



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA CIRCULAR

TEMA:

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE COMPOSTAJE EN LA CIUDAD DE SANTA CLARA,
PASTAZA.

AUTOR:

VICENTE HERNÁN PAREDES VEGA

TUTOR:

PABLO CHAFLA MARTINEZ

PASTAZA – 2024

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar una propuesta de implementación de una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara, Pastaza, con un enfoque de Economía Circular, para el mejoramiento de la calidad de vida de la población, por lo que se orientó el desarrollo de un abordaje investigativo de tipo mixto centrado en la consulta de fuentes bibliográficas, hemerográficas y electrónicas como base para la obtención de la información teórica, así como la obtención de información primaria a través de encuestas y entrevistas, las que permitieron reconocer la oportunidad y conveniencia que se deriva de la implementación de la planta de compostaje en la localidad de Santa Clara, Pastaza. Se desarrolló la propuesta tomando en función a los siguientes parámetros: la planta tendrá una capacidad de procesamiento inicial de 0,6 Ton de desechos orgánicos por día, con lo cual se aprovechará de manera creciente la disposición de dichos desechos sólidos que suministrará el sistema de gestión que se encuentra en desarrollo por parte del Gobierno Autónomo Municipal Descentralizado, a los fines de integrar esta propuesta a la gestión municipal, la planta de compostaje estará ubicada en zonas aledañas a donde se encuentra la Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos y Planta de Tratamiento de Lixiviados, en la vía a Cajabamba I, aproximadamente a 4 kilómetros de la troncal amazónica km 31 de la vía Puyo-Tena.

Palabras Clave: Planta de Compostaje, Economía Circular, Gestión de Residuos Urbanos.

Contenido

Índice de Tablas.....	5
Índice de Ilustraciones	5
1. Introducción	6
1.1. Planteamiento del problema	6
2. Objetivo.....	13
2.1. Objetivo general.....	13
2.2. Objetivos específicos.....	13
3. Análisis de Involucrados.....	14
3.1. Marco Referencial	14
3.2. Delimitación del contexto	17
3.2.1. Ubicación geográfica:.....	17
3.2.2. Temporalidad del proyecto	18
3.3. Identificación de los actores públicos, privados y sociales involucrados en el proyecto. 18	
3.4. Identificación de la población objetivo del proyecto y sus posiciones/intereses, recursos, mandatos y relaciones.	20
3.5. Metodología utilizada para identificar a los actores/grupos de interés, ya sea mediante espacios de participación directa o fuentes secundarias.	21

3.6. Determinación si el proyecto tiene un planteamiento sistémico (intersectorial, a escala nacional o subnacional) o uno específico (sectorial, empresa privada o comunitaria).....	27
4. Desarrollo.....	28
4.1. Alcance.....	28
4.2. Tiempo.....	29
4.3. Costo.....	30
4.4. Grupos de Interés.....	31
4.5. Supuestos.....	32
4.6. Riesgos Potenciales.....	32
4.7. Equipo de Trabajo.....	32
4.8. Indicadores y Verificables.....	33
4.9. Logros Alcanzados.....	34
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	36
5.1. Conclusiones.....	36
5.2. Recomendaciones.....	37
Bibliografía.....	40
ANEXO 1. MODELO DE ENCUESTA APLICADA.....	44

Índice de Tablas

Tabla 1 Cronograma de ejecución del proyecto.....	29
Tabla 2 Presupuesto General del Proyecto	31

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Respuestas al Ítem 3.....	24
Ilustración 2 Respuestas al Ítem 4.....	24
Ilustración 3 Respuestas al Ítem 5.....	25
Ilustración 4. Localización de la Planta de Compostaje	29
Ilustración 5 Distribución prospectiva de la planta de compostaje	30
Ilustración 6 Indicadores del Proyecto.....	33

Propuesta de implementación de una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara, Pastaza.

1. Introducción

1.1. Planteamiento del problema

La tendencia a nivel mundial respecto a los sistemas productivos ha tenido una influencia enorme debido a la consideración de los aspectos ambientales, centrados en el progresivo deterioro del medio ambiente y su efecto sobre la calidad de vida y la supervivencia de la especie humana, incidiendo y orientando a la aplicación de prácticas productivas y de consumo enmarcadas dentro de la sostenibilidad y sustentabilidad, elementos éstos que dan sentido a la propuesta de la economía circular (Ortiz & Delgado, 2023).

La economía circular es un modelo de producción y consumo que se enfoca en la reutilización, reparación, renovación y reciclaje de materiales y productos existentes el mayor tiempo posible. A diferencia de la economía lineal tradicional, que sigue un enfoque de "usar y desechar", la economía circular busca minimizar el desperdicio y aprovechar al máximo los recursos (Nieves & Morales, 2022). En la actualidad, su importancia radica en la creciente necesidad de reducir la huella ambiental, conservar los recursos naturales y fomentar la sostenibilidad. Al implementar prácticas circulares, se puede combatir el cambio climático, promover la eficiencia de los recursos y generar nuevas oportunidades económicas que estimulen la innovación y el empleo, haciendo frente a los desafíos ambientales y sociales de la era actual (Carrillo & Pomar, 2021).

Bajo este esquema de funcionamiento necesario, la población de Santa Clara, localidad enclavada en la Amazonía ecuatoriana, específicamente en el cantón de Pastaza y que cuenta con una población de aproximadamente 3.565 habitantes, según lo reportan las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2023), se ha propuesto orientar desde la sede del Gobierno Autónomo

Descentralizado Municipal (GADM) Santa Clara, prácticas que incentiven el desarrollo de acciones sostenibles y sustentables, enmarcadas en la economía circular.

Uno de los detalles que ha tenido un nivel destacado de desempeño en la comunidad, ha sido la forma en cómo a lo largo de los años se ha venido dando tratamiento a los desechos sólidos urbanos; política que en la actualidad que va desde la recolección efectiva de los mismos, hasta su clasificación en planta para el reciclaje, así como también, en los casos necesarios para la disposición final de los mismos (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Clara, 2023).

Esta práctica sustentable y sostenible ha ido generando un nivel de culturización importante en la sociedad, en función a las prácticas ecoamigables en los diferentes ámbitos de la localidad, con lo cual la valoración de acciones adicionales para garantizar la preservación del medio ambiente, más que una opción para la colectividad, se ha transformado en una exigencia, ante la cual se deben evaluar los costos de oportunidad y los beneficios a largo plazo que el mejorar la gestión actual podría traer a la colectividad local.

En función a lo anterior, tomando en consideración el ámbito productivo de alta vocación agrícola del cantón, en donde se encuentra actualmente en boga y crecimiento la producción de papa china con fines de exportación (Gobierno Provincial de Pastaza, 2022), pero en donde también se cultivan otros rubros como son: cacao, caña de azúcar, así como también destaca la producción ganadera con fines lecheros, lo cual permite desarrollar la inserción bajo el concepto de economía circular de aprovechar los desechos sólidos urbanos y los procesos de selección y reciclaje llevados a cabo en la actualidad para la propuesta de una planta de compostaje, la cual aprovecharía los desechos orgánicos recolectados en la ciudad, para ser usados en la producción de compost que serviría de fertilizante orgánico natural para estas actividades agrícolas, elevando la calidad de los productos para su exportación, a la vez que desplaza el uso de los abonos químicos y sintéticos que no son para nada sustentables.

Vale puntualizar que en la ciudad de Santa Clara se cuenta con un sistema de manejo de residuos sólidos que considera la clasificación en el origen de los desechos en orgánicos e inorgánicos. Este sistema efectivo permite la recopilación diaria de alrededor de 0.7 toneladas de desechos, que son separados adecuadamente desde su origen (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Clara, 2023). Sin embargo, a pesar de contar con esta clasificación en el origen, la gestión de los desechos orgánicos aún enfrenta desafíos importantes. Actualmente, estos residuos son colectados y enviados a los vertederos sin un tratamiento adecuado, lo que limita las oportunidades de reciclaje y compostaje eficientes.

Ante esta situación, resulta crucial implementar una planta de compostaje en Santa Clara. Esta planta permitiría gestionar de manera adecuada los desechos orgánicos, convirtiéndolos en compost de alta calidad. El compost generado puede utilizarse como fertilizante orgánico en la agricultura, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y reduciendo la dependencia de fertilizantes químicos. La implementación de una planta de compostaje también traería consigo beneficios ambientales y económicos significativos. En primer lugar, se reduciría la cantidad de residuos enviados a los vertederos, prolongando su vida útil y evitando la generación de gases de efecto invernadero y lixiviados. Además, se disminuirían los costos asociados al transporte y disposición de los residuos, ya que la planta de compostaje permitiría aprovecharlos localmente (Sayara, Basheer, Hawamde, & Sánchez, 2020).

Es importante destacar, como ya se señaló, que la ciudad de Santa Clara cuenta con una infraestructura adecuada para la implementación de una planta de compostaje. La existencia de una Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos y de Tratamiento de Lixiviados brinda condiciones óptimas para la instalación y operación de la planta de compostaje. Estas infraestructuras ya han demostrado su eficiencia en el manejo de los residuos sólidos y podrían complementarse con la planta de compostaje.

Justificación de la Investigación

Como se ha señalado, el compostaje, un proceso que transforma los residuos orgánicos en abono natural, y esta técnica ha experimentado un crecimiento significativo en muchos países. A continuación, se presentan algunas experiencias y lecciones aprendidas relacionadas con la implementación de plantas de compostaje en Ecuador y en otros lugares:

En el país destaca el proyecto que se viene realizando desde el año pasado, en el Municipio de Latacunga, en donde se desarrolla un proyecto piloto de reciclaje en el Mercado Mayorista. El objetivo de éste es reutilizar los residuos orgánicos para producir compostaje, es decir, abono fértil para los viveros municipales (Ecuavisa, 2022). El mismo hasta la fecha ha demostrado su impacto positivo, por cuanto, por una parte, disminuye el efecto de los residuos sólidos sobre las áreas y espacios físicos del mercado, a la vez que minimiza los costos de los viveros municipales con la generación de los fertilizantes que incrementan su operatividad. Ello se ha realizado en el marco del proyecto “Mi Barrio Recicla”, llevado a cabo por la empresa Pública de Aseo y Gestión Ambiental (Epagal), con lo cual se orienta de forma práctica la incorporación de conductas y valores sustentables en la población (Municipalidad de Latacunga, 2020).

Es de destacar que, en el Ecuador, se recogen aproximadamente cinco millones de toneladas de desperdicios cada año, y el 60% de estos corresponde a residuos orgánicos. En cantones como Guayaquil, se busca que más personas den un nuevo uso a sus desechos orgánicos mediante el compostaje (Medina, 2020).

Esta experiencia también es interesante observarla en otras latitudes, ya que el compostaje ha crecido de forma exponencial en todos los países. En España, se trata entre un 15% y 17% de los residuos biodegradables. Aunque este porcentaje es similar a la media europea, está lejos de países como Austria o el Benelux (Bélgica, Países Bajos y Luxemburgo), donde se utiliza aún más. El compostaje es una solución económicamente viable y ambientalmente sostenible para el tratamiento de residuos orgánicos (Red Española de Compostaje, 2016).

La experiencia derivada de estos proyectos, se centra en que el compostaje aprovecha los residuos orgánicos generados por actividades agrícolas, ganaderas, agroindustriales y urbanas. Su aplicación al suelo mejora la fertilidad, calidad y salud del mismo. Además, es un proceso de bajo costo y rentable tanto a nivel doméstico como industrial. Los proyectos desarrollados han demostrado que las técnicas son diversas y adaptables a todos los niveles, espacios y ambientes, con la peculiaridad que el compostaje es una práctica beneficiosa tanto para el medio ambiente como para la economía, y su adopción sigue en aumento en todo el mundo (Qian, y otros, 2023).

En atención a lo anteriormente señalado, se orienta la disposición de acciones que permitan el cumplimiento de las normativas constitucionales que orientan a la generación de condiciones de vida sanas y equilibradas con el medio ambiente, tal y como reza en el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), se observa como una acción de relevancia la posibilidad de garantizar un futuro sostenible y sustentable a la comunidad en general, a partir del desarrollo de la propuesta de implementación de una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara Pastaza.

Vale señalar también que la propuesta expuesta impulsa la oportunidad de insertar las acciones de la comunidad a la opción de las mejores prácticas ambientales que conforman la llamada economía circular que, de acuerdo a Albadejo y Mirazo (2022) es un enfoque que busca transformar la forma en que diseñamos, producimos y consumimos, con el objetivo de abordar desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el aumento de residuos y la contaminación. Se basa en tres principios fundamentales: eliminar residuos y contaminación, mantener productos y materiales en uso, y regenerar sistemas naturales.

Los autores (Albadejo & Mirazo, 2022) también señalan que, en el modelo de la economía circular, se promueve el uso de energías y materiales renovables, así como la prolongación del ciclo de vida de los productos y materiales. En el ciclo técnico, se busca maximizar la duración de uso de los productos

fabricados por los humanos, fomentando prácticas como el intercambio, el mantenimiento, la reutilización, la remanufactura y el reciclaje. Esto permite crear valor a través de la prolongación de la vida útil de los productos y la reducción de residuos. Por otro lado, en el ciclo biológico, los materiales utilizados en los productos regresan de manera segura a la naturaleza al final de su vida útil, devolviendo así los nutrientes a la tierra y a los ecosistemas naturales. Esto implica la adopción de prácticas como el compostaje y la utilización de materiales biodegradables, permitiendo cerrar el ciclo de los recursos y promoviendo la regeneración de los sistemas naturales.

El compostaje de desechos sólidos orgánicos urbanos es una práctica fundamental dentro del marco de la economía circular y se presenta como una opción altamente conveniente para su implementación en el Cantón de Santa Clara, en la provincia de Pastaza, Ecuador. Este cantón ya ha demostrado un compromiso sólido con el tratamiento efectivo de los desechos sólidos, incluyendo el reciclaje, y la incorporación del compostaje sería un paso adicional hacia la preservación del medio ambiente.

El compostaje de desechos orgánicos implica la descomposición controlada y natural de los residuos de origen biológico, como restos de alimentos, poda de jardín, hojas y otros materiales orgánicos. A través de este proceso, se obtiene compost, un producto final rico en nutrientes que puede ser utilizado como fertilizante natural en la agricultura y en la jardinería (Irigoyen, y otros, 2022).

La implementación del compostaje en el Cantón de Santa Clara ofrecería numerosos beneficios. En primer lugar, permitiría reducir la cantidad de residuos orgánicos que terminan en los vertederos, evitando así la emisión de gases de efecto invernadero y la generación de lixiviados contaminantes. Al desviar estos desechos hacia el compostaje, se estaría cerrando el ciclo de los nutrientes, aprovechando su valor y evitando su desperdicio (Medina, 2020).

Además, el compostaje fomentaría la economía circular en el cantón, ya que se estaría generando un producto valioso a partir de los residuos orgánicos, el cual podría ser utilizado tanto por agricultores locales como por la comunidad en general. De esta manera, se reduciría la necesidad de la utilización de fertilizantes químicos, se mejorarían las condiciones del suelo y se promovería una agricultura más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Otro aspecto importante es que el compostaje ayudaría a concienciar a la población sobre la importancia de separar adecuadamente los residuos y promover prácticas más sostenibles en el hogar. Esto podría llevarse a cabo mediante campañas de educación y sensibilización, explicando los beneficios del compostaje y proporcionando información sobre cómo llevarlo a cabo de manera adecuada.

2. Objetivo

2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de implementación de una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara, Pastaza, con un enfoque de Economía Circular, para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

2.2. Objetivos específicos

- Desarrollar un diagnóstico de las condiciones de la gestión de residuos sólidos y su adaptación al proceso de compostaje en el GADM de Santa Clara.
- Estructurar la Propuesta de implementación de una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara, Pastaza.

3. Análisis de Involucrados

3.1. Marco Referencial

La economía circular representa un modelo de producción y consumo que involucra compartir, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes el mayor tiempo posible. En contraste con la economía lineal basada en "tomar, hacer, desechar", la economía circular busca que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento, disminuyendo así el impacto ambiental y contribuyendo a la sostenibilidad (Carrillo & Pomar, 2021).

En el contexto de Ecuador, la economía circular es un concepto emergente que ha ganado atención tanto en el sector público como en el privado. El país, rico en biodiversidad y recursos naturales, se enfrenta a desafíos significativos relacionados con la gestión de residuos y el uso sostenible de sus recursos. En este escenario, la economía circular emerge como una alternativa viable para promover la sostenibilidad y la eficiencia de los recursos (Chafra & Lascano, 2021).

Ecuador ha comenzado a integrar principios de la economía circular en su legislación y políticas públicas. Un ejemplo de esto es la inclusión de prácticas de gestión ambiental en la producción de bienes y servicios que favorecen el reciclaje y la valorización de residuos. Además, existen iniciativas que promueven la responsabilidad extendida del productor, donde los fabricantes son incentivados a tomar en cuenta la disposición final de sus productos (González, 2018).

Las prácticas asociadas a la economía circular en Ecuador abarcan diversas áreas, desde la gestión de desechos hasta el diseño de productos. Estas prácticas incluyen:

- Rediseño de productos y envases: para facilitar su reparación, reutilización o reciclaje, alargando así su ciclo de vida.

- Simbiosis industrial: donde los desechos de una industria sirven como insumos para otra, creando un ciclo cerrado de materiales.

- Comercio de segunda mano y reparación: que promueven la reutilización y prolongación de la vida útil de los productos.

- Eco-diseño: la creación de productos desde su concepción con el objetivo de minimizar su impacto ambiental.

Una de las prácticas más destacadas dentro de la economía circular es el compostaje, que convierte los residuos orgánicos en un producto que puede ser utilizado para enriquecer la tierra. En Ecuador, el compostaje es una práctica con un enorme potencial, debido a la gran cantidad de residuos orgánicos generados por la actividad agrícola y doméstica.

El compostaje como práctica de la economía circular tiene múltiples beneficios. No solo reduce la cantidad de desechos que terminan en vertederos y disminuye la emisión de gases de efecto invernadero, sino que también devuelve nutrientes al suelo, mejorando su estructura y fertilidad. Por lo tanto, el compostaje contribuye a un ciclo virtuoso de materia orgánica que soporta la producción agrícola sin la necesidad de fertilizantes químicos.

En Ecuador, el compostaje también representa una oportunidad para la educación ambiental y la participación comunitaria. Existen proyectos que buscan involucrar a la ciudadanía en la segregación de residuos orgánicos y su posterior tratamiento a través del compostaje. Estas iniciativas no solo tienen un impacto ambiental positivo, sino que también fomentan la responsabilidad individual y colectiva hacia el manejo de los residuos.

La propuesta de implementar una planta de compostaje en Santa Clara está respaldada por un marco jurídico. La Constitución de la República del Ecuador (Asamblea constituyente de la República del

Ecuador, 2008) reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando la sostenibilidad y el buen vivir. Además, establece que el Estado debe promover el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes.

Dentro de los artículos constitucionales relacionados con esta orientación destacan los siguientes:

Artículo 14: Que reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando la sostenibilidad y el "buen vivir" (sumak kawsay). Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Artículo 276, numeral 4: Uno de los objetivos del régimen de desarrollo es "recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable" para garantizar el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo.

Artículo 406: El Estado ecuatoriano regula la conservación, manejo y uso sustentable de ecosistemas frágiles y amenazados, como los páramos, humedales, bosques nublados, manglares y ecosistemas marinos.

Artículo 86: El Estado protege el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, velando por su preservación y garantizando el desarrollo sustentable.

En este sentido, la implementación de una planta de compostaje estaría alineada con estos principios constitucionales.

Por otro lado, el Código Orgánico del Ambiente (República del Ecuador, 2017) establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos son responsables del manejo integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios en sus jurisdicciones. De manera específica, los artículos relacionados son los siguientes:

Artículo 47: Los Gobiernos Autónomos Descentralizados son responsables de planificar, regular y controlar la gestión integral de residuos sólidos en su jurisdicción. Esto incluye la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.

Artículo 48: Los Gobiernos Autónomos Descentralizados deben elaborar planes de manejo de residuos sólidos, promoviendo la reducción, reutilización y reciclaje. También deben establecer sistemas de recolección selectiva y fomentar la participación ciudadana en la gestión ambiental.

Artículo 49: Los Gobiernos Autónomos Descentralizados deben coordinar con otros niveles de gobierno para garantizar la gestión integral de residuos sólidos. Además, deben implementar programas de educación ambiental para sensibilizar a la población sobre la importancia de la separación y disposición adecuada de los residuos.

En función a lo anterior, es posible aseverar que estos gobiernos locales tienen la competencia exclusiva en la prestación del servicio de manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental, lo que respalda la iniciativa de implementar una planta de compostaje en Santa Clara.

3.2. Delimitación del contexto

3.2.1. Ubicación geográfica:

La ciudad de Santa Clara se encuentra en la provincia de Pastaza, en la región amazónica de Ecuador. Está situada aproximadamente a 214 kilómetros al sureste de la ciudad de Quito, la capital del país. Pastaza es conocida por su rica biodiversidad y su importancia como pulmón verde para el país. La provincia de Pastaza cuenta con una población aproximada de 93.000 habitantes, distribuidos en distintas comunidades y ciudades como Santa Clara. La región es hogar de diversas etnias indígenas, incluyendo

kichwas, shuaras, achuars y waoranis, quienes aportan a la riqueza cultural y social de la zona (Gobierno Provisional de Pastaza, 2022).

Respecto a la economía de Pastaza, ésta se basa principalmente en la agricultura y la ganadería. La región cuenta con tierras fértiles y adecuadas para el cultivo de productos como cacao, café, plátano, yuca, arroz y frutas tropicales. Asimismo, la ganadería bovina y porcina tiene una presencia significativa en la economía local. Es de destacar que, la región amazónica de Ecuador, donde se encuentra Pastaza, atrae a turistas nacionales e internacionales debido a su belleza natural y biodiversidad. La provincia cuenta con parques nacionales, reservas naturales y ríos caudalosos que brindan oportunidades para practicar deportes acuáticos y el turismo de aventura. Además, la cultura indígena y sus tradiciones son un atractivo para los visitantes interesados en conocer y aprender sobre estas comunidades (Gobierno Provisional de Pastaza, 2022).

3.2.2. Temporalidad del proyecto

El proyecto de implementación de la planta de compostaje en Santa Clara tiene una temporalidad prevista de 1 año para su ejecución y puesta en funcionamiento. Se espera que la planta opere de manera continua a partir de su puesta en marcha, contribuyendo de forma sostenible a la gestión de los residuos orgánicos en la ciudad a largo plazo (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Clara, 2023).

3.3. Identificación de los actores públicos, privados y sociales involucrados en el proyecto.

En el proyecto de implementación de una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara, Pastaza, Ecuador, están involucrados diversos actores públicos, privados y sociales. A continuación, se identifican algunos de ellos:

Actores públicos:

1. Gobierno Municipal de Santa Clara: Es el responsable de la gestión y administración de la ciudad, incluyendo la planificación urbana y el manejo de residuos. Participa en la toma de decisiones y la supervisión del proyecto.

2. Gobierno Provincial de Pastaza: Tiene un rol importante en la promoción de políticas y programas de desarrollo sostenible en la provincia, incluyendo la gestión de residuos. Puede brindar apoyo técnico y financiero al proyecto.

3. Gobierno Nacional de Ecuador: A través de sus instituciones, como el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Agricultura, puede establecer regulaciones, políticas y programas relacionados con la gestión de residuos y la promoción de proyectos sostenibles.

Actores privados:

1. Empresas de gestión de residuos: Pueden participar en la implementación de la planta de compostaje, aportando conocimientos técnicos y experiencia en la gestión de residuos.

2. Empresas agrícolas y ganaderas: Pueden beneficiarse del compost producido en la planta, utilizándolo como fertilizante orgánico para sus cultivos y pastizales. También pueden colaborar en el suministro de residuos orgánicos para el proceso de compostaje.

Actores sociales:

1. Comunidad local: Los habitantes de Santa Clara y sus alrededores son actores clave en el proyecto. Pueden participar en la separación de residuos orgánicos en sus hogares y en la sensibilización sobre la importancia del compostaje.

2. Organizaciones ambientales y comunitarias: Pueden colaborar en la difusión de información, la educación ambiental y la promoción de prácticas sostenibles en el manejo de residuos.

3. Asociaciones indígenas: Dado que la región de Pastaza cuenta con comunidades indígenas, sus organizaciones pueden tener un rol importante en la implementación del proyecto, aportando conocimientos ancestrales y promoviendo la participación comunitaria.

3.4. Identificación de la población objetivo del proyecto y sus posiciones/intereses, recursos, mandatos y relaciones.

Población objetivo:

1. Habitantes de Santa Clara: La población local de Santa Clara es uno de los principales grupos objetivo del proyecto. Se busca involucrar a los ciudadanos en la separación adecuada de los residuos orgánicos en sus hogares, fomentando la participación activa en el proceso de compostaje y promoviendo prácticas sostenibles de manejo de residuos.

Posiciones/Intereses:

1. Ciudadanos: Los habitantes de Santa Clara pueden estar interesados en tener una ciudad más limpia y saludable, reducir la contaminación ambiental y contribuir a la preservación del entorno natural. También pueden estar preocupados por la gestión adecuada de los residuos y la promoción de prácticas sostenibles.

Recursos:

1. Residuos orgánicos: Los habitantes de Santa Clara tienen acceso a una variedad de recursos en forma de residuos orgánicos generados en sus hogares, como restos de alimentos, hojas y otros materiales biodegradables. Estos recursos se utilizarán en el proceso de compostaje para producir abono orgánico.

Mandatos:

1. Legislación ambiental: Los ciudadanos de Santa Clara y el proyecto en sí están sujetos a los mandatos y regulaciones establecidos por la legislación ambiental nacional y local. Esto incluye la obligación de gestionar adecuadamente los residuos y promover prácticas sostenibles.

Relaciones:

1. Gobierno Municipal: Existe una relación entre los habitantes de Santa Clara y el gobierno municipal, ya que este último tiene la responsabilidad de la gestión de residuos y la implementación de políticas y proyectos relacionados. Se espera que el gobierno municipal brinde apoyo y recursos para el éxito del proyecto.

2. Empresas de gestión de residuos: Las empresas especializadas en la gestión de residuos pueden establecer relaciones de colaboración con el proyecto, brindando conocimientos técnicos y apoyo logístico en la operación de la planta de compostaje.

3. Comunidad local y organizaciones sociales: Existe la posibilidad de establecer relaciones de colaboración con la comunidad local y las organizaciones sociales, buscando su apoyo y participación activa en la separación de residuos orgánicos y la sensibilización sobre la importancia del compostaje.

3.5. Metodología utilizada para identificar a los actores/grupos de interés, ya sea mediante espacios de participación directa o fuentes secundarias.

El presente estudio se enmarca dentro de un tipo de investigación aplicada, ya que se enfoca en resolver un problema específico: el desarrollo de la propuesta de instalación y puesta en funcionamiento de una planta de Compostaje en Santa Clara (Hernández Sampieri, 2018). Este proyecto investigativo adopta un diseño de investigación descriptivo-correlacional. Se realiza una descripción detallada de las circunstancias y características de la gestión de residuos sólidos a nivel local. Además, se correlacionan los datos obtenidos con la finalidad de identificar patrones que apoyen el diseño de la propuesta basado en condiciones reales y efectivas (Jurado, 2016).

La metodología utilizada para identificar a los actores/grupos de interés en el proyecto de implementación de una planta de compostaje en Santa Clara, Pastaza, Ecuador, involucró tanto espacios de participación directa como fuentes secundarias. A continuación, se describen las metodologías aplicadas:

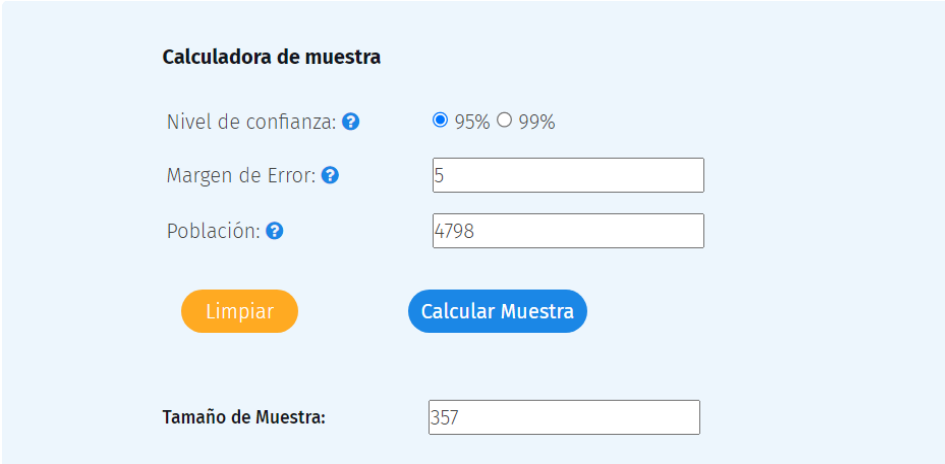
Espacios de participación directa:

Entrevistas y encuestas: Se realizaron entrevistas individuales y encuestas (véase Anexo 1) a diferentes actores relevantes en la comunidad, como representantes del gobierno municipal, organizaciones ambientales, empresas agrícolas y ganaderas, y miembros de la comunidad en general. Estas entrevistas y encuestas ayudaron a identificar a los actores clave, sus posiciones, intereses y recursos.

Para el caso de la encuesta, se consideró aplicarla a las personas que asistían a la sede del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) Santa Clara, para lo cual se contó con el apoyo de los diferentes funcionarios de las distintas instancias quienes, a lo largo de un período de tres semanas, se dedicaron a aplicar las encuestas a pobladores de la localidad.

Se consideró estimar un tamaño de muestra estadísticamente significativo, con un 95% de confianza y un error máximo del 5%; para lo que se utilizó el software online de Question Pro, el cual arrojó un número de 357 personas (véase ilustración 1); sin embargo a los efectos de garantizar la disponibilidad de datos confiables, la muestra se elevó a 500 encuestas.

Ilustración 1. Cálculo del Tamaño de la Muestra



The image shows a web-based sample size calculator interface. It is titled "Calculadora de muestra". The interface includes the following elements:

- Nivel de confianza:** Radio buttons for "95%" (selected) and "99%".
- Margen de Error:** A text input field containing the value "5".
- Población:** A text input field containing the value "4798".
- Buttons:** An orange "Limpiar" button and a blue "Calcular Muestra" button.
- Tamaño de Muestra:** A text input field at the bottom containing the calculated value "357".

A continuación se presentan los resultados de las encuestas:

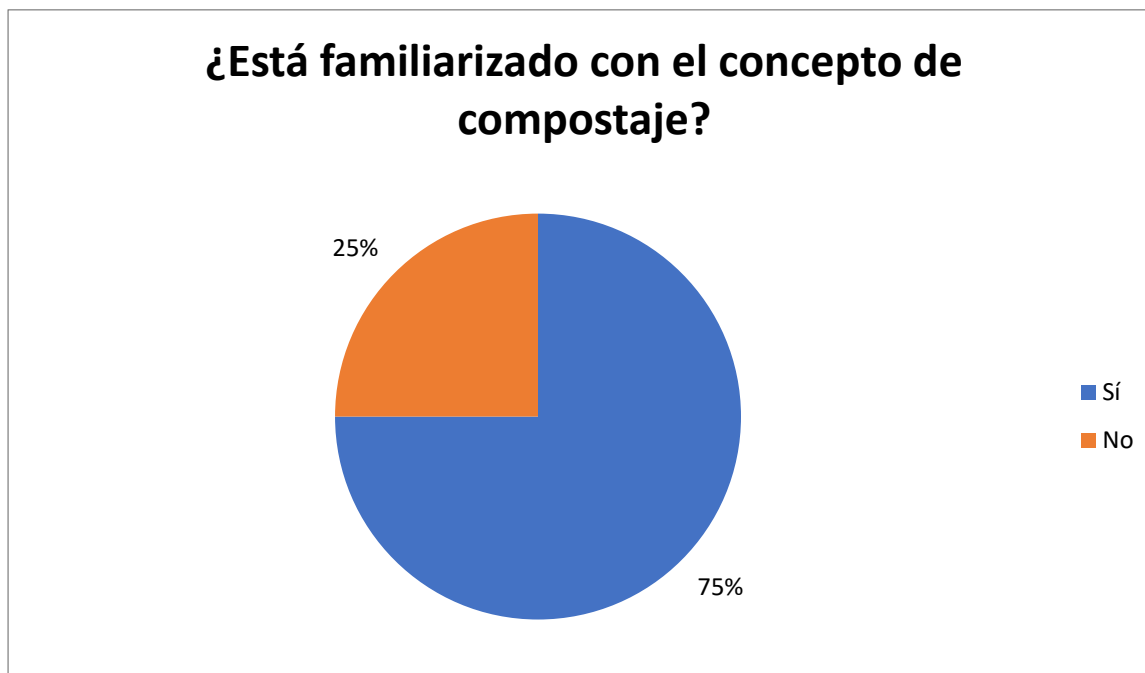
Resultados

- Encuestas aplicadas: 500 a ciudadanos de la ciudad de Santa Clara que asistieron a las distintas instancias administrativas y de servicio del Gobierno Municipal de la localidad del 20 al 31 de mayo de 2024

Sección 1: Información General

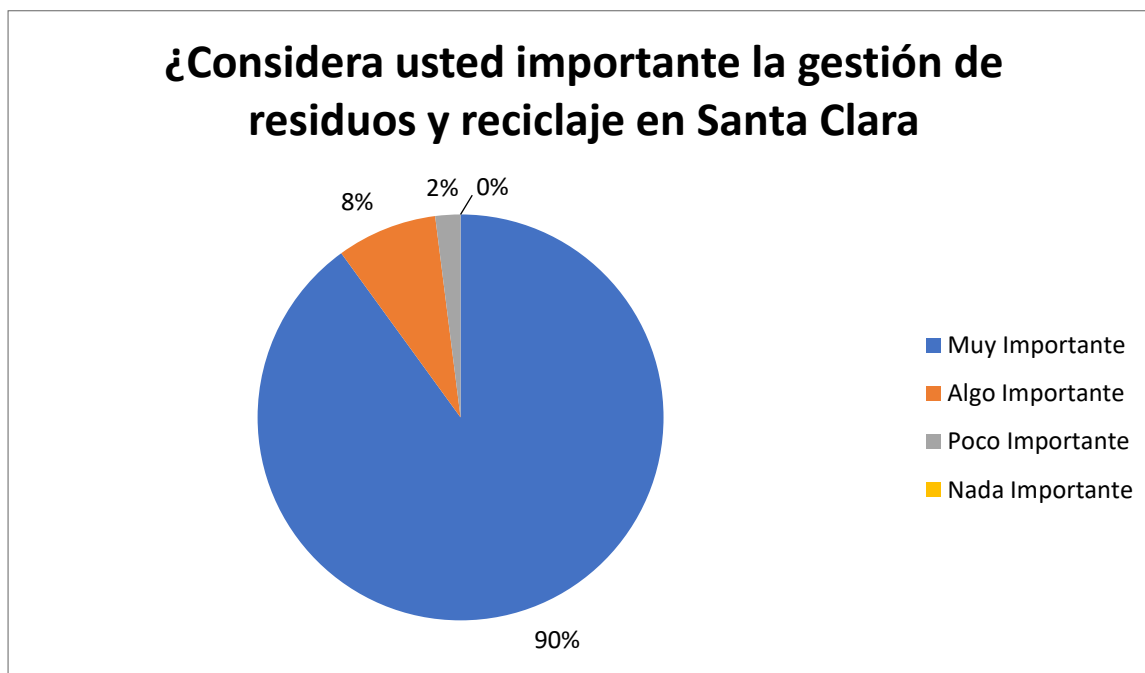
- El 75% de los encuestados están familiarizados con el compostaje.

Ilustración 2 Respuestas al Ítem 3



- Un 90% considera la gestión de residuos y reciclaje como algo muy importante en Santa Clara.

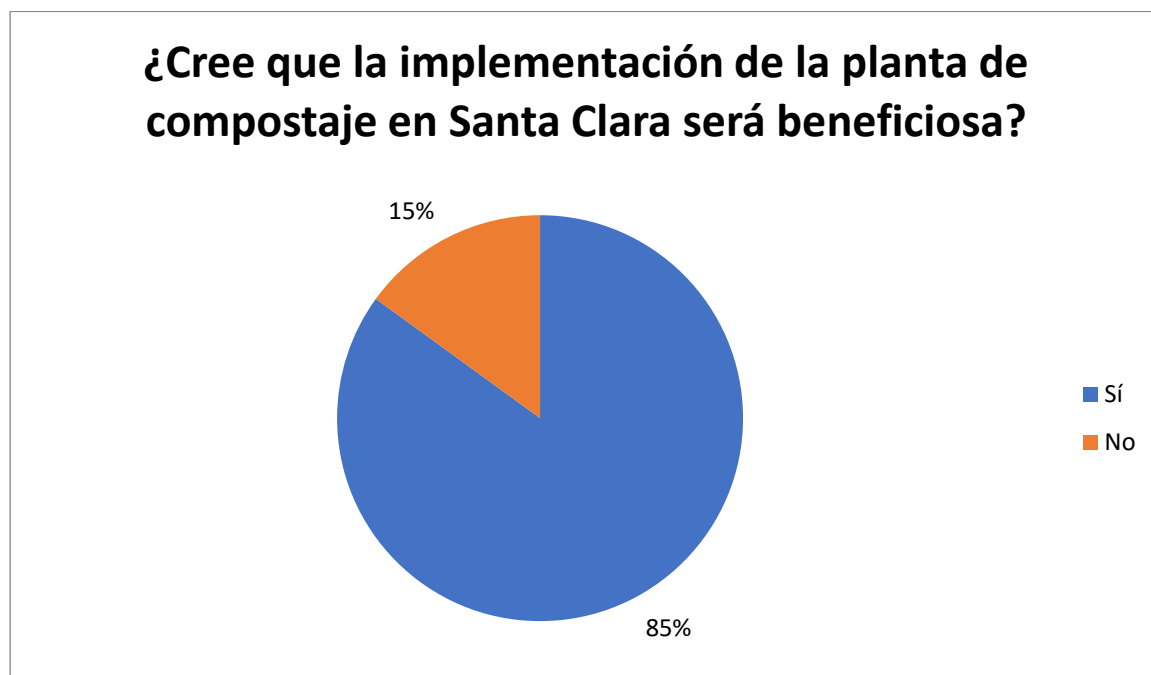
Ilustración 3 Respuestas al Ítem 4



Sección 2: Percepción sobre la Planta de Compostaje

- Un 85% cree que la implementación sería beneficiosa, destacando la reducción de residuos orgánicos (60%) y la producción de abono (30%) como principales beneficios.

Ilustración 4 Respuestas al Ítem 5



Sección 3: Impacto Económico y Ambiental

- El 80% considera que la planta influiría positivamente en la economía local.
- El 70% piensa que los costos de producción agrícola podrían disminuir.
- Un 75% ve a la planta de compostaje como un factor promotor de la economía circular.

Sección 4: Sostenibilidad y Consumo

- El 95% estaría dispuesto a separar sus residuos orgánicos.

- La importancia de adoptar prácticas sostenibles es calificada como muy importante por el 88% de los participantes.

Interpretación de los resultados:

Los resultados de la encuesta sugieren una alta aceptación y percepción positiva por parte de la comunidad de Santa Clara sobre la implementación de una planta de compostaje. La familiaridad con el concepto de compostaje y la valoración de la gestión de residuos indican que la comunidad está preparada para adoptar prácticas de sostenibilidad ambiental. Los posibles beneficios económicos, como la reducción de los costos en la producción agrícola y la promoción de una economía circular, son ampliamente reconocidos y valorados por los encuestados.

El fuerte interés en participar activamente en la separación de residuos y en prácticas de consumo sostenible demuestra un compromiso comunitario que facilitaría la implementación y operación exitosa de la planta de compostaje. Estos datos reflejan no solo la oportunidad sino también la conveniencia de llevar a cabo el proyecto "PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE COMPOSTAJE EN LA CIUDAD DE SANTA CLARA, PASTAZA".

Dado el apoyo comunitario y el reconocimiento de los beneficios ambientales y económicos, la propuesta se considera factible y alineada con las tendencias globales hacia la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. Así, la planta de compostaje se presenta como una solución efectiva para mejorar la gestión de residuos orgánicos y como un motor para la educación ambiental y el desarrollo sostenible en Santa Clara, Pastaza.

En torno a los resultados derivados de estos procesos de diagnóstico, se permitió reconocer la oportunidad y conveniencia que se deriva de la implementación de la planta de compostaje en la localidad de Santa Clara, Pastaza. En primer lugar, se destaca el aprovechamiento que se haría de los residuos

orgánicos y su utilización como fuente de nutrientes ecológicamente amigables para la producción agrícola local, minimizaría los costos de producción de dichas actividades económicas haciéndolas más productivas y, por el otro lado, permitiría insertar la actividad de consumo y reciclaje como parte de la propuesta de sostenibilidad ambiental que requiere el mundo actual, bajo un esquema de economía circular.

Fuentes secundarias:

Investigación documental: Se revisaron fuentes secundarias, como fueron los informes técnicos de Análisis de Gestión Ambiental 2022 y 2023 elaborados por el Gobierno Autónomo Municipal Descentralizado del Cantón Santa Clara, a través de los cuales se conoció con detalle los procesos actuales de gestión de residuos sólidos en la localidad, a la vez que se conoció la viabilidad técnica de la implementación de la planta de compostaje como parte del proceso general de gestión actual que contempla actividades de clasificación en el origen de los residuos sólidos y reciclaje de los mismos.

3.6. Determinación si el proyecto tiene un planteamiento sistémico (intersectorial, a escala nacional o subnacional) o uno específico (sectorial, empresa privada o comunitaria).

El proyecto tiene por naturaleza un planteamiento sistémico, por cuanto, como ya se señaló a los actores involucrados, confluye con los intereses y la participación de los tres niveles de gobierno (nacional, regional y municipal), a la vez que involucra de forma directa también a las fuerzas productivas de la localidad, como lo son la colectividad en general en la generación de los desechos orgánicos, su participación en el proceso de compostaje por medio de los puestos de empleo que serán aprovechados por los ciudadanos de Santa Clara, una vez puesta en marcha la propuesta, así como los productores agrícolas de la zona quienes podrán adquirir el compost, como fertilizante orgánico adecuado y de bajo costo que elevará sus condiciones de competitividad.

4. Desarrollo

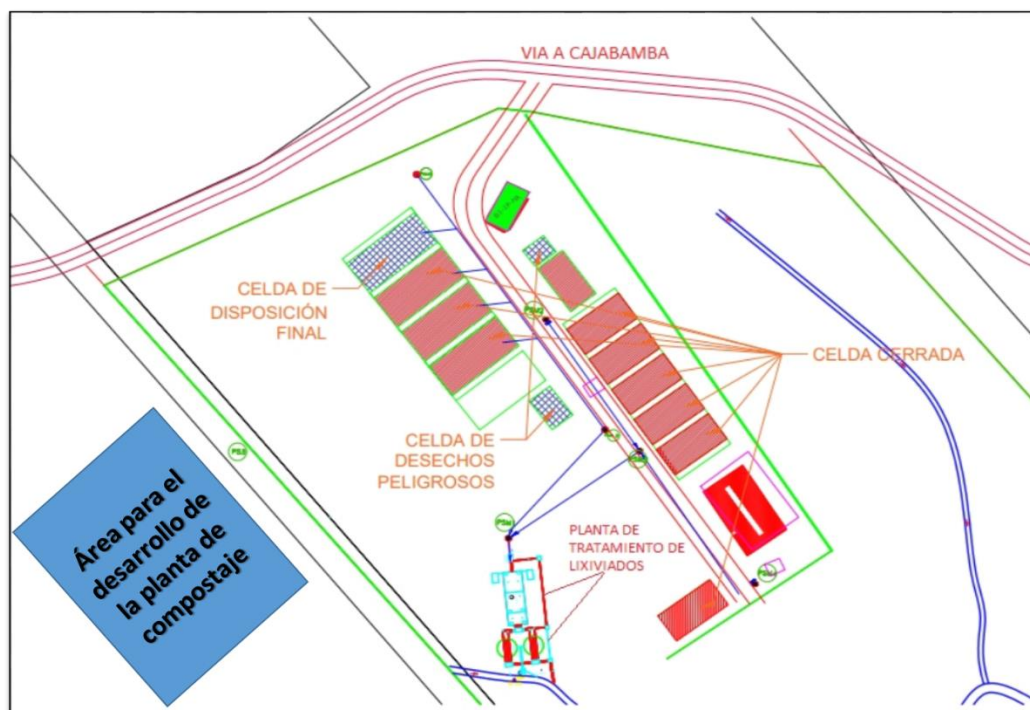
La presente propuesta tiene como objetivo establecer una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara, en la provincia de Pastaza, Ecuador. Esta planta estará encargada de la transformación de residuos orgánicos en compost, un producto natural y rico en nutrientes que puede ser utilizado en la agricultura y jardinería. A continuación, se detallan los aspectos relevantes para el desarrollo de este proyecto, considerando tanto una perspectiva tradicional como ágil.

4.1. Alcance

La planta de compostaje tiene como finalidad recibir y procesar los residuos orgánicos de la ciudad de Santa Clara y sus alrededores, esto último mediante técnicas de compostaje y producir compost de alta calidad para su venta y distribución. La planta tendrá una capacidad de procesamiento inicial de 0,6 Ton de desechos orgánicos por día, con lo cual se aprovechará de manera creciente la disposición de dichos desechos sólidos que suministrará el sistema de gestión que se encuentra en desarrollo por parte del Gobierno Autónomo Municipal Descentralizado.

A los fines de integrar esta propuesta a la gestión municipal, la planta de compostaje estará ubicada en zonas aledañas a donde se encuentra la Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos y Planta de Tratamiento de Lixiviados, en la vía a Cajabamba I, aproximadamente a 4 kilómetros de la troncal amazónica km 31 de la vía Puyo-Tena, tal y como se evidencia en la figura 1.

Ilustración 5. Localización de la Planta de Compostaje



Fuente: Adaptado de Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santa Clara (2020)

4.2. Tiempo

El proyecto se llevará a cabo en un período de 12 meses, dividido en las siguientes etapas:

Tabla 1 Cronograma de ejecución del proyecto

Etapa	Actividad	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Planificación y Diseño de la Planta	■	■										
II	Construcción de las Instalaciones			■	■	■	■						
III	Adquisición de Equipos y Maquinarias							■	■				
IV	Puesta en marcha y operación de la planta									■	■	■	■

El proyecto se llevará a cabo en un período de 12 meses, dividido en distintas etapas. En la etapa de planificación y diseño de la planta, se realizarán estudios técnicos y se definirán los requerimientos para su construcción y operación eficiente. Esta etapa tendrá una duración estimada de 2 meses. Posteriormente, se procederá a la construcción de las instalaciones, considerando aspectos como la infraestructura necesaria, los sistemas de control ambiental y las áreas de almacenamiento. Esta etapa se extenderá por un período de 4 meses. La adquisición de equipos y maquinaria requerida para el proceso de compostaje se llevará a cabo en una etapa de 2 meses. Finalmente, se procederá a la puesta en marcha y operación de la planta, con un período estimado de 4 meses.

Ilustración 6 Distribución prospectiva de la planta de compostaje



Fuente: Tomado de vermeerespana.es

4.3. Costo

Se estima que el presupuesto total, tomando en consideración las proyecciones realizadas por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Clara, (2023) para la creación de la planta de compostaje será de aproximadamente \$500,000, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2 Presupuesto General del Proyecto

Concepto	Monto (USD)
Planificación y Diseño	50,000.00
Construcción de las Instalaciones	250,000.00
Equipos y maquinaria	150,000.00
Puesta en marcha y operación inicial	50,000.00
TOTAL	500,000.00

Como se observa en la Tabla 2, este presupuesto se distribuirá de la siguiente manera: \$50,000 para la planificación y diseño de la planta, \$250,000 para la construcción de las instalaciones, \$150,000 para la adquisición de equipos y maquinaria, y \$50,000 para la puesta en marcha y operación inicial. Estos gastos incluyen los costos de materiales, mano de obra, permisos y licencias, así como la implementación de tecnologías adecuadas para el proceso de compostaje.

4.4. Grupos de Interés

Los principales grupos de interés en este proyecto son diversos. En primer lugar, las autoridades locales y municipales desempeñan un papel fundamental, ya que su apoyo y colaboración son necesarios para obtener los permisos y licencias requeridos, así como para establecer políticas que promuevan la gestión adecuada de residuos orgánicos. Por otro lado, los agricultores y jardineros locales son importantes beneficiarios del compost producido, ya que podrán utilizarlo como fertilizante natural en sus cultivos y jardines, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles. Asimismo, las empresas de servicios de recolección de residuos serán clave en el suministro de materia prima para la planta, ya que serán responsables de recolectar los residuos orgánicos de la ciudad y entregarlos a la planta de compostaje. Por último, la comunidad local también es un grupo de interés relevante, ya que se beneficiará de la reducción de residuos orgánicos y del impacto positivo en el medio ambiente.

4.5. Supuestos

El éxito del proyecto está basado en una serie de supuestos clave. En primer lugar, se requiere la disponibilidad de un terreno adecuado para la construcción de la planta, que cumpla con los requisitos técnicos y ambientales necesarios. Además, se debe contar con la aprobación de los permisos y licencias correspondientes por parte de las autoridades locales, lo cual implicará cumplir con regulaciones ambientales y de salud pública. Asimismo, se espera la colaboración de las empresas de servicios de recolección de residuos, para garantizar el suministro constante de materia prima a la planta de compostaje. Finalmente, se espera que haya una aceptación y demanda sólida del compost por parte de los agricultores y jardineros locales, quienes serán los principales consumidores de este producto.

4.6. Riesgos Potenciales

Es importante considerar los riesgos potenciales que podrían afectar el desarrollo del proyecto. Entre ellos se encuentran posibles cambios en las regulaciones ambientales que puedan impactar la operación de la planta. Esto podría implicar la necesidad de realizar ajustes en los procesos o en las tecnologías utilizadas. Además, la escasez de residuos orgánicos disponibles para el compostaje podría ser un desafío, especialmente si no se logra una recolección eficiente por parte de las empresas de servicios de recolección de residuos. Asimismo, existe el riesgo de que los agricultores y jardineros locales no acepten o demanden el compost producido, lo cual podría afectar la viabilidad económica del proyecto.

4.7. Equipo de Trabajo

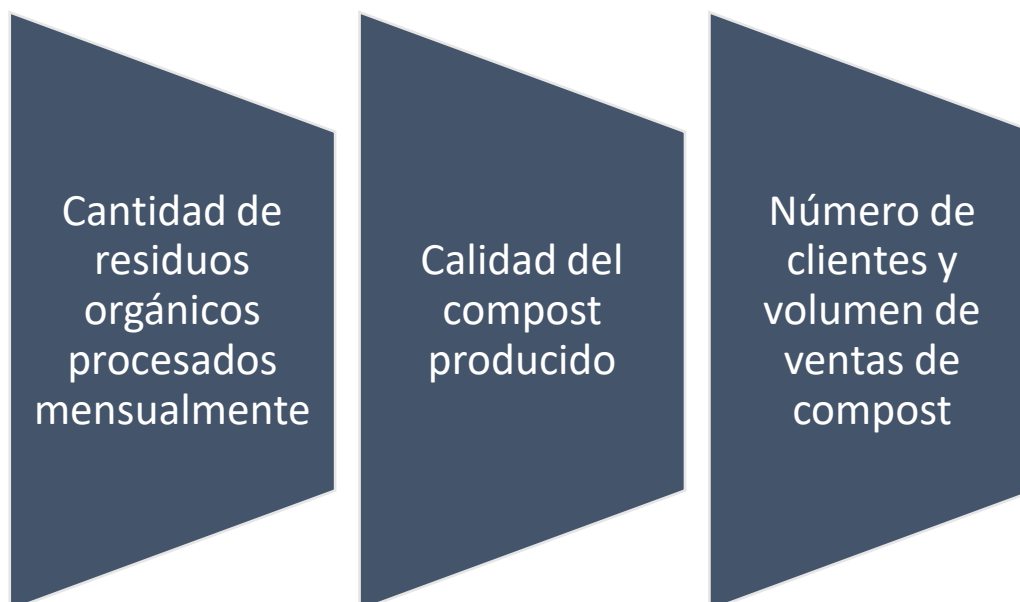
Para llevar a cabo este proyecto, se conformará un equipo de trabajo multidisciplinario. Este equipo estará compuesto por profesionales en las áreas de ingeniería ambiental, construcción, administración y marketing. Cada uno de ellos desempeñará un papel importante en la planificación,

diseño, construcción y operación de la planta de compostaje. Su experiencia y conocimientos especializados serán fundamentales para asegurar el éxito del proyecto y garantizar que se cumplan los objetivos establecidos.

4.8. Indicadores y Verificables

Los indicadores clave de éxito del proyecto serán monitoreados y evaluados de manera regular. Algunos de estos indicadores, tomando en consideración lo propuesto por Ríos et al (2023) incluyen la cantidad de residuos orgánicos procesados mensualmente, que permitirá evaluar la eficiencia de la planta de compostaje. Además, se medirá la calidad del compost producido, a través de análisis de laboratorio que determinen su contenido de nutrientes y su capacidad de mejora del suelo. Por último, se analizará el número de clientes y el volumen de ventas de compost, lo cual reflejará la aceptación y demanda del producto en el mercado local.

Ilustración 7 Indicadores del Proyecto



4.9. Logros Alcanzados

Antes de presentar las conclusiones finales de esta tesis, es fundamental analizar el cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación. El desarrollo del presente estudio se centró en el diseño de una propuesta para la implementación de una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara, Pastaza, desde la perspectiva de la Economía Circular y con el propósito de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

El objetivo general de diseñar una propuesta de implementación de una planta de compostaje se ha alcanzado satisfactoriamente. Se ha establecido un modelo detallado que incluye, pero no se limita a, la selección de tecnologías apropiadas para el tratamiento de residuos orgánicos, la viabilidad económica y ambiental, y la integración comunitaria. Este diseño toma en cuenta las particularidades de la Economía Circular, asegurando que los residuos orgánicos sean reutilizados en la producción agrícola local, cerrando el ciclo de los nutrientes y minimizando la generación de desechos.

Este enfoque no solo favorece la sostenibilidad ambiental sino que también contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la población mediante la creación de empleos verdes y la reducción de costos en la producción agrícola debido al uso de compost como fertilizante. Además, se ha fomentado la educación ambiental, vital para el éxito y sostenibilidad a largo plazo de la planta de compostaje.

En cuanto a los objetivos específicos, se han logrado los siguientes avances:

- Desarrollo de un diagnóstico de las condiciones de gestión de residuos sólidos: Se realizó un estudio exhaustivo sobre la situación actual de la gestión de residuos en el GADM de Santa Clara. Esto incluyó la caracterización de los residuos, la evaluación de las prácticas existentes y la identificación de las áreas de mejora. Los resultados del diagnóstico demostraron que existe un porcentaje significativo de residuos orgánicos que pueden ser tratados a través del compostaje, con el potencial de reducir considerablemente la cantidad de desechos destinados a vertederos.

- Estructuración de la Propuesta de Implementación: La propuesta de implementación de la planta de compostaje se ha estructurado detalladamente, tomando en cuenta los recursos disponibles, la tecnología, el personal necesario y el modelo de gestión. Se han definido etapas claras para la puesta en marcha y operación, incluyendo estrategias para involucrar a la comunidad y asegurar la sostenibilidad del proyecto. Además, se han establecido indicadores de seguimiento y evaluación para medir la efectividad de la planta una vez implementada.

Por tanto, la investigación ha cumplido con los objetivos propuestos, proporcionando un marco sólido para la implementación de una planta de compostaje en Santa Clara. Este proyecto representa un paso significativo hacia un modelo de desarrollo urbano más sostenible y una mejor calidad de vida para los ciudadanos de Santa Clara, Pastaza.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

La presente investigación, centrada en el diseño de una propuesta para la implementación de una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara, Pastaza, ha cumplido con los objetivos propuestos y permite obtener varias conclusiones relevantes para la viabilidad y conveniencia de la propuesta.

La propuesta de implementación de la planta de compostaje se ha diseñado con un enfoque de Economía Circular, lo cual no solo contribuirá al tratamiento eficiente de los residuos sólidos, sino que también promoverá la sostenibilidad y el mejoramiento de la calidad de vida de la población de Santa Clara. La viabilidad de la propuesta se ha afirmado en la identificación de tecnologías apropiadas, en la disponibilidad de residuos orgánicos como materia prima y en la disposición comunitaria para participar en la separación de residuos en origen. La conveniencia se manifiesta en la potencialidad de reducir significativamente la huella de carbono y en la generación de empleo local.

Se ha determinado que el sistema actual de gestión de residuos sólidos en Santa Clara no maximiza la valorización de residuos orgánicos. La adaptación al proceso de compostaje es altamente viable, dado que una gran parte de los residuos generados en la ciudad son de origen orgánico y pueden ser transformados en compost. Así mismo, se ha identificado que la infraestructura existente puede ser adaptada para el inicio de la planta, lo que reduce los costes iniciales y acelera la implementación.

La propuesta de implementación diseñada contempla una planificación detallada de las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la planta de compostaje. Se han establecido protocolos claros para la recolección, separación y tratamiento de residuos orgánicos. Además, se ha desarrollado un programa de capacitación para los operarios y de sensibilización para la población, ambos cruciales para la sostenibilidad del proyecto. Se ha considerado la posibilidad de expandir el proyecto en el futuro, lo que demuestra la escalabilidad y la visión a largo plazo de la propuesta.

Finalmente, la investigación ha demostrado que la propuesta de una planta de compostaje en Santa Clara es viable desde el punto de vista técnico, ambiental y social. La adecuación al marco de la Economía Circular promueve la sostenibilidad y representa una inversión beneficiosa para la comunidad. La implementación de la planta no solo permitirá una gestión más eficiente de los residuos sino que también generará productos de valor agregado para los ciudadanos y contribuirá a la educación ambiental y al desarrollo económico local. Se recomienda avanzar hacia la fase de ejecución, asegurando el apoyo de las autoridades locales y la participación activa de la comunidad.

5.2. Recomendaciones

En consideración a los planteamientos previos desarrollados en función al proyecto de establecer una planta de compostaje en la ciudad de Santa Clara, en la provincia de Pastaza, Ecuador, se establecen como recomendaciones las siguientes:

1. Asegurar la disponibilidad de terreno adecuado: Realizar un estudio exhaustivo para identificar y adquirir un terreno que cumpla con los requisitos necesarios para la construcción de la planta de compostaje, aun cuando se prevé que el terreno a ubicar la planta es el aledaño a la actual Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos y Planta de Tratamiento de Lixiviados; es necesario disponer de alternativas para la ubicación del proyecto.

2. Gestionar los permisos y licencias: Trabajar en estrecha colaboración con las autoridades locales para obtener todos los permisos y licencias requeridos antes de iniciar la construcción y operación de la planta. Es de destacar, que aun cuando el proyecto será ejecutado por el Gobierno Autónomo Municipal Descentralizado de Santa Clara, es pertinente considerar los permisos y procedimientos de control que se establecen a nivel del Ministerio del Ambiente y demás entes públicos nacionales y regionales relacionados con la temática ambiental.

3. Establecer acuerdos con empresas de recolección de residuos: Negociar acuerdos sólidos con empresas de servicios de recolección de residuos para garantizar un suministro constante de materia prima orgánica para el compostaje. Es de destacar que, aun cuando la planta será una dependencia del Gobierno Autónomo Municipal Descentralizado de Santa Clara y trabajará en consonancia con la Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos y Planta de Tratamiento de Lixiviados; así como con el sistema de recolección de desechos sólidos del municipio, los criterios de gestión efectiva de la planta de compostaje deberán ser negociados armónicamente con las otras unidades de tratamiento de desechos sólidos.

4. Crear conciencia y promover la demanda de compost: Realizar campañas de concienciación y promoción para educar a los agricultores, jardineros y la comunidad en general sobre los beneficios del compost y fomentar su demanda como fertilizante natural.

5. Monitorear y cumplir con las regulaciones ambientales: Mantenerse actualizado sobre las regulaciones ambientales y asegurar el cumplimiento de todas las normas aplicables en relación a la operación de la planta de compostaje.

6. Diversificar las fuentes de residuos orgánicos: Buscar oportunidades para obtener residuos orgánicos adicionales de fuentes como restaurantes, mercados y otros establecimientos comerciales, a fin de evitar la escasez de materia prima para el compostaje.

7. Establecer alianzas estratégicas: Colaborar con organizaciones locales, instituciones educativas y otros actores relevantes para establecer alianzas estratégicas que puedan brindar apoyo técnico, financiero y promocional al proyecto.

Alternativas para mitigar o eliminar riesgos potenciales:

- Realizar un análisis de riesgos detallado y desarrollar planes de contingencia para hacer frente a posibles cambios en las regulaciones ambientales y garantizar la continuidad de las operaciones de la planta.

- Establecer acuerdos a largo plazo con proveedores de residuos orgánicos para asegurar un suministro sostenible y evitar la escasez de materia prima.

- Realizar estudios de mercado y encuestas para evaluar la aceptación del compost por parte de los agricultores y jardineros locales antes de la implementación del proyecto.

- Establecer programas de capacitación y asistencia técnica para los agricultores y jardineros locales, a fin de promover el uso adecuado del compost y demostrar sus beneficios.

- Realizar análisis de viabilidad económica y financiera para asegurar la rentabilidad del proyecto y su sostenibilidad a largo plazo.

Bibliografía

- Albadejo, M., & Mirazo, P. (2022). *La economía circular: un modelo económico que lleva al crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490082#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%20plantea%20un,la%20pandemia%20de%20COVID%2D19>.
- Álvarez, C., Gómez, C., Martínez, E., Agulló, E., García, A., Méndez, S., & Pérez, M. (2021). La gestión de los residuos orgánicos municipales en el entorno de la economía circular: evaluación del proceso y calidad de los compost obtenidos en zonas rurales de la Comunidad Valenciana. *Actas del III Congreso Universitario en Innovación y Sostenibilidad Agroalimentaria*. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=gGWgEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA210&dq=Econom%C3%ADa+circular+comostaje&ots=UPzbyBklkR&sig=NjtN5p9rjj8XKilMvyrqmFdZbJo>
- Arias, F. (2008). *El Proyecto de Investigación. Guía Para su Elaboración*. . Caracas: Venezuela.: Oriol Ediciones. .
- Asamblea constituyente de la República del Ecuador. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Quito, Ecuador: Registro oficial.
- Carrillo, G., & Pomar, S. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 9(23).
- Chafra, P., & Lascano, M. (2021). Entendiendo la economía circular desde una visión ecuatoriana y latinoamericana. *Revista Ciencia UNEMI* 14 (36), 73-86.
- Chávez, N. (2012). *Introducción a la Investigación Educativa*. Maracaibo. Venezuela.: Ediciones de la Universidad del Zulia. LUZ.

Ecuavisa. (2022). *¿Qué es el compostaje y cómo hacerlo en ciudades como Guayaquil?* Obtenido de <https://www.ecuavisa.com/noticias/medio-ambiente/ecuaterra-compost-desechos-organicos-LC2455490>

Fombuena, V., & Domínguez, I. (2020). *Hacia una economía circular caso práctico de dimensionado de unidad de almacenaje de residuos orgánicos para proceso de compost*. Valencia, España: Universitat Politecnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/144594>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Clara. (2023). *Plan de Fortalecimiento Institucional asistencia técnica para la Gestión de Residuos Sólidos. Informe técnico-financiero*. Santa Clara, Pastaza: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Clara.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santa Clara. (2020). *Informe Técnico ALISAT de Gestión Ambiental*. Santa Clara: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santa Clara.

Gobierno Provincial de Pastaza. (2022). *Producción de papa China en la Provincia de Pastaza*. Puyo, Pastaza: Gobierno Provincial de Pastaza. Obtenido de <https://sil.pastaza.gob.ec/download/produccion-de-papachina-por-parroquia-de-la-provincia-de-pastaza/>

Gobierno Provisional de Pastaza. (2022). *INFORMACIÓN DE LA PROVINCIA DE PASTAZA*. Obtenido de <https://pastaza.gob.ec/pastaza/informacion/informacion-de-la-provincia-de-pastaza/>

González, A. (2018). Prácticas Ambientales en PYMES Ecuatorianas. *Revista Arjé* 12(22), 52-68.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Interamericana.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC. (2023). *Proyecciones de Población*. Quito, Ecuador: INEC.

Irigoyen, I., Arizmendiarieta, J., Erreguerena, J., Villar, A., Plana, R., & Lafraya, B. (2022). Campustaje.

Escuela vivencial de compostaje comunitario de biorresiduos municipales para la transición social hacia la economía circular. *Compostaje: Objetivo de Desarrollo Sostenible. Red Española de Compostaje.*, 222-225. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9164134>

López, R. (2020). Compostaje en la gestión de residuos orgánicos para el desarrollo de la Economía Circular.

Junta de Extremadura. Obtenido de <https://digital.csic.es/handle/10261/233229>

Medina, J. (2020). *Metodologías utilizadas en la elaboración de compost en el Ecuador*. Babahoyo, Los Ríos,

Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8509>

Municipalidad de Latacunga. (2020). *02 - Marzo - 2020 Tres barrios de Latacunga son parte de un gran*

proyecto de reciclaje. Obtenido de <https://latacunga.gob.ec/es/orden-del-dia?id=%202408>

Murcia, M., Alonso, C., Fernández, C., Martínez, E., Ruiz, E., Rández, A., & Muñoz, M. (2022). Compostaje

comunitario: valorización de las fracciones orgánicas municipales en el entorno de la economía circular. In Compo. *Compostaje: Objetivo de Desarrollo Sostenible. Red Española de Compostaje.*, 222-225. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9253362>

Nieves, L., & Morales, W. (2022). Una mirada a la brecha entre actitud y comportamiento del consumidor

en la economía circular. *Tendencias*, 23(1), 372-394.

Ortiz, D., & Delgado, D. (2023). *Caracterización y aprovechamiento de residuos orgánicos provenientes del*

servicio de restaurante de la Escuela Normal Superior de Piedecuesta mediante compostaje para su uso en huertas escolares: Un enfoque de economía circular. Santander, Colombia: Unidades

Tecnológicas de Santander. Obtenido de
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/14128>

Qian, S., Zhou, X., Fu, Y., Song, B., Yan, H., Chen, Z., & Lai, C. (2023). Biochar-compost as a new option for soil improvement: Application in various problem soils. *Science of The Total Environment*, 870, 162024.

Red Española de Compostaje. (2016). "El compostaje ha crecido de forma exponencial en todos los países". Obtenido de <https://gestoresderesiduos.org/noticias/el-compostaje-ha-crecido-de-forma-exponencial-en-todos-los-paises>

República del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*.

Ríos, E., Florida, N., & Lama, D. (2023). Caracterización de compost de residuos sólidos orgánicos urbanos de seis distritos de la provincia Leoncio Prado, Perú. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 26(1):.

Sabino, C. (2014). *El proceso de Investigación*. Bogotá, Colombia: Panamericana.

Sayara, T., Basheer, R., Hawamde, F., & Sánchez, A. (2020). Recycling of organic wastes through composting: Process performance and compost application in agriculture. *Agronomy*, 10(11), 1838.

ANEXO 1. MODELO DE ENCUESTA APLICADA

Encuesta de Percepción sobre la Implementación de una Planta de Compostaje en Santa Clara, Pastaza

Instrucciones: Por favor, responda las siguientes preguntas de manera honesta y completa. Sus respuestas son anónimas y se utilizarán para evaluar la viabilidad de implementar una planta de compostaje en la localidad.

Sección 1: Información General

1. Edad:
2. Ocupación:
3. ¿Está familiarizado con el concepto de compostaje?
 - Sí
 - No
4. ¿Considera usted importante la gestión de residuos y reciclaje en Santa Clara?
 - Muy importante
 - Algo importante
 - Poco importante
 - Nada importante

****Sección 2: Percepción sobre la Planta de Compostaje****

5. ¿Cree que la implementación de una planta de compostaje en Santa Clara sería beneficiosa?
 - Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
6. ¿Cuál cree que sería el principal beneficio de implementar una planta de compostaje en la localidad?
 - Reducción de residuos orgánicos en vertederos
 - Producción de abono orgánico para cultivos locales
 - Educación ambiental y conciencia comunitaria

- [] Otro (Por favor, especifique):

Sección 3: Impacto Económico y Ambiental

7. ¿Considera que la planta de compostaje podría influir positivamente en la economía local?

- Sí
- No
- No estoy seguro/a

8. ¿Piensa que los costos de producción agrícola podrían disminuir con el uso de compost producido localmente?

- Sí
- No
- No estoy seguro/a

9. ¿Cree que la planta de compostaje podría ser un factor para promover una economía circular en Santa Clara?

- Sí
- No
- No estoy seguro/a

Sección 4: Sostenibilidad y Consumo

10. ¿Estaría dispuesto/a a separar sus residuos orgánicos para contribuir al éxito de la planta de compostaje?

- Sí
- No
- Ya lo hago

11. ¿Cómo calificaría la importancia de adoptar prácticas sostenibles de consumo y reciclaje en su comunidad?

- Muy importante
- Importante
- De alguna importancia

- No importante

Comentarios adicionales:

¡Gracias por su participación!