente peligro de toxicidad, para el consumidor.

Otro uso muy extendido, es como complemento en el balanceado animal. Este residuo cumple una función de engorde del animal, el problema es que el aceite de cocina, usado contiene dioxinas, las cuales, según la OMS, "tienen elevada toxicidad y pueden provocar problemas de reproducción y desarrollo, afectar el sistema inmunitario, interferir con hormonas y de ese modo, causar cáncer".

La mejor solución, es entregar el residuo a un gestor autorizado, que disponga de un Certificado de Registro, para Operador de Residuos Especiales, Industriales y

Peligrosos vigente (cinco años desde su aprobación o sucesivas prórrogas). Los establecimientos, tienen el derecho a solicitar dicha autorización, así como a la expedición de un certificado anual, de disposición final de este residuo, siempre y cuando el local realice la entrega responsable, de todo el residuo generado.

El Ministerio de Medioambiente y Agua, así como los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales correspondientes, son los órganos competentes, para el control y la fiscalización del cumplimiento, en la gestión integral de los residuos, tanto para los establecimientos, como para los gestores autorizados, lo cual da garantía de que la trazabilidad es la adecuada.

Empresa líder en recolección de aceite vegetal usado en Bolivia, con cobertura en todo el país, disponemos de centros de acopio, en Santa Cruz de la Sierra, La Paz, Cochabamba, Sucre, Oruro y Tarija.

Ofrecen un servicio de recolección, transporte, almacenamiento y valorización de aceite vegetal usado, garantizando siempre, que su destino final sea la producción de biocombustibles, promoviendo programas medioambientales y sociales de concienciación y ayuda.

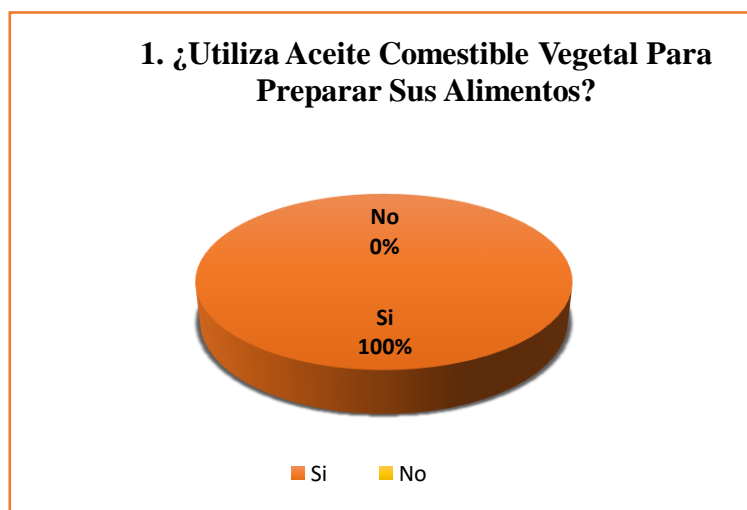
En la ciudad de Entre Ríos, no se cuenta con ninguna empresa ni gestor ambiental, para la recolección de este desecho.

Para ello se realizó un diagnóstico, a base de los resultados de las encuestas, para la población de Entre Ríos, presentando así un análisis de las 10 preguntas, siendo un total de 72 encuestas, para el municipio.

Resultados obtenidos de las encuestas.

GRÁFICA N°1 PREGUNTA 1

¿UTILIZA ACEITE COMESTIBLE VEGETAL PARA PREPARAR SUS ALIMENTOS?



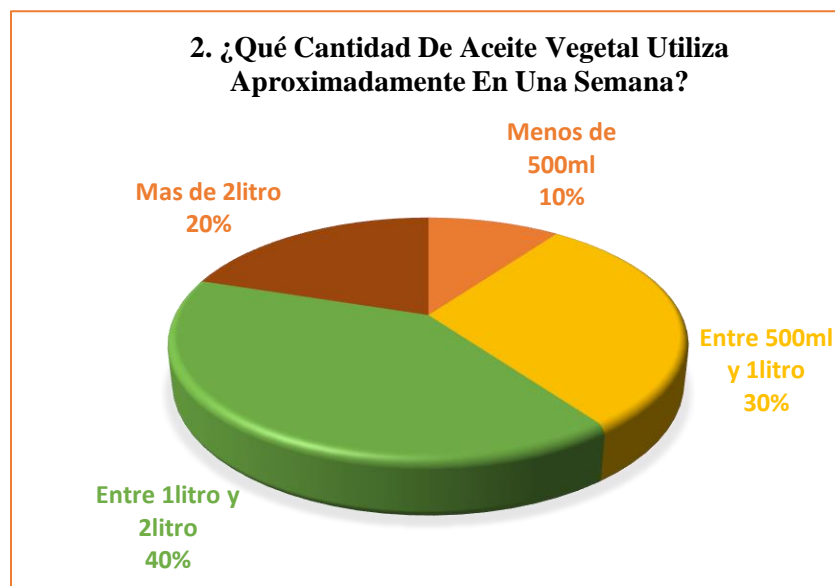
Fuente: Aguilera 2022

Tabla 4. Utilización del Aceite Comestible

Utilización del Aceite Comestible		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	72	100%
No	0	0%
Total	72	100%

En la primera pregunta, podemos apreciar el gráfico y tabla que el 100% de las personas, encuestadas de la población de Entre Ríos, utilizan aceite comestible vegetal, para preparar sus respectivos alimentos. Analizando el resultado se evidencia que es un producto que se usa frecuentemente para preparar sus alimentos diarios.

GRÁFICA N°2 PREGUNTA 2
¿QUÉ CANTIDAD DE ACEITE VEGETAL UTILIZA APROXIMADAMENTE EN UNA SEMANA?



Fuente: Aguilera 2022

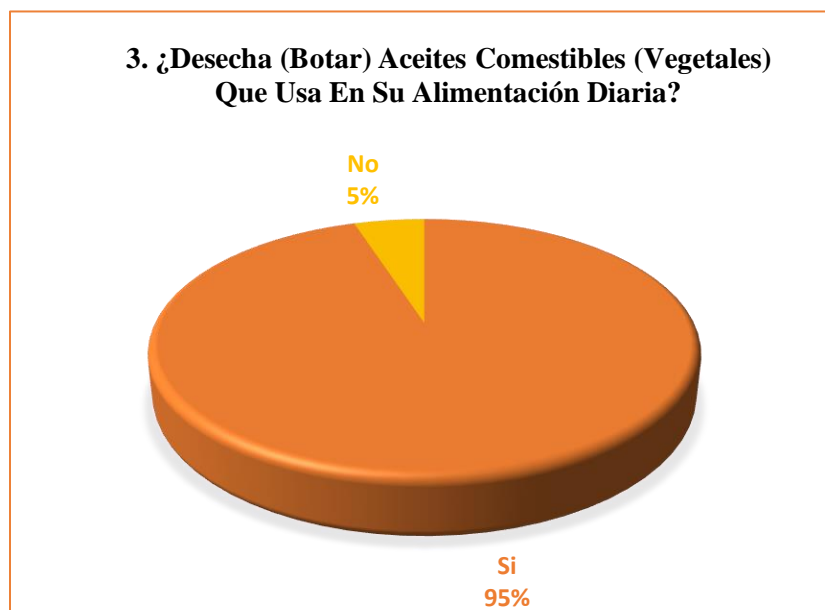
Tabla 5. Cantidad de Utilización

Cantidad de Utilización		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 500ml	7	10%
Entre 500ml y 1L	22	30%
Entre 1L y 2L	29	40%
Más de 2L	14	20%
Total	72	100%

Como se presenta en la gráfica y tabla se tiene que el 10% de la población utiliza 500ml a la semana, el 30% utiliza entre 500ml y 1L de aceite semanal, el 40% utiliza entre 1L a 2L y un 20% más de 2L a la semana, analizando tabla y grafico hay una variación del consumo del aceite comestible, porque varia los integrantes de cada familia.

GRÁFICA N°3 PREGUNTA 3

¿DESECHA (BOTAR) ACEITES COMESTIBLES (VEGETALES) QUE USA EN SU ALIMENTACIÓN DIARIA?



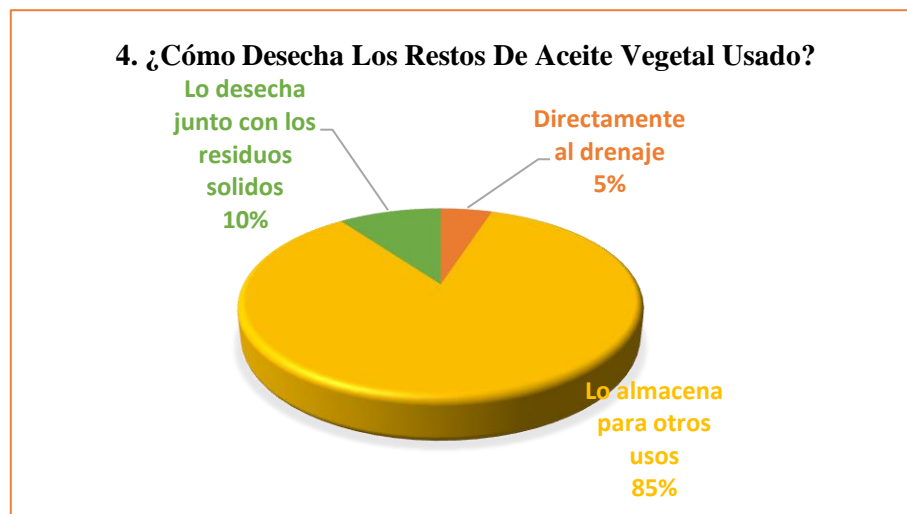
Fuente: Aguilera 2022

Tabla 6. Desecha Aceite Comestible usado

Desecha Aceite Comestible usado		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	4	5%
Si	69	95%
Total	72	100%

Como se puede observar en la gráfica y tabla el 95% de la población si desecha aceites comestibles vegetales, que usan en su alimentación y el 5% no los desecha. Esto se da porque no hay un conocimiento de los impactos negativos que ocasiona este desecho al medio ambiente.

GRÁFICA N°4 PREGUNTA 4
¿CÓMO DESECHA LOS RESTOS DE ACEITE VEGETAL USADO?



Fuente: Aguilera 2022

Tabla 7. Desecha Restos de Aceite Vegetal

Desecha Restos de Aceite Vegetal		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Desecha junto a R.S.	7	10%
Directo al drenaje	4	5%
Almacena	61	85%
Total	72	100%

En gráfica y tabla se observa que el 85% los almacena para otros usos, el 10% de la población de entre ríos desecha los restos de aceite vegetal usado junto con los residuos sólidos y el 5% los desecha directamente al drenaje. Analizando, hay una variación porque el 15% de la población no sabe que uso darle a este desecho y el 85% de la población lo almacena para otros usos.

GRÁFICA N°5 PREGUNTA 5

¿PARA QUÉ OTROS USOS LO ALMACENA EL ACEITE COMESTIBLE VEGETAL USADO?



Fuente: Aguilera 2022

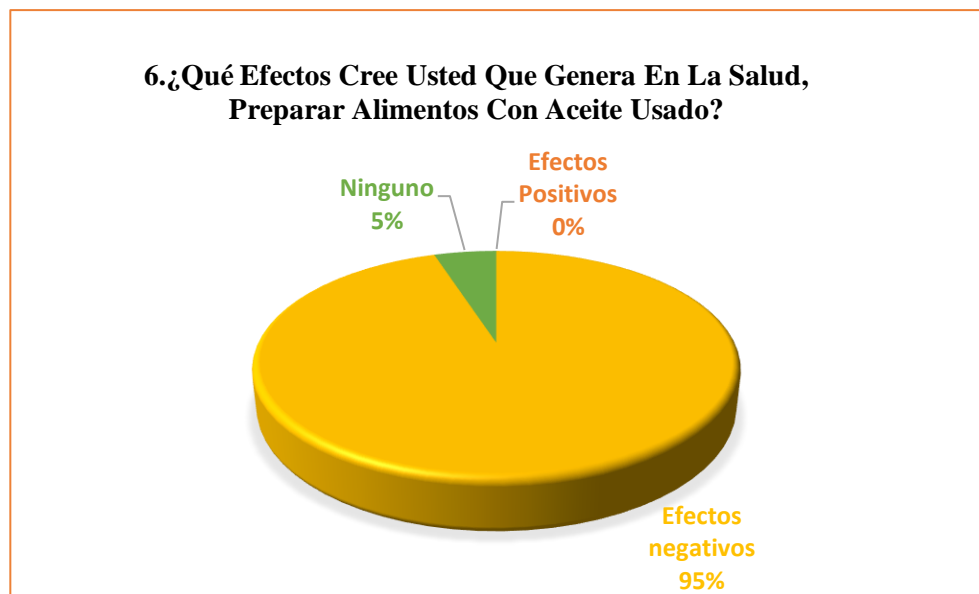
Tabla 8. Para que lo Almacena

Para que lo Almacena		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No almacena	11	15%
Comida para animales	13	20%
Para reutilizarlo	47	65%
Total	72	100%

En gráfica y tabla el 65% de la población lo reutiliza el aceite comestible vegetal, el 20% utiliza este desecho para comida de animales y el 15% no lo almacena. Se observa que 85% de las personas que almacenan lo utilizan de una manera inadecuada ya que este desecho puede ocasionar enfermedades cancerígenas al volver a reutilizarlos para preparar sus alimentos.

GRÁFICA N°6 PREGUNTA 6

¿QUÉ EFECTOS CREE USTED QUE GENERA EN LA SALUD, PREPARAR ALIMENTOS CON ACEITE USADO?



Fuente: Aguilera 2022

Tabla 9. Efectos en la Salud

Efectos en la Salud		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	4	5%
Efectos Positivos	0	0%
Efectos Negativos	64	95%
Total	72	100%

Observamos que en gráfica y tabla el 95% de población respondió, que genera efectos negativos, para la salud de las personas y el 5% cree que no se genera ningún efecto. Respecto a las respuestas se observa que las personas encuestadas no tienen conocimiento de los efectos negativos de este desecho que pueden dañar la salud de las personas.

GRÁFICA N°7 PREGUNTA 7

¿CADA CUÁNTO TIEMPO DESECHA ESTOS ACEITES



Fuente: Aguilera 2022

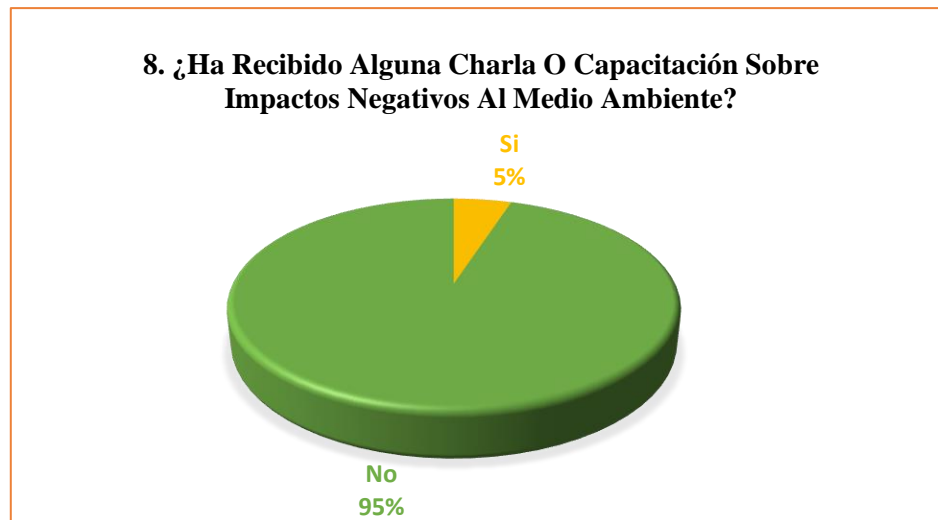
Tabla 10. Tiempo de Desechado

Tiempo de Desechado		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Días	1	2%
Semanas	7	10%
Mes	64	88%
Total	72	100%

Como podemos observar la gráfica y tabla el 88% de las personas encuestadas, desechan estos residuos al mes, el 10% en semanas y el 2% en días. Analizando resultados, mayormente desechan mensualmente este desecho, debido a que algunos lo almacenan.

GRÁFICA N°8 PREGUNTA 8

¿HA RECIBIDO ALGUNA CHARLA O CAPACITACIÓN SOBRE IMPACTOS NEGATIVOS AL MEDIO AMBIENTE?



Fuente: Aguilera 2022

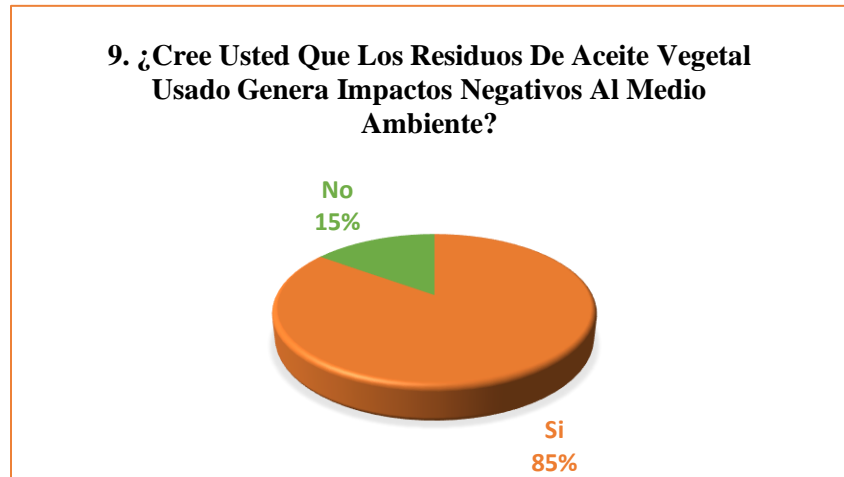
Tabla 11. Charlas de Impactos Negativos

Charlas de Impactos Negativos		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	5%
No	68	95%
Total	72	100%

En gráfica y tabla se observa que el 95% de las personas encuestadas respondieron, que no recibieron ninguna charla sobre impactos negativos, al medio ambiente y el 5% sí. Analizando se ve que mayormente las personas no recibieron ninguna charla por eso es que no tienen conocimiento de los efectos negativos a la salud y al medio ambiente.

GRÁFICA N°9 PREGUNTA 9

¿CREE USTED QUE LOS RESIDUOS DE ACEITE VEGETAL USADO GENERA IMPACTOS NEGATIVOS AL MEDIO AMBIENTE?



Fuente: Aguilera 2022

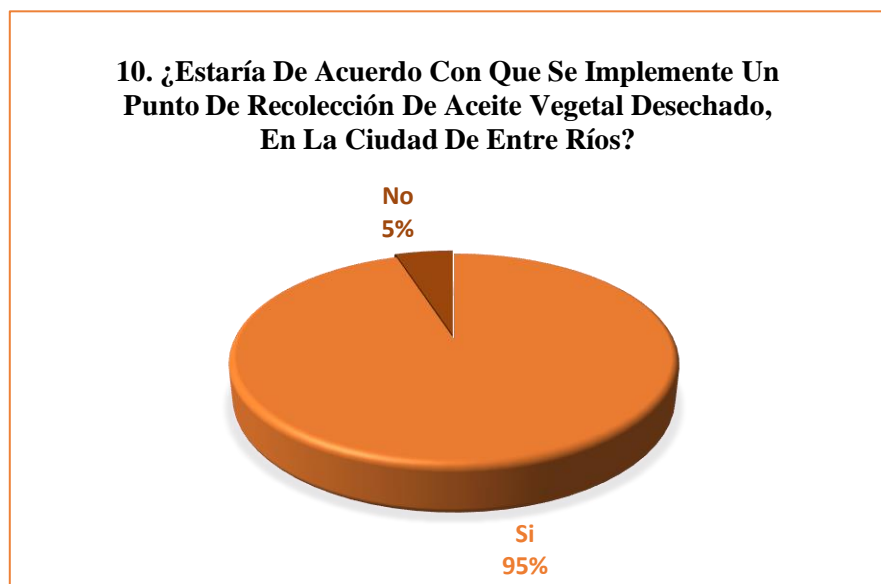
Tabla 12. Genera Impactos Negativos el Aceite Vegetal Usado

Genera Impactos Negativos el Aceite Vegetal Usado		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	61	85%
No	11	15%
Total	72	100%

Se observa en gráfica y tabla que el 85% indica que si hay impactos negativos, que genera este desecho del aceite comestible vegetal y el 15% que no hay impactos negativos. En relación a la pregunta se analiza que las personas creen que si se genera impactos negativos, pero no hay concientización por parte de ellos.

GRÁFICA N°10 PREGUNTA 10

¿ESTARÍA DE ACUERDO CON QUE SE IMPLEMENTE UN PUNTO DE RECOLECCIÓN DE ACEITE VEGETAL DESECHADO, EN LA CIUDAD DE ENTRE RÍOS?



Fuente: Aguilera 2022

Tabla 13. Implementación de un Punto de Recolección

Genera Impactos Negativos el Aceite Vegetal Usado		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	68	95%
No	4	5%
Total	72	100%

Podemos observar en gráfica y tabla que el 95% de la población por parte de las personas encuestadas, si están de acuerdo que se implemente y el 5% no está de acuerdo. Analizando hay un interés de la implementación de un punto de recolección ya que disminuirá este desecho.

➤ **Cuantificación del aceite desechado**

En cuanto a la cuantificación del aceite comestible vegetal, se recolectaron en botellas PET (Polietileno Tereftalato) de 5, 3 y 2L, para ello se hizo una visita in situ a los 8 puntos seleccionados, para el respectivo almacenamiento quedando detallado, de la siguiente manera.

Tabla 14 De Generación Por Punto Por Punto De Recolección En Volumen (Litros)

Puntos	Cuantificación Semana 1	Cuantificación Semana 2	Cuantificación Semana 3
1	5L	5L	5L
2	3L	2L	2,5L
3	2,5L	3L	3L
4	3L	2L	2,5L
5	2 L	3L	2L
6	2,5L	2L	3L
7	5L	5L	5L
8	3L	2L	3 L
Σ = total	26L	24L	26L

Cálculos del Promedio del Aceite recolectado por semana

$$\bar{x} = \frac{T_{S1} + T_{S2} + T_{S3}}{3}$$

$$\bar{x} = \frac{26 + 24 + 26}{3}$$

$$\bar{x} = \frac{76}{3} = 25,33L$$

Cálculo de Generación de la Estimación Por Mes

$$P_{men} = \bar{x} \times 4$$

$$P_{men} = 25,33 \times 4$$

$$P_{men} = 101,32L$$

Cálculo de Generación de la Estimación por Año

$$P_{anual} = \bar{x} \times 12$$

$$P_{anual} = 101,32lt \times 12$$

$$P_{anual} = 388L$$

Podemos observar en la tabla (N°14) que en 3 semanas que se recolecto el aceite vegetal desechado en los lugares frecuentados, se obtuvo una cuantificación total de 76L, con esta cuantificación, se realizó la media dando como resultado 25,33L de igual manera se hizo una estimación mensual resultando 101,32L y una estimación anual de 388L.

3.2. Propuesta de gestión ambiental de disposición del aceite vegetal desechado para la obtención de velas.

De acuerdo con el primer objetivo del presente trabajo, mediante la información obtenida, se propone una Gestión Ambiental, para el manejo del aceite comestible vegetal y lograr el aprovechamiento de este desecho, para la elaboración de velas.

La Gestión Ambiental del aceite comestible (vegetal) desechado, representa a una visión dirigida hacia la sustentabilidad y a su vez, una fuente de ingreso de aquellos que muchos consideran basura o desecho. Aprovechar este desecho, convirtiéndolo en recurso, para satisfacer necesidades evidentes, de manera amigable con el medio ambiente. Mediante mi persona, para su recolección y posterior aprovechamiento del aceite desechado.

3.2.1. Antecedentes

Desde hace algún tiempo la gestión de los residuos, en general, está tomando vital importancia a nivel mundial. Las acciones tomadas aún no son suficientes, para poder establecer un equilibrio medioambiental. Existen sistemas de gestión, de aceites vegetales reutilizados en muchos países, sobre todo en los desarrollados, tales como: España, Francia, Bélgica, Alemania, Costa Rica, México, Argentina, Brasil, entre otros. Estos países han establecido leyes y normas, que facilitan la buena gestión de los residuos. A continuación, se mencionan algunas características básicas, en sus sistemas establecidos:

- Tercerización del tratamiento de los residuos, asignándolo a entidades privadas.
- Realización de potentes campañas, de sensibilización y concientización de la población.
- Instalación de puntos limpios, en diferentes puntos de la ciudad.

La diferencia que existe entre los distintos sistemas implantados, en estos países, depende de:

- Las condiciones geográficas.
- El nivel cultural de la zona.
- El entorno social.

Ante este aspecto, se propone realizar una planta de tratamiento de aceite vegetal, reutilizado de Pollerías y Restaurantes, que no existe en la actualidad, dentro de nuestra ciudad. Participarían las empresas de producción de comida rápida, ubicadas en el centro de la ciudad de La Paz, pollerías y restaurantes (generadores de AVR) La meta era proporcionar una buena gestión, de los aceites residuales, dándoles un adecuado tratamiento.

Gestión Ambiental, cuando hablamos de gestión ambiental, colocamos sobre la mesa todos aquellos impactos, que ayudan a tener un mejor control del uso, de los recursos naturales, que a su vez, se traduce a una mejor gestión de la calidad, de los productos que se fabrican.

Contar con una gestión ambiental íntegra, nos ayuda a mejorar las condiciones marinas, terrestres y atmosféricas y trabaja, para la reducción sistemática de la deforestación y el calentamiento global. Se minimiza la generación de residuos y se maximiza el cumplimiento, encontrando soluciones adecuadas y sostenibles. FLORES ALCON MAYO 2018.

3.2.2. Objetivo de la Propuesta

Conseguir una adecuada gestión de los aceites comestibles vegetales desechados, que se generan en la ciudad de Entre Ríos, tomando como 8 puntos específicos de estudio, de los lugares más concurridos, respecto a la generación del desecho, para la elaboración de las velas, con sus respectivos aromatizantes, colorantes de la zona guaraní y pasen a convertirse, en un producto útil.

3.2.3. Justificación

En la actualidad, la disposición final de los aceites vegetales reutilizados, en los establecimientos de comida de la ciudad de Entre Ríos, no es adecuada, dado que los pobladores, desechan sus residuos por la alcantarilla, vierten en los basureros y lo utilizan, para la comida de sus animales, sin tomar las precauciones del caso. Estos aceites desechados, constituyen un serio problema de impacto ambiental y un potente recurso, que se deja de aprovechar. La recolección de estos residuos y su adecuado tratamiento, son competencia, de las autoridades municipales locales. El tipo y la cantidad de aceites vegetales reutilizados, que se puedan generar dependerán de las buenas prácticas en cocina, de la población y del tipo de alimentos, que se preparen en los diferentes establecimientos.

En nuestros días, el manejo de los aceites vegetales reutilizados, viene sufriendo algunos cambios positivos, que beneficiarían directamente a la sociedad causante de este problema. La implantación de un sistema de gestión de aceites vegetales reutilizados, permitiría reducir el impacto ambiental. Además, se lograría asegurar un reaprovechamiento óptimo, de los aceites vegetales reutilizados.

➤ GERERACIÓN

Empresas productoras de aceite comestible en Bolivia

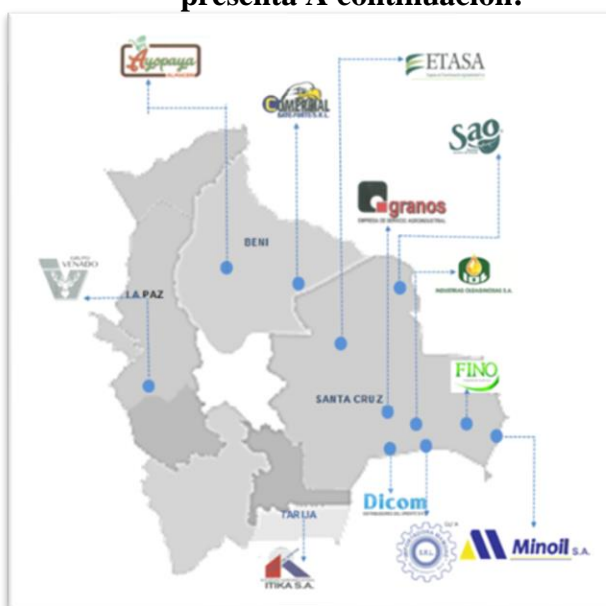
En el mercado boliviano son seis fábricas, cinco se encuentran en la ciudad de Santa Cruz y una en la ciudad de Tarija las empresas que fabrican aceite comestible son: Industrias de Aceite S.A, Industrias Oleaginosas S.A., Sociedad Agroindustrial Itikaguazu S.A., Empresa de Transformación Agroindustrial S.A., Granos Empresa de Servicios Agroindustrial y Sociedad Aceitera del Oriente S.R.L.

Además, existen seis principales empresas importadoras que se encuentran en los departamentos de Puerto Quijarro - Santa Cruz, dos en la ciudad de Santa Cruz, uno en Riberalta- Beni, uno en Guayaramerín- Beni y una en La Paz los cuales son Comercial Bate Forte S.R.L, Minoil S.A., Dicom Distribuidores del Oriente S.R.L., Almacén Ayopaya S.R.L., Importadora Mamoré S.R.L., e Industrias Venado S.A.

Los cuales son distribuidos en todos los departamentos de Bolivia y llegan a los almacenes, mercados, tiendas de la ciudad de Entre Ríos y así mismo a las familias.

Gráfica de la distribución de empresas productoras e importadoras de aceites Comestibles se presenta a continuación:

Mapa N° 4 Empresas productoras importadoras de aceites comestibles se presenta A continuación:



Fuente: AEMP con base a la información de las empresas del Sector

➤ **ALMACENAMIENTO DEL ACEITE DESECHADO**

Fotografía N° 1 Almacenamiento del Aceite comestible



Fuente: Aguilera 2022

Fotografía N°2 Botellas PET de 5L para Almacenamiento



Fuente: Aguilera 2022

El almacenamiento por parte de las personas de los lugares, que se recolectó es ineficiente, por esta razón se utilizó los recipientes adecuados, para su almacenamiento temporal. Según los datos obtenidos en la cuantificación, el valor de generación de este

desecho por semana es de 26L, recolectando este desecho en botellas, bidones PET, de 2L, 3L y 5L, ya que el aceite es una sustancia inocua, para los plásticos de alta densidad, como las botellas PET y reutilizando estos envases de botellas (PET), contribuimos con el medio ambiente.

Incluso reutilizar el mismo recipiente del aceite vegetal, para el almacenamiento temporal del aceite comestible, siempre y cuando se encuentre en buenas condiciones, y se pueda sellar herméticamente, como se puede observar en la Figura. Los recipientes deben estar cerrados, etiquetados y ubicados en un lugar apropiado para evitar derrames y la aparición de vectores biológicos.

Imagen N° 2 Botellas de Recolección



➤ RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DEL ACEITE COMESTIBLE DESECHADO

Este desecho se origina en los hogares de las familias, restaurantes, pollerías, ventas de comida rápida, por la elaboración de productos fritos, aptos para el consumo humano ya que, usado tres veces a cuatro, se convierte en un desecho.

Se recolecto el aceite comestible usado de los 8 puntos más frecuentes, de la ciudad de Entre Ríos, con el objeto de aprovechar este residuo, para la elaboración de velas y así concientizar a las personas, de las obligaciones que tienen como generadores, para que pueda existir una gestión viable, con beneficios ambientales y económicos.

Para los puntos de recolección en la ciudad de Entre Ríos, se realizó un estudio donde se identificó los lugares de pollería y comida rápida más frecuentados, donde se utiliza más el aceite comestible, se llevó las botellas (PET) limpias, secas, sin fisura, con tapas, adecuadas, para la recolección del mismo.

En la recolección de este desecho, se verifico que no tenga ningún derrame y estén bien cerrados, para luego ser trasladado a mi domicilio, recolecte de manera adecuada por cada lugar de los puntos frecuentados, en un transporte pequeño, sin ningún problema de esta manera, permitió utilizar el aceite comestible desechado, como materia prima, para la elaboración de las velas.

➤ **TRATAMIENTO DEL ACEITE**



Fuente: Aguilera 2022

Para la optimización del tratamiento posterior, es fundamental mejorar la calidad, tratar el aceite vegetal desechado en el almacenamiento temporal, por lo que se utilizó un colador para lograr separar, restos e impurezas del aceite de una manera muy cuidadosa, evitando derrames.

➤ RECICLADO DE ACEITE DE FRITURA



Fuente: Ecoins 2020

➤ DISPOSICIÓN FINAL DEL ACEITE USADO

Las partículas de desecho (restos colados) de los aceites recolectados vegetales desechados que viene del almacenamiento temporal se los dispondrán en otros envases de plástico de 5L y se los regalara a la Sociedad Protectora de Animales, aceites digeribles para comida de animales.

➤ APROVECHAMIENTO

Transformar los residuos en recursos aprovechables, no solo minimiza el impacto que causa la eliminación de los desechos, sino que también proporciona una alternativa, para aliviar la presión sobre la escasez de ciertos recursos.

➤ ELABORACIÓN DE VELAS

Las velas se pueden fabricar, a partir de diferentes tipos de ceras, parafina, incluyendo el aceite comestible. Estas velas de aceite son alternativas a las velas de cera. Ambos tipos, utilizan una fuente de combustible y una mecha, pero en lugar de derretir la cera y quemar la mecha, las velas de aceite, usan la mecha como conductor, quemando solo

el aceite. Una vela de aceite de calidad, tiene ventajas sobre una vela de cera, en términos de seguridad y economía, ya que una vela de aceite, produce menos hollín (Sustancia negra, muy fina y grasienta, que forma el humo y queda adherida a la superficie, por donde este sale.) en comparación con la cera.

La utilidad que le da al aceite desechado de nuestra cocina, es hacer con él unas bonitas velas aromáticas y ecológicas. Estas velas resultan muy económicas, tienen una larga duración y además al ser de origen vegetal, son completamente saludables. Hay muchos aromas, colorantes que podemos utilizar en la elaboración de estas velas, para ambientar nuestro hogar, así como para mejorar nuestra salud.

Imagen N°3 Gestión de Aceite Usado



Fuente: Saltoenred 2019

3.3. Procedimiento de obtención de tres diferentes tipos de velas con la recolección del aceite vegetal desechado de la ciudad de Entre Ríos.

Materiales

- Parafina
- Hilo mecha
- Colorante natural
- Aromatizante natural
- Aceite comestible desechado

Equipos

- Jarra Medidora
- Colador

Balanza

- Cucharas metálicas
- Ollas metálicas
- Tijera
- Palillos
- Moldes de Vidrio
- Cocina
- Pocillo metálico

Elaboración de los tres tipos de velas

Primer paso: se filtró 700ml de aceite comestible desechado

Fotografía N° 2 Filtración del Aceite Comestible Desechado



Fuente: Aguilera 2022

Segundo pasó se realizó el pesado de 300g de parafina

Fotografía N°3 Peso de la parafina



Tercer paso: incorporamos la parafina en una olla y derretimos en la cocina a fuego lento, luego de 25 minutos, se derritió completamente la parafina e incorporamos los 700ml de aceite comestible ya filtrado.

Fotografía N° 4 Fundición de Parafina

Fuente: Aguilera 2022

**Fotografía N° 5 Encendido de la cocina y mezclado de parafina y aceite
desechado**



Fuente: Aguilera 2022

Cuarto paso: se cortó el hilo mecha con tijera y sumergimos a la mezcla,

Fotografía N°6



Fuente: Aguilera 2022

Quinto paso: preparamos nuestros vasos de vidrio para realizar nuestra primera vela de parafina y aceite comestible desechado.

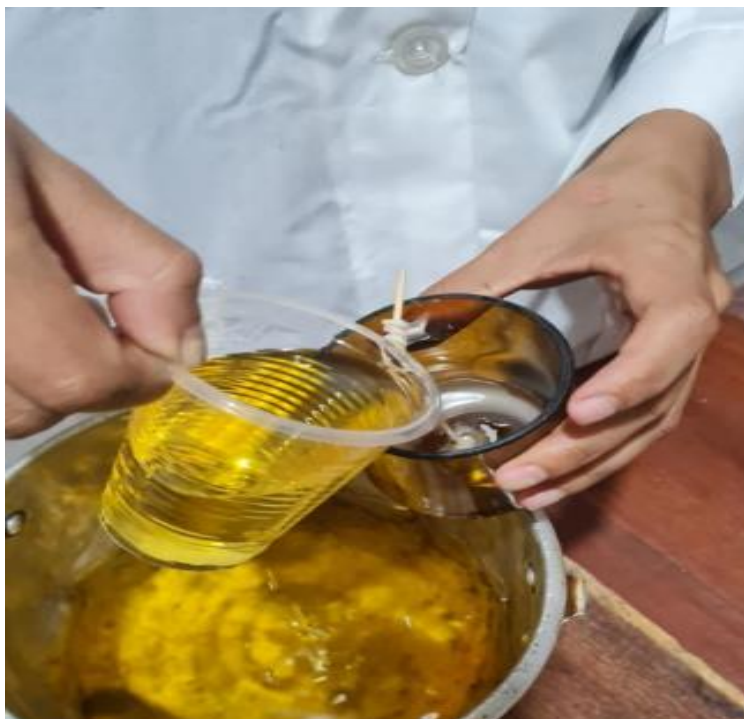
Fotografía N° 7 Preparado del vaso de Vidrio.



Fuente: Aguilera 2022

Sexto paso: sacamos con un vaso de medida de 100ml y agregamos a nuestro vaso de vidrio con nuestro palito sujetamos el hilo mecha dejando reposar.

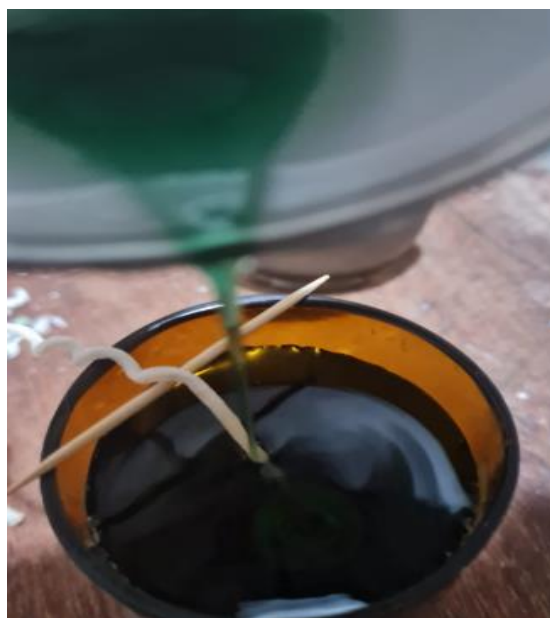
Fotografía N° 8



Fuente: Aguilera 2022

Séptimo paso: de la misma manera en un pocillo de aluminio a fuego lento incorporamos el colorante de color verde, removemos, luego vertimos la mezcla al nuestro vaso de vidrio.

Fotografía N° 9



Fuente: Aguilera 2022

Octavo paso: para la vela de aromatizante natural, incorporamos en el pocillo 100ml de la mezcla de la parafina y aceite desechado, añadimos el colorante naranja, removiendo una vez ya la mezcla este homogénea, añadimos 3ml del aromatizante natural de limón.

Fotografía N° 10



Fotografía N° 11



Fuente: Aguilera 2022

Noveno paso: dejamos reposar nuestras velas de los tres diferentes tipos, con su respectivo colorante y aromatizante naturales.

Fotografía: N° 12



Fuente: Aguilera 2022

Balance de Masa de Elaboración de Velas

$$\text{Entrada} = \text{Salida}$$

1) Balance de Masa Calentamiento de Mezcla

$$E = S$$

$$\text{A. C.} + \text{Parafina} = M$$

$$0,7\text{kg} + 0,3 = M$$

$$\mathbf{M = 1,0\text{kg}}$$

2) Balance de Masa en la Mezcla de A. C. y Parafina

$$E = S$$

$$\text{Mezcla A. C.} + \text{Esencia} + \text{Colorante} = \text{M. de Parafina Final (M. P)}$$

$$1,0\text{kg} + 0,004\text{kg} + 0,004\text{kg} = \text{M. P}$$

$$\mathbf{M. P = 1,008\text{kg}}$$

3) Balance de Masa Moldeado de Parafina Final (M. P. F)

$$E = S$$

$$\text{M. P. F} = \text{Velas}$$

$$1,008\text{kg} = \text{Velas}$$

$$\mathbf{Velas = 10u}$$

Diagrama de Flujo de Elaboración de Velas



Tabla 15: Costo De Elaboración Para 100 Velas

Materiales	Cantidad	Precio Unitario	Precio
Parafina	3kg	83bs	250bs
Costo Por La Recolección Del Aceite.	Para el transporte	5bs	5bs
Hilo Mecha	15 m	1bs	15bs
Colorante Natural	1unidad	10bs	10bs
Esencia Natural	1unidad	15bs	15bs
Envases para Velas	100unidades	2bs	200bs
			Costo Total = 495bs.

3.4. Aromatizante natural y colorante de la zona guaraní de Entre Ríos para incorporar a las velas como su aroma respectivo.

Extracción por arrastre de vapor.

Materiales



- Limón
- Agua

Equipos

- Bandeja inoxidable
- Balanza analítica
- Extractor
- Platos
- Roto evaporador
- Refractómetro
- Termómetro
- Cocina
- Jeringa
- Frasco de muestra
- Botella de 2L

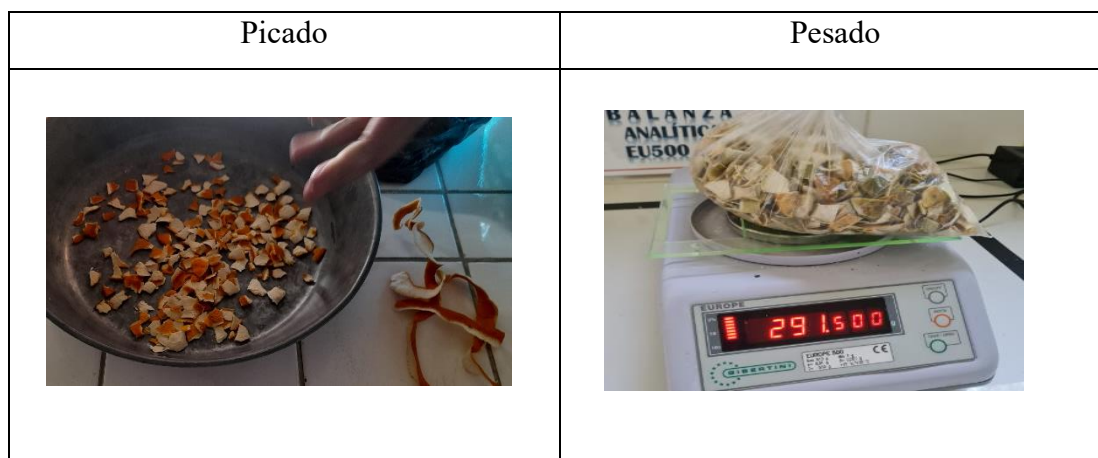
3.4..1. Procedimiento del Aromatizante Natural de limón

Primer paso: Se procedió a quitar la cascara de limón y se puso a secar

Pelado De Limón	Secado De Limón
	

Fuente: Aguilera 2022

Segundo paso: Se picó la cascara de limón aproximadamente 1cm x 1cm y se llevó para proceder su pesado. Donde se tuvo 291,5g.



Fuente: Aguilera 2022

Tercer paso: Se dividió la cascara en 3 partes de 97g en las bandejas inoxidables



Fuente: Aguilera 2022

Cuarto paso: Se vertió 6L de agua al extractor y se introdujo las tres bandejas con las cascara de limón, dentro del extractor se cerró, selló y unió con la unión universal al destilador.



Fuente: Aguilera 2022

Quinto paso: Se abrió la llave de paso de agua, el gas y se prendió la cocina a las 10:32am. Después de 35min (11:07am) se alcanzó el punto de ebullición, en este punto se obtiene las primeras gotas de hidrolato.



Fuente: Aguilera 2022

Sexto paso: después de 1 hora y 15 min, se obtiene las primeras gotas de aceite esencial natural.



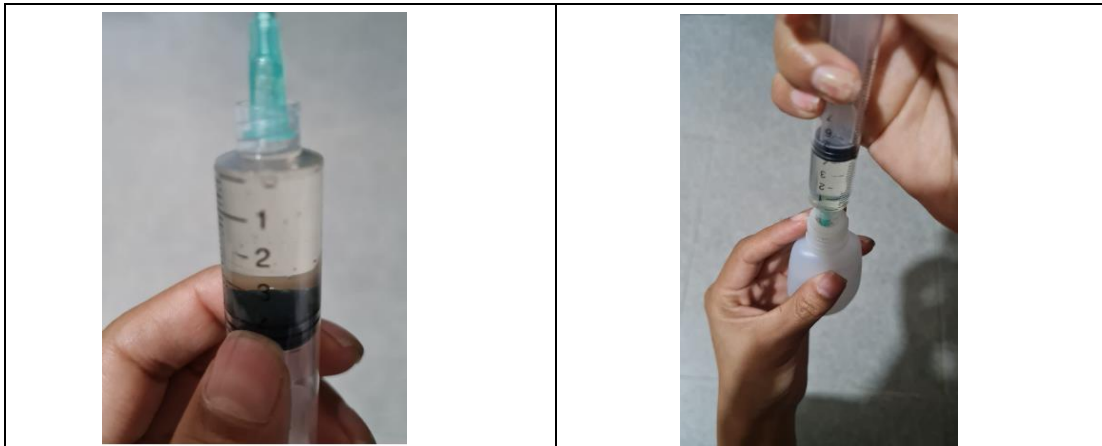
Fuente: Aguilera 2022

Séptimo paso: con la ayuda de una jeringa extraemos el aceite, sacamos en una botella de hidrolato, y volvemos a dejar que caiga el hidrolato al vaso florentino, es flujo fue constante.



Fuente: Aguilera 2022

Octavo pasó: concluimos a las 1 y 20min, de la tarde obteniendo 4ml de aceite esencial natural y 2kgde hidrolato.



Fuente: Aguilera 2022

Balance de Masa del Proceso de Extracción del Aceite Esencial

$$\text{Entrada} = \text{Salida}$$

1) Balance de Masa en el Troceado

$$M. \text{ Prima} = \text{Perdidas}(P) + \text{Salida de Troceado}$$

$$0,300\text{kg} = P + 0,291\text{kg}$$

$$P = 0,300\text{kg} - 0,291\text{kg}$$

$$P = 0,009\text{kg}$$

2) Balance en el Extractor Esencial

se uso agua una Temperatura (T) = 20°C

$$\delta \text{ de H}_2\text{O } 20^\circ = 999,85\text{g/ml}$$

$$\delta_{\text{H}_2\text{O}} = 998,29\text{kg/m}^3 = \left(\frac{1\text{m}^3}{100\text{L}}\right) = 0,99829\text{kg/L}$$

$$\delta = \frac{m}{v}$$

$$m = \delta * v = 0,99829\text{kg/L} * 6\text{L}$$

$$m = 5,98974\text{kg}$$

Entra, Salida de Troceado (S. T) + Agua = Salidade Extractor(S. E) + Aguade Salida

$$0,291\text{kg} + 5,98974\text{kg} = SE + 3,97674\text{kg}$$

$$6,28074\text{kg} = SE + 3,97674\text{kg}$$

$$SE = 6,28074\text{kg} - 3,97674\text{kg}$$

$$SE = 2,304\text{kg}$$

3) Balance de Masa en el Tubo Florentino

$$SE = \text{Hidrolato de Cascara}(RC) + \text{Aceite Esencial}(AE)$$

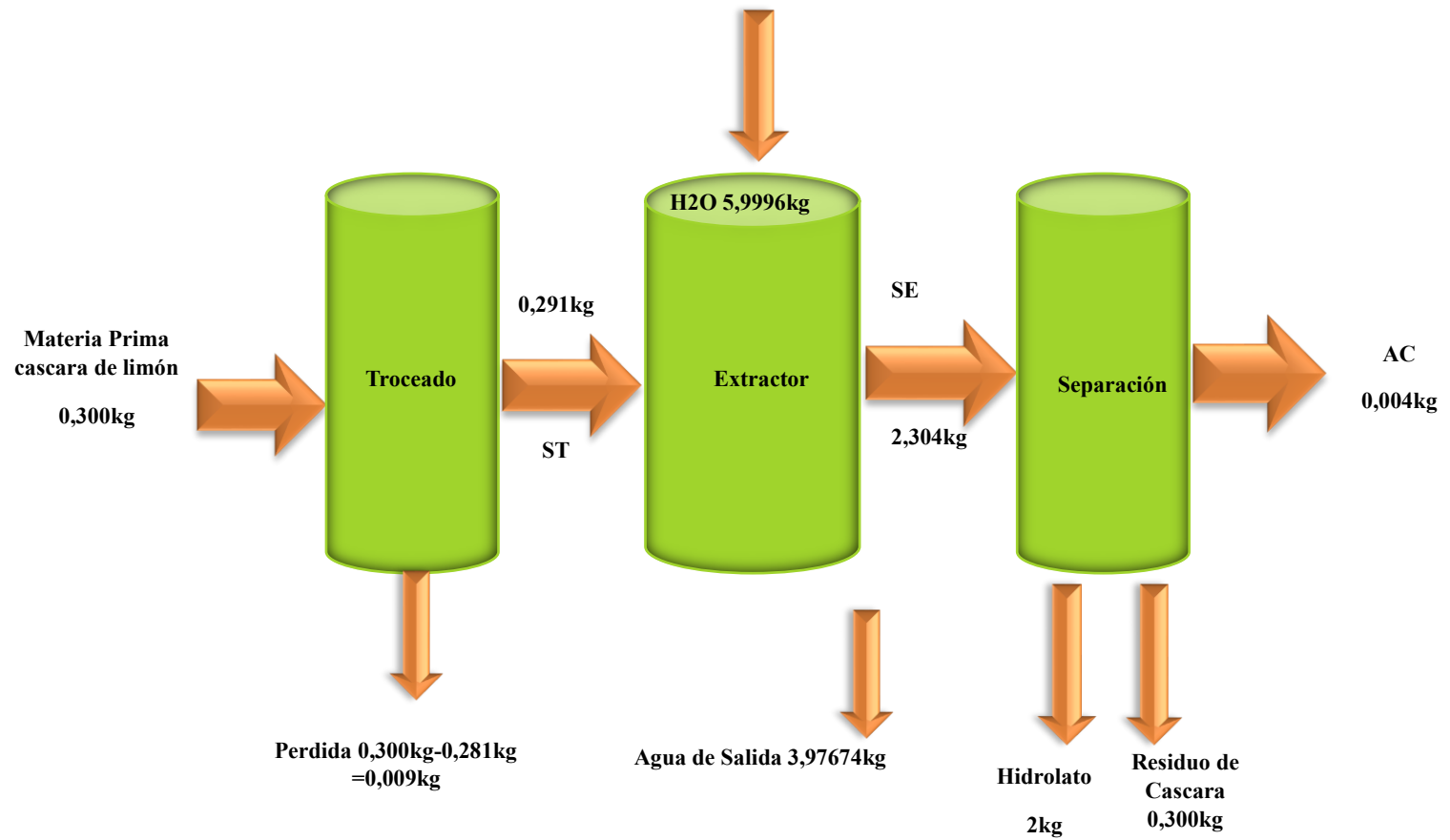
$$SE = 2\text{kg} + 0,300\text{kg}$$

$$2,304\text{kg} = 2,3\text{kg} + AE$$

$$AE = 2,304\text{kg} - 2,3\text{kg}$$

$$AE = 0,004\text{kg}$$

Diagrama de Flujo del Proceso de Extracción del Aceite Esencial Natural



Colorante de la Zona Guaraní de la Provincia O'Connor

El pueblo guaraní se caracteriza por la diversidad de artesanías, ellos

Materiales a Utilizar

- Resina de Algarrobo
- Cáscara de Roble
- Cáscara de Algarrobilla
- Cáscara de tipilla
- Hojas verdes
- Agua

Equipos

- Machete
- Cuchillo
- Combo
- Recipiente de Plástico
- Ollas Metálicas
- Fogón

Procedimiento del Colorante Natural

Primer paso: extracción de resina y corteza de distintos tipos de árboles (Algarrobo, Roble, Tipilla y Algarrobillo) en la comunidad de Mokomokal.

Fotografía N° 13 Resina de Algarrobo



Fuente: Aguilera 2022

Fotografía N° 14 Extracción de la Corteza



Fuente: Aguilera 2022

Segundo paso: en una piedra machucamos bien, trituramos, molemos bien.

Fotografía N° 15

Fuente: Aguilera 2022

Tercer paso: prendemos el fogón, en una olla agregamos agua, incorporamos la corteza, dejamos hervir hasta secar

Fotografía N° 16



Fuente: Aguilera 2022

Cuarto paso: en otro recipiente incorporamos la resina y agua y dejamos hervir hasta secar, luego filtramos la corteza.

Fotografía N° 17



Fuente: Aguilera 2022

Quinto paso: removemos el colorante cada que sea necesario, hasta obtener el colorante

Fotografía N° 18



Fuente: Aguilera 2022

Sexto paso: deja secar. Trituramos los restos con el combo y obtenemos los colorantes naturales de la zona guaraní Mokomokal.

Fotografía N° 19



Fuente: Aguilera 2022

Balance de Masa de Elaboración del Colorante Natural

1) Balance de Masa en la Trituración

$$\mathbf{M. Prima = Perdida (P) + Salida de Corteza (S. C)}$$

$$1,050\text{kg} = P + 1\text{kg}$$

$$P = 1,050\text{kg} - 1\text{kg}$$

$$\mathbf{P = 0,050\text{kg}}$$

2) Balance de Masa en Infusión

$$\mathbf{S. C + H_2O Caliente = Infusion de Salida (I. S)}$$

$$1\text{kg} + 1\text{kg} = IS$$

$$2\text{kg} = IS$$

$$\mathbf{IS = 2\text{kg}}$$

3) Balance de Masa de Filtración

$$\mathbf{I. S = Residuo Sólido + Colorante en Solución (C. S)}$$

$$2\text{kg} = 1,300\text{kg} + C. S$$

$$C. S = 2\text{kg} - 1.300\text{kg}$$

$$\mathbf{C. S = 0.700\text{kg}}$$

4) Balance de Masa de Evaporación

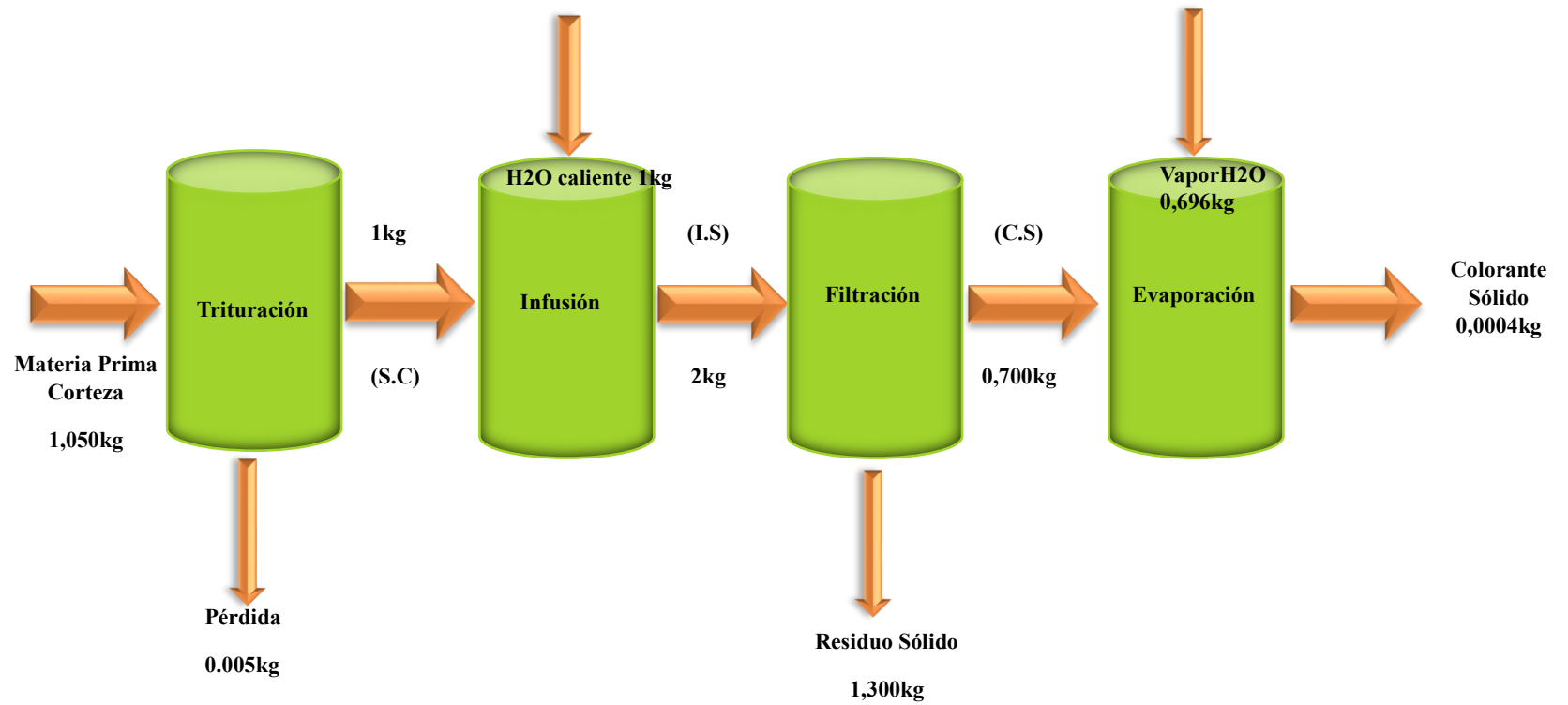
$$C. S = Vapor H_2O + Colorante Sólido$$

$$0,700\text{kg} = VaporH_2O + 0,004\text{kg}$$

$$VaporH_2O = 0,700\text{kg} - 0,004\text{kg}$$

$$\mathbf{VaporH_2O = 0,696\text{kg}}$$

Diagrama de Flujo de Elaboración del Colorante Natural



CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se estima que la generación de aceite vegetal residual, por parte de los 8 lugares frecuentes, excede a los 100L al mes. Sin embargo, esto sucede por la temporada de fin de año, ya que aumentan las visitas y hace que esto, ocasiona que ciertos lugares de comida rápida, aumenten sus ventas.
- Dado que no existe una gestión adecuada del aceite vegetal residual, por parte de los comedores en el área de estudio, se proponen darle un valor a este desecho como la elaboración de las velas, Con la propuesta de Gestión Ambiental, se tiene un correcto almacenamiento, transporte, recolección y disposición final, ya que las personas generadoras de este desecho, toman consciencia de los impactos que generan estos.
- La hipótesis del trabajo de investigación es verdadera, con la Gestión Ambiental de disposición del aceite vegetal desechado, para la obtención de velas usando aromatizantes naturales y colorante, reducirá los Impactos Ambientales.
- El aceite comestible desechado, se utilizó para la elaboración de las velas con sus respectivos, colorantes naturales de la zona guaraní de la provincia O'Connor y el aromatizante natural de limón. El proceso de elaboración de las velas es rentable, se elaboró los tres tipos de velas con parafina y aceite comestible desechado, sin ninguna dificultad.
- El aromatizante se obtuvo la extracción, por arrastre de vapor y el colorante natural, se realizó con las mujeres de la zona guaraní provincia O'Connor.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda que esta gestión, se llegue a las comunidades guaraní, ya que se beneficiaran, siendo una fuente de ingreso, para las familias.
- No descuidar las fuentes de materia prima, es decir buscar nuevos lugares, que generan este desecho, para así incrementar la elaboración de velas.
- Se recomienda utilizar, buscar nuevos aromas naturales, para la elaboración de velas.
- Seguir elaborando velas, ya que es un emprendimiento económico y minimiza los impactos negativos, al medio ambiente.
- Utilizar colorantes naturales de todo tipo, como verduras, hojas.