

Preparación de alimento para perros deambulantes en Suba, Bogotá, a partir de frutas y verduras obtenidas sosteniblemente

Ramsés Daniel Reyes Camacho

Laura Valentina Hernández Uribe

Sebastián Camilo Vargas Olarte

Facultad de Ingeniería - Universidad EAN

Proyecto integración (Pregrado Presencial) - Grupo 2 - Segundo Semestre de 2023

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	3
Abstract	3
Palabras clave	3
2. INTRODUCCIÓN	3
3. OBJETIVOS	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	5
4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
5. JUSTIFICACIÓN	6
6. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	7
i. Identificación de las partes interesadas	7
ii. Cumplimiento normativo	7
iii. Requisitos nutricionales	9
iv. Abastecimiento de ingredientes	10
v. Desarrollo de la receta	11
vi. Preparación del alimento	11
vii. Almacenamiento y conservación	13
viii. Documentación y registros	14
7. MARCO DE REFERENCIA	14
8. ANÁLISIS DE RESTRICCIONES	24
9. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	28
10. ANÁLISIS DE COSTOS	29
Costos directos	29
Costos indirectos	31
Prueba inicial de la receta usada	33
Prueba final de la receta usada (con modificaciones)	37
11. CONCLUSIONES	44
12. REFERENCIAS	47

1. RESUMEN

De acuerdo con la investigación desarrollada en el artículo académico “*Alimentación de perros deambulantes en Suba, Bogotá, a partir de materias primas sostenibles*”, en el presente artículo se plantea un proceso de producción de alimento concentrado a partir de frutas y verduras aptas para el consumo, mas no para su comercialización, para perros deambulantes localizados el barrio Lisboa de la localidad de Suba, teniendo en cuenta sus requerimientos nutricionales.

Abstract

Following up on the paper “*Feeding of free-ranging dogs in Suba, Bogotá, from sustainable raw materials*”, this article proposes a process to produce concentrated food from fruits and vegetables suitable for consumption, but not for commercialization, for stray dogs found in Lisboa, neighborhood of Suba, considering their nutritional requirements.

Palabras clave

Perros callejeros, perros deambulantes, desnutrición animal, Bogotá, Colombia, Suba, alimento para perro, déficit calórico, producción de alimento para perro, ingeniería química.

2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Reyes y Hernández.

En la localidad de Suba, en Bogotá, hay aproximadamente 2 800 perros deambulantes o coloquialmente conocidos como “callejeros”. Estos animales están en situación de calle por abandono. Por eso deben hurgar en las basuras de la

localidad para suplir su necesidad calórica diaria de estos animales no tienen un alimento garantizado. Miles de bolsas de basura son destruidas diariamente por estos animales, resultando en problemas sanitarios y sociales con la comunidad en donde estos se localizan (Reyes y Hernández, 2022).

Por lo anterior, se plantea un proceso de producción de alimento para perro a partir de frutas y verduras, considerando las siguientes operaciones unitarias:

Selección y clasificación de frutas y verduras por tipo y tamaño.

1. Lavado y desinfección.
2. Corte y preparación.
3. Evaporización y secado.
4. Molienda.
5. Compactación.
6. Cocción.
7. Enfriamiento y empaque.

3. OBJETIVOS

Objetivo general

Plantear un proceso de producción de alimento concentrado para perro a partir de frutas y verduras, con el que se producirá una bolsa de croquetas con un contenido neto de 500 gramos, cantidad suficiente para alimentar a un perro deambulante de 15 kg por un día (Raw Pet Foods, 2023).

Objetivos específicos

1. Desarrollar un proceso de producción de alimento para perro en pequeña escala.
2. Evaluar la viabilidad económica del proceso de producción propuesto.
3. Determinar el contenido nutricional del alimento producido.
4. Adelantar un estudio de mercado local (nivel ciudad) para identificar compradores potenciales.

4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la localidad de Suba se encuentran aproximadamente 2 800 perros deambulantes (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2022). Estos animales se encuentran en situación de calle debido, en gran medida, al abandono (Concejo de Bogotá, 2022). De acuerdo con Reyes y Hernández, el abandono ocurre por múltiples factores, pero las principales causas son:

- a. Falta de tiempo.
- b. Descuido o falta de atención por parte del dueño al estar en la calle.
- c. En tiempos de pandemia, pensar que los perros transmiten el COVID-19.
- d. Altercados familiares (mordidas, destrozo de muebles, etc.).

Por eso deben hurgar en las basuras de la localidad para suplir su necesidad calórica diaria de estos animales no tienen un alimento garantizado. Miles de bolsas de basura son destruidas diariamente por estos animales, resultando en problemas sanitarios y sociales con la comunidad en donde estos se localizan. Un ejemplo de problema social con la comunidad es un caso de envenenamiento en la localidad de Usme, en Bogotá; ocho perros murieron por ingerir comida con veneno para ratas, aparentemente, ocasionado por una riña entre los animales y vecinos del sector.

Adicionalmente, es necesario considerar los problemas de salud generados por la precariedad de la comida consumida por estos animales. A pesar de que algunas personas pueden “adoptar” a perros deambulantes sin la necesidad de acogerlos en sus hogares, generalmente los alimentan con restos de sus comidas o, incluso, con alimentos descompuestos que no alcanzaron a consumir.

Considerando las situaciones planteadas, hay que alimentar a estos animales, garantizando que el alimento suministrado supla sus necesidades alimenticias básicas y priorizando algunos de los lugares más concurridos de la localidad, partiendo de la premisa que la desnutrición es crucial en su comportamiento. Además, la materia prima para alimentar a estos animales debe ser sostenible, y el proceso para transformarla debe ser viable en el tiempo (Reyes y Hernández, 2022).

5. JUSTIFICACIÓN

Citando a Reyes y Hernández:

Alimentar a perros en condición de calle no solo es una causa filantrópica, también contribuye a la no proliferación de enfermedades derivadas del destrozado de basuras, y a la convivencia general entre los animales y los vecinos del sector.

Por otro lado, si se logra plantear un proceso de preparación de alimento para perros a partir de materias primas sostenibles, existe una oportunidad de

negocio a gran escala que no se limite a la condición de calle del animal, sino a los deseos de alimentación de una persona para su mascota (Reyes y Hernández, 2022).

6. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Este proyecto aborda dos problemáticas: la desnutrición de perros deambulantes y el desperdicio de alimentos aptos para el consumo, pero no para su comercialización. El hecho de producir alimento para perros a partir de frutas y verduras permite atender estas dos problemáticas en un ciclo que se retroalimenta a sí mismo y que, en principio, tiene fines filantrópicos y no de lucro.

i. Identificación de las partes interesadas

Este proyecto, en principio, es sin ánimo de lucro. Principalmente, espera beneficiar a la comunidad, los perros en condición de calle y los comercios locales. Por otro lado, tiene potencial para la producción masiva del alimento propuesto, lo que subraya la importancia de la participación de las partes interesadas.

ii. Cumplimiento normativo

De acuerdo con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y los lineamientos establecidos en la Resolución 061252 del 3 de febrero de 2020, todo alimento para animales que se produzca o importe para su comercialización en el ámbito nacional requiere registro ICA (ICA, 2020). Para hacer dicho registro y citando a ICA, 2020, se debe cumplir con estos requisitos:

- a) Nombre del titular del registro.
- b) Fabricante registrado ante el ICA.
- c) Información técnica del producto:
 - Nombre del producto.
 - Composición garantizada: la composición garantizada de los alimentos para animales se debe declarar utilizando el sistema internacional de unidades, y debe incluir la declaración de los nutrientes. De acuerdo al tipo de producto, se deberá declarar según corresponda valores mínimos o máximos de los siguientes nutrientes:
 - Contenido mínimo de proteínas, expresadas en porcentaje en peso.
 - Contenido mínimo de grasa, expresada en porcentaje en peso.
 - Contenido máximo de fibra, expresada en porcentaje en peso.
 - Contenido máximo de cenizas, expresadas en porcentaje en peso.
 - Contenido máximo de humedad, expresada en porcentaje en peso.
 - Contenido máximo del Equivalente proteico del nitrógeno no proteico (NNP).
 - Información nutricional adicional que el fabricante requiera.
 - Sales mineralizadas: declarar en porcentaje los límites mínimos para el cloruro de sodio, los macro y

microelementos, y el porcentaje del límite máximo para la humedad y el flúor.

- Fórmula típica cualicuantitativa.
- Denominación de producto o indicaciones de uso.
- Proceso o método de elaboración.
- Nombre de técnicas analíticas empleadas para verificar la composición garantizada.
- Presentaciones comerciales o contenido neto: utilizando el sistema métrico decimal y deberá enunciarse en peso para alimentos sólidos.
- Tipo de empaque.
- Especie para la que se indica y etapa productiva o de desarrollo.
- Vida útil.
- Cantidad recomendada de uso o consumo.
- Pago de la tarifa vigente (Código: 4017)

En la lista de ingredientes se permitirá el uso de materias primas sustitutas, siempre que mantengan la composición garantizada del producto.

Toda la información para solicitar el registro, deberá presentarse en idioma castellano, cuando sea necesario proporcionar información de artículos científicos como sustento (ICA, 2020).

iii. Requisitos nutricionales

Citando a Reyes y Hernández

Según la AAFCO (Association of American Feed Control Officials), se requieren seis nutrientes esenciales en la dieta diaria para mantener la vida y el funcionamiento de perros adultos (Tupler, 2021). Estos ingredientes, junto con su respectivo porcentaje de participación en la dieta, son los siguientes:

1. Agua (25 %).
2. Carbohidratos (incluida la fibra) (50 %).
3. Vitaminas (2 %).
4. Minerales (5 %).
5. Grasas (10 %).
6. Proteína (8 %) (Reyes y Hernández, 2022).

iv. Abastecimiento de ingredientes

Los ingredientes que, en su mayoría, están compuestos por frutas y verduras, serán obtenidos por medio de los comercios de distribución de alimentos como verdulerías o también conocidos como “fruveros”. Los autores del proyecto acordarán una alianza con estos comercios para aprovechar los alimentos que no logran comercializar, pero que sigan siendo aptos para el consumo. En principio, los alimentos se planean obtener sin costo, sin embargo, está contemplada la opción de obtenerlos a un precio reducido.

v. Desarrollo de la receta

El alimento, inicialmente, será preparado con los siguientes ingredientes, proporciones y contenidos nutricionales:

Tabla 1

Desarrollo de la receta

Descripción	Cantidad	Unidad	Proteína (g)	Carbohidratos (g)	Grasa (g)	Fuente
Manzanas	20	Manzana	7.20	381.20	4.60	(Fat Secret México, 2023)
Arándanos azules	6	Paquete de 125 g	5.55	108.68	2.48	(Fat Secret Chile, 2023)
Pepinos	20	Pepino	14.00	36.00	4.00	(Fen.org, 2023)
Mangos	10	Mango	30.00	500.00	10.00	(Nunez, 2022)
Naranjas	20	Naranja	26.00	330.00	4.00	(James, 2023)
Piñas	3	Piña	14.52	357.00	3.27	(U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2007)
Zanahorias	20	Zanahoria	11.34	116.80	2.92	(U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2007)
Apio	20	Apio	8.00	38.00	2.00	(Nutritionvalue.org, 2023)
Avena	1	Bolsa de 350 g	46.20	236.95	22.82	(U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2019)
Arvejas	20	Vaina	108.40	288.00	8.00	(U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2019)
TOTAL			271.21	2392.63	64.09	
Calorías			1084.84	9570.52	576.81	11232.17

vi. Preparación del alimento

La preparación del alimento está constituida por las siguientes ocho operaciones unitarias:

1. Selección y clasificación de frutas y verduras por tipo y tamaño: se seleccionan cuidadosamente las frutas y verduras y se descartan las que están en mal estado. Luego se clasifican por tipo y tamaño para facilitar operaciones posteriores.
2. Lavado y desinfección: los alimentos se lavan minuciosamente para eliminar suciedad, pesticidas y microorganismos no deseados. La desinfección se realiza con soluciones cloradas seguras destinadas a la nutrición animal.
3. Corte y preparación: las frutas y verduras se cortan en trozos pequeños o se trituran según el tipo de alimento. Esto facilita su posterior procesamiento y digestión.
4. Evaporización y secado: el exceso de agua se elimina de los alimentos cociéndolos al vapor a una temperatura de 60 °C por 45 minutos. Luego se seca en condiciones controladas para conservar los nutrientes. Este proceso reduce la humedad y extiende la vida útil del producto.
5. Molienda: los alimentos secos se muelen hasta obtener un polvo fino y uniforme, lo que facilita la mezcla de ingredientes y la creación de una dieta equilibrada.
6. Compactación: el polvo resultante se prensa en croquetas o gránulos mediante técnicas de presión y calor. Esto aumenta la densidad y facilita el almacenamiento y manipulación de los alimentos.
7. Cocción: las croquetas o pellets se cuecen a una temperatura de 60 °C por 45 minutos para eliminar los microorganismos patógenos y mejorar su sabor.
8. Enfriamiento y empaque: después de la cocción, los productos se enfrían y se envasan en bolsas al vacío para preservar la frescura y calidad de los alimentos.

vii. Almacenamiento y conservación

Es necesario tener en cuenta las siguientes seis consideraciones:

1. Almacenamiento en lugar fresco y seco: almacenar las piezas en un lugar fresco y seco, alejado de la luz solar directa. Utilizar recipientes herméticos o bolsas de vacío para evitar la humedad y la contaminación.
2. Mantener el alimento alejado de la humedad: la humedad puede provocar el crecimiento de moho y el deterioro del alimento. El área de almacenamiento debe estar completamente seca.
3. Temperatura correcta: guardar el alimento a la temperatura recomendada, normalmente entre 10°C y 25°C. Evitar almacenar el alimento en lugares muy calientes o fríos, como cerca de la estufa o el refrigerador.
4. Etiquetado y fecha de vencimiento: la vida útil del alimento depende de factores como la composición de los ingredientes, el proceso de producción y las condiciones de almacenamiento, por lo que es importante realizar pruebas de vida útil para determinar la vida útil correcta. Considerando el período de desarrollo de este proyecto, la fecha de vencimiento se estimará de manera no rigurosa.
5. Control de plagas: mantener el área de almacenamiento limpia y libre de plagas como insectos y roedores. Puede resultar útil utilizar recipientes herméticos a prueba de roedores.
6. Monitoreo de cambios en apariencia u olor: revisar el alimento y los ingredientes con regularidad para detectar signos de deterioro, como

cambios en textura, color u olor. En caso de notar cambios importantes, se debe desechar el ingrediente y/o alimento.

viii. Documentación y registros

Los resultados de la producción del alimento serán documentados en anexos de este informe académico. Por otro lado, teniendo en cuenta el periodo de desarrollo de este proyecto, no se obtendrá un registro ICA considerando que el alimento, en principio, no será comercializado.

7. MARCO DE REFERENCIA

Citando a Reyes y Hernández:

Un perro deambulante se define como un canino que no tiene un hogar adoptivo y se encuentra en la vía pública sin control directo o indirecto por parte de seres humanos, incluyendo jardines o patios con acceso a la calle (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2022). Un perro de raza mediana con un peso entre 11 kg y 25 kg se considera adulto a partir de los 12 meses de edad (Royal Canin, 2018).

Una dieta equilibrada se puede definir como aquella que contiene diferentes tipos de alimentos en tales cantidades y proporciones en que se satisfacen adecuadamente las calorías, la energía y otros requisitos nutricionales diarios. Se puede lograr una dieta balanceada seleccionando y combinando cuidadosamente diferentes tipos de alimentos. La cantidad de alimentos necesaria para satisfacer las necesidades dietéticas diarias diferirá según la edad, el sexo, estado fisiológico y nivel de actividad física (Mishra, 2020).

En 1987, la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas definió la sostenibilidad como “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (United Nations, 2022). Partiendo de esta definición, el uso de materias primas sostenibles consiste en usar alimentos naturales que en otras condiciones serían desperdiciados, para alimentar a perros deambulantes ubicados en la zona de estudio (Reyes y Hernández, 2022).

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
1. Título.	El arte de criar un cachorro
2. Autor:	New Skete, M. O
3. Edición	Libro “El arte de criar un cachorro”, Cap 18 “El arte de criar un cachorro”, pp. 355-360
4. Fecha	Año 2014
5. Palabras Claves,	Nutrición, digestibilidad, cachorros, dieta
6. Descripción.	El capítulo tiene el objetivo de brindar al lector recomendaciones y <i>tips</i> para lograr brindarle a su mascota una vida saludable enfocándose en la alimentación y la importancia de escoger una buena fuente de alimento.
7. Contenidos.	El capítulo inicia con una breve introducción acerca de la importancia del compromiso y responsabilidad que tiene el ser humano con respecto a la calidad de vida de un perro frente a su salud, comportamiento, estado físico y limpieza. Se enfoca

en el rol fundamental que tiene la alimentación en estos aspectos, donde aclara que la alimentación de un cachorro no es la misma que un perro adulto, estos necesitan cantidades más grandes de proteínas, calorías y grasas teniendo en cuenta que están en crecimiento. Se estima que un cachorro necesita aproximadamente de nutrientes el doble por kilogramo de peso que un perro adulto, por esta razón es que la comida de los cachorros es distinta a la de un adulto. La cantidad ideal de una buena fuente de alimento es que tenga: proteínas entre 28% - 30 %, grasas 14% - 20%, vitaminas, minerales y DHA que es un ácido graso con omega 3 que participa de una manera importante en el desarrollo del cerebro, vista y sistema nervioso central.

Existen tres tipos de alimentos básicos para perros: secos, semihúmedos (paquetes que están sellados) y húmedos (presencial en lata), es importante que al escoger alguno de estos alimentos se observe con detalle las etiquetas de los productos. Importante que estos tengan cebada o arroz, así mismo evitar en lo posible el maíz, soja, edulcorantes, conservantes y colorantes artificiales. Un perro adulto en lo posible debe evitar comer productos con fósforo y calcio con el fin de disminuir la posibilidad de que en un futuro sufra de enfermedades ortopédicas.

	<p>La frecuencia en que los perros deben comer varia en si es un cachorro o adulto, un cachorro debería comer tres veces al día, un adulto debería comer dos veces al día. La cantidad depende de la raza y peso, las grandes cantidades son peligrosas ya que estas pueden ocasionar sobrepeso en los perros llevándolo a problemas graves de salud.</p>
8. Metodología.	<p>Investigación acción participativa, el libro fue escrito por Los Monjes de New Skete, quienes tienen más de treinta años de experiencia en adiestramiento, comportamiento y relación entre los seres humanos y perros.</p>
9. Conclusiones.	<p>Para tener un perro sano y activo es necesario tomar decisiones basadas en estudios y consejos de personas que tienen experiencia y conocimiento en este tema. La alimentación es la base fundamental para que un perro tenga una larga vida sana por lo cual es importante que el dueño de una mascota revise al detalle que alimento y aporte nutricional le está dando a su perro, así mismo cumplir con los requisitos y horarios dependiendo de las características de cada animal.</p>
10. Autor del RAE.	<p>Laura Valentina Hernández Uribe</p>

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
1. Título.	¿Cómo evitar que Colombia desperdicie 9,7 millones de toneladas de comida?
2. Autor:	Translated by Content Engine LLC
3. Edición	
4. Fecha	Septiembre 29 año 2021
5. Palabras Claves	Alimentos, desperdicio, Colombia, sobras.
6. Descripción.	El artículo destaca la magnitud del desperdicio de alimentos en Colombia y los hallazgos de un estudio de WWF que revela la falta de conciencia sobre este problema en la población colombiana, así como las principales razones detrás del desperdicio y las posibles estrategias para abordarlo
7. Contenidos.	<p>El artículo se centra en la problemática del desperdicio de alimentos en Colombia, donde se desechan aproximadamente 9,7 millones de toneladas de comida al año, según la Asociación de Banco de Alimentos (ABACO). La organización WWF ha llevado a cabo una investigación para comprender mejor este problema en los hogares colombianos.</p> <p>Los hallazgos muestran que el 16% del desperdicio de alimentos en Colombia proviene de los hogares, mientras que el 40% está relacionado con la producción agropecuaria. La investigación se realizó en ocho ciudades colombianas y revela</p>

	<p>que muchos colombianos no son conscientes del desperdicio de alimentos, a pesar de que se estima que se pierde el 34% de los alimentos producidos al año en el país.</p> <p>Las principales razones para el desperdicio de alimentos incluyen cocinar en exceso (30,8%), no utilizar las sobras de alimentos (31,2%) y dejar que los productos caduquen (33,7%). Además, la fecha de vencimiento es un factor importante para los consumidores al elegir alimentos. La investigación también encontró que muchas personas no saben cómo reducir el desperdicio de alimentos y que consideran más fácil implementar cambios en sus hogares que en los supermercados.</p> <p>El desperdicio de alimentos no solo conlleva la pérdida de comida, sino también el agotamiento de recursos naturales utilizados en su producción. WWF destaca la urgencia de abordar esta problemática y fomentar cambios en los hábitos alimenticios en Colombia, especialmente en un país con altas tasas de malnutrición y obesidad.</p>
8. Metodología.	Investigación cualitativa
9. Conclusiones.	En resumen, el artículo destaca la alarmante cifra de 9,7 millones de toneladas de alimentos desperdiciados en

	<p>Colombia anualmente y cómo este problema afecta al país desde diversas perspectivas. La investigación realizada por WWF se enfoca en el desperdicio de alimentos en los hogares colombianos, que representa el 16% del total. Los hallazgos revelan que los colombianos no son conscientes de la magnitud del desperdicio de alimentos y que las principales razones para desechar alimentos incluyen cocinar en exceso, no utilizar las sobras y dejar que los productos caduquen.</p> <p>El artículo subraya la importancia de abordar esta problemática no solo por la pérdida de comida, sino también por la presión sobre los recursos naturales utilizados en la producción de alimentos. Además, se destaca la necesidad de educar a la población sobre cómo reducir el desperdicio de alimentos y promover cambios en los hábitos alimenticios en Colombia.</p> <p>En última instancia, el artículo resalta la urgencia de tomar medidas para enfrentar el desperdicio de alimentos en Colombia y destaca la necesidad de concienciación y cambios en los comportamientos alimentarios para abordar este problema significativo desde una perspectiva social, económica y ambiental.</p>
10. Autor del RAE.	Laura Valentina Hernández Uribe

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
1. Título.	¿En Bogotá hay 114.000 perros y gatos callejeros, ¿qué hace el Distrito?
2. Autor:	Translated by Content Engine LLC
3. Edición	N/A
4. Fecha	Julio 29 del año 2019
5. Palabras Claves	Alimentos, desperdicio, Colombia, sobras.
6. Descripción.	Este artículo investiga la proliferación de perros callejeros y abandonados en Bogotá, Colombia, después de un incidente en el que una jauría de perros atacó a un niño en la localidad de Suba. El artículo aborda el tema de los perros ferales o semisalvajes, que están más cerca de sus ancestros salvajes y que existen principalmente debido al abandono por parte de sus dueños.
7. Contenidos.	El artículo explora el problema del aumento de perros callejeros y abandonados en Bogotá, Colombia, después de un incidente en el que una jauría atacó a un niño en la localidad de Suba. Se destaca que el problema de los perros ferales (semisalvajes) es, en realidad, un problema humano, ya que estos perros existen principalmente debido al abandono por parte de sus dueños.

	<p>El Instituto de Bienestar Animal del Distrito en Bogotá se esfuerza en abordar la sobrepoblación de perros y gatos en la ciudad a través de programas de esterilización gratuita y del método CES (capturar, esterilizar y soltar). Se estima que hay alrededor de 114,831 perros y gatos callejeros en la ciudad, y controlar su crecimiento es costoso y desafiante.</p> <p>El artículo también menciona el escuadrón anti-maltrato y urgencias animales, que atiende casos de maltrato y accidentes de perros y gatos en Bogotá, incluso aquellos sin dueño. Los animales rescatados son llevados a la Unidad de Cuidado Animal en Engativá, donde esperan ser adoptados.</p> <p>El artículo también menciona que no se sabe con exactitud cuántos perros y gatos viven en la ciudad debido a la falta de un censo preciso. Se estima que el 10% de estos animales son callejeros, lo que equivale a aproximadamente 114,831 perros y gatos. Se resalta que la sobrepoblación de perros callejeros y abandonados es un problema humano, y se exploran las acciones tomadas por el Instituto de Bienestar Animal del Distrito en Bogotá para controlar esta situación, incluyendo programas de esterilización gratuita y la estrategia CES (capturar, esterilizar y soltar).</p>
--	---

	<p>El artículo promete explorar en el próximo capítulo lo que sucede con los perros abandonados en zonas naturales protegidas, cómo se convierten en animales ferales y se alejan de su vida doméstica hacia su pasado salvaje. El podcast es parte de una serie de investigaciones sobre este tema y aborda la necesidad de abordar la problemática de los perros callejeros y abandonados en Bogotá y sus alrededores.</p>
<p>8. Metodología.</p>	<p>Se basa en la investigación periodística, que implica recopilar información de múltiples fuentes, presentar datos y estadísticas relevantes, y narrar historias concretas para ilustrar el problema. El enfoque es tanto informativo como concienciador, con el objetivo de arrojar luz sobre la problemática de los perros callejeros y abandonados en Bogotá y sus alrededores.</p>
<p>9. Conclusiones.</p>	<p>La investigación muestra que Bogotá enfrenta un grave problema de sobrepoblación de perros y gatos callejeros y abandonados. Se menciona que, aunque no se tiene un censo exacto, se estima que alrededor del 10% de la población de perros y gatos en la ciudad (alrededor de 114,831) son callejeros.</p> <p>El artículo destaca la complejidad del problema de los perros callejeros y abandonados en Bogotá, que involucra factores</p>

	humanos, sobrepoblación, esfuerzos de esterilización insuficientes y la demanda de perros de raza. También anticipa futuras investigaciones para comprender cómo los perros abandonados se convierten en animales ferales. El artículo hace un llamado a la acción y a la conciencia pública para abordar este problema.
10. Autor del RAE.	Laura Valentina Hernández Uribe

8. ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

El proyecto puede tener varias restricciones ambientales y desafíos a considerar, algunas de las restricciones comunes que podrían aplicarse:

- **Uso de recursos naturales:** la producción de frutas requiere tierra, agua y energía. Dependiendo de la región y la escala de producción, podría haber restricciones en el uso de estos recursos debido a preocupaciones ambientales. Es importante evaluar si se están utilizando prácticas agrícolas sostenibles y si se están minimizando los impactos ambientales.
- **Sostenibilidad agrícola:** la agricultura de frutas debe ser sostenible para garantizar la salud del suelo y la biodiversidad. Esto incluye la gestión adecuada de pesticidas y fertilizantes, así como la conservación de la tierra y la promoción de prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente.
- **Transporte y huella de carbono:** si las frutas se importan o se transportan grandes distancias hasta la instalación de producción, esto puede aumentar la huella de carbono del producto.

Las restricciones ambientales pueden implicar la necesidad de utilizar fuentes de frutas locales o implementar estrategias para reducir las emisiones de carbono relacionadas con el transporte.

- Embalaje sostenible: el embalaje de los productos puede generar una cantidad significativa de residuos. Las restricciones ambientales pueden requerir el uso de envases sostenibles, como materiales reciclables o biodegradables, y minimizar el uso de plásticos no reciclables.
- Gestión de residuos: la producción de alimentos a menudo genera residuos, como cáscaras de frutas o partes no comestibles. Es importante establecer un sistema de gestión de residuos que reduzca al mínimo los desperdicios y, cuando sea posible, los convierta en recursos útiles, como compostaje.
- Conservación de la biodiversidad: la agricultura y la producción de alimentos pueden afectar a la biodiversidad local. Es esencial considerar cómo el proyecto podría contribuir a la conservación de la biodiversidad y minimizar cualquier impacto negativo.
- Cumplimiento normativo: Los proyectos de alimentos para animales, incluidos los alimentos para perros, están sujetos a regulaciones ambientales y de seguridad alimentaria. Es fundamental cumplir con todas las normativas aplicables y obtener las licencias y permisos necesarios.
- Sostenibilidad a largo plazo: además de cumplir con las restricciones actuales, es importante planificar para la sostenibilidad a largo plazo. Esto implica evaluar cómo el proyecto puede adaptarse a posibles cambios en las regulaciones ambientales y a las demandas cambiantes de los consumidores en términos de sostenibilidad.

En síntesis, este proyecto debe abordar diversas restricciones ambientales relacionadas con el uso de recursos naturales, la sostenibilidad agrícola, la gestión de residuos, la conservación de la biodiversidad y el cumplimiento normativo. La consideración de estos factores es esencial para desarrollar un producto que sea respetuoso con el medio ambiente y cumpla con las regulaciones ambientales aplicables.

Por otro lado, algunas de las restricciones económicas comunes que podrían afectar a este tipo de proyecto:

- **Costos de producción:** la producción de alimentos para perros, incluso aquellos basados en frutas, puede ser costosa debido a la adquisición de ingredientes de calidad, la inversión en equipos de procesamiento y la mano de obra. Los costos de producción deben ser gestionados eficientemente para garantizar la viabilidad económica del proyecto.
- **Precio de las materias primas:** el costo de las frutas y otros ingredientes puede variar según la temporada y la disponibilidad. Los cambios en los precios de las materias primas pueden tener un impacto significativo en la rentabilidad del proyecto.
- **Competencia en el mercado:** el mercado de alimentos para perros es altamente competitivo, y existen numerosas marcas y productos disponibles. Entrar en este mercado puede requerir una inversión significativa en marketing y publicidad para destacar y ganar cuota de mercado
- **Economía de escala:** la producción a gran escala puede ayudar a reducir los costos unitarios de producción, lo que a menudo significa que las empresas más grandes pueden ofrecer precios más competitivos. Esto puede representar una restricción para las pequeñas empresas o “start-ups” en el mercado de alimentos para mascotas.

- Canales de distribución: la distribución eficiente de los productos es crucial. La expansión a nivel nacional o internacional puede requerir inversiones considerables en logística y transporte.
- Regulaciones y estándares de seguridad alimentaria: cumplir con las regulaciones y estándares de seguridad alimentaria es costoso pero fundamental. Esto incluye pruebas de calidad, inspecciones y requisitos de etiquetado. El incumplimiento de estas regulaciones puede resultar en multas y sanciones económicas.
- Investigación y desarrollo: la formulación y mejora continua de la receta de alimentos puede requerir inversiones en investigación y desarrollo (I+D). Esto es esencial para mantener la calidad y la competitividad del producto.
- Flujo de efectivo: la gestión del flujo de efectivo es fundamental para la supervivencia del proyecto. Los costos operativos y de inversión deben ser gestionados de manera que no agoten los recursos financieros.
- Estrategia de financiamiento: dependiendo de la escala del proyecto, puede ser necesario buscar financiamiento externo, como préstamos o inversionistas. La capacidad de obtener financiamiento puede ser una restricción económica importante.
- Cambio en los hábitos de consumo: los cambios en los hábitos de consumo de los propietarios de mascotas pueden afectar la demanda de alimentos para perros. Un aumento en la preferencia por alimentos naturales y basados en frutas podría ser una oportunidad, pero también un desafío si el mercado actual se basa en alimentos procesados.

Las restricciones económicas en un proyecto de comida para perros a base de frutas incluyen costos de producción, precios de las materias primas, competencia, economías de escala,

distribución, regulaciones, marketing y publicidad, investigación y desarrollo, margen de beneficio, flujo de efectivo, financiamiento y cambios en los hábitos de consumo. La gestión eficiente de estos factores es fundamental para el éxito económico del proyecto.

9. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

En este proyecto se está haciendo una solución lógica, debido a que se generó un proceso óptimo para el desarrollo de producción de alimento para los perros deambulantes, de acuerdo con el cumplimiento normativo según la AAFCO (Association of American Feed Control Officials), El proyecto se hizo cumpliendo ciertas proporciones en donde se requieren seis nutrientes: agua (25 %), carbohidratos (incluida fibra) (50 %), vitaminas (2 %), minerales (5 %), grasas (10 %), proteína (8 %) (Reyes y Hernández, 2022)., esenciales en la dieta diaria para mantener la vida y el funcionamiento de perros adultos. No se está violando ninguna ley física, por tanto, las operaciones unitarias no son complicadas y se pueden hacer aun en la cocina de la casa.

En la página BBC de noticias, se hace énfasis en una pregunta relacionada con la alimentación de los perros: “¿Es mejor alimentar a las mascotas con comida casera o comida procesada?”. Un perro golden retriever, nombrado Miguel, no paraba de rascarse. Su propietario, Alejandro Quiceno, noto que sufría de prurito, una patología que genera picazón, la cual es originada por alergia o sensibilidad alimentaria. Por sugerencia de un veterinario, quien alimenta a sus perros con dieta BARF desde hace varios años, Alejandro decide cambiar la alimentación de su mascota. La mejora fue dramática, le dice este joven colombiano a BBC Mundo (Tamayo, 2018).

Adicionalmente, la metodología adoptada para la selección y desarrollo de la solución en el proyecto de producción de alimento para perros se basa en un enfoque integral. Inicialmente, se lleva a cabo una exhaustiva revisión de la literatura para identificar enfoques existentes y prácticas recomendadas en la producción de alimentos para animales. Posteriormente, se realiza un análisis detallado de los recursos disponibles, considerando aspectos financieros y medioambientales.

La fase de desarrollo implica la formulación de prototipos y pruebas iterativas, evaluando constantemente la eficacia de cada ajuste en el proceso. Se incorpora retroalimentación de expertos en nutrición animal y se realizan pruebas de palatabilidad con perros para refinar la composición y el método de producción. Esta metodología centrada en la investigación y la experimentación continua asegura una solución efectiva y sostenible para la producción de alimento para perros a partir de frutas y verduras.

10. ANÁLISIS DE COSTOS

Los costos directos del proyecto pueden variar significativamente según varios factores, como el alcance del proyecto, la ubicación geográfica, la escala de producción y la disponibilidad de recursos. En este caso, los costos están basados en la producción de 500 gramos de comida para perro.

Costos directos

1. Costos de materia prima: Se relaciona gasto o inversión necesaria para adquirir los materiales básicos que se utilizan en la fabricación del producto. Este costo representa el valor de los materiales en su estado original antes de ser procesados o transformados en un producto final teniendo en cuenta factores como la cantidad adquirida, los costos de

transporte y cualquier otro gasto relacionado con la adquisición de los materiales. Este costo es uno de los componentes clave para calcular el costo total de producción y, posteriormente, fijar el precio de venta de un producto.

Los costos de este proyecto están fuertemente vinculados a los acuerdos que se establezcan con los establecimientos de frutas y verduras de la ciudad. El objetivo es obtener precios reducidos al adquirir materia prima a la mitad de su precio regular, lo que beneficia a ambas partes en un esquema de ganar-ganar. En otras palabras, los proveedores de frutas y verduras no incurren en pérdidas al vender productos que de otro modo no podrían vender debido a daños o madurez excesiva. A su vez, se pueden conseguir precios competitivos para los insumos. Los costos de la materia prima se calcularon considerando un descuento del 50% sobre el precio estándar por libra de cada tipo de producto, como se presenta en la tabla 2.

Tabla 2

Presupuesto uno del proyecto

PRESUPUESTO DE PROYECTO - BOLSA DE 500 g - Perros entre 10 y 20 kg				
<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Precio Unitario (COP)</i>	<i>Precio Total (COP)</i>
5	Unidad	Manzanas	\$2.000	\$10.000
1	Paquete de 125 g	Arándanos azules	\$4.000	\$4.000
6	Libra	Pepinos	\$1.750	\$10.500
5	Libra	Mangos	\$2.125	\$10.625
6	Libra	Naranjas	\$1.700	\$10.200
2	Libra	Piñas	\$2.400	\$4.800
6	Libra	Zanahorias	\$1.200	\$7.200
6	Libra	Apio	\$1.995	\$11.970
1	Bolsa de 350 g	Avena	\$5.670	\$5.670
1	Botella de 1 litro	Cloro	\$3.500	\$3.500
1	Botella de 500 ml	Aceite de oliva	\$10.900	\$10.900
1	Botella de 375 ml	Salsa de carne para perro	\$9.000	\$9.000
6		Transporte	\$2.950	\$17.700
			TOTAL	\$116.065

Nota: fuente propia.

2. Costos de procesamiento y fijos: Se refiere a los gastos durante el proceso de convertir materias primas en productos terminados. Este costo incluye todos los gastos relacionados con la mano de obra y los costos indirectos de fabricación que son necesarios para llevar a cabo la producción de bienes. Los elementos claves que componen el costo de procesamiento son:
 - Mano de obra directa: Esto incluye los salarios y beneficios de los trabajadores que están directamente involucrados en la producción. En este proyecto, la mano de obra está representada por los propios creadores o inversionistas, quienes asumen todas las responsabilidades y tareas necesarias para su ejecución. En lugar de contratar empleados externos o trabajadores, los propietarios han decidido llevar a cabo todas las labores directamente. Esto puede incluir la planificación, diseño, ejecución y gestión del proyecto, así como cualquier otro trabajo necesario para lograr sus objetivos. Esta decisión puede tener diversas razones, como el control total sobre el proyecto, la reducción de costos laborales o la inversión de su propio tiempo y esfuerzo. En resumen, la mano de obra en este proyecto es proporcionada por los propios creadores, lo que refleja su compromiso directo en su éxito

Costos indirectos

Estos costos son necesarios para mantener las operaciones de producción. Estos incluyen costos de servicios públicos, suministros, maquinaria, utensilios necesarios para la producción del producto.

Para calcular los costos de electricidad y gas, primero se identificaron las fuentes de energía eléctrica y gas que se utilizarán, como iluminación, equipos y maquinaria. Luego, se determinó la

potencia eléctrica requerida para cada dispositivo y la cantidad de gas necesaria en kilovatios (kW). Posteriormente, se estimó la cantidad de horas diarias durante las cuales cada equipo estaría en funcionamiento para establecer el consumo diario de energía, y se obtuvieron las tarifas actuales de electricidad y gas proporcionadas por el proveedor en la ciudad de Bogotá. A continuación, se multiplicó la potencia en kilovatios por las horas de funcionamiento diarias para obtener el consumo diario de energía. Luego, este consumo diario se multiplicó por el número de días en un mes para calcular el consumo mensual. Por último, se multiplicó el consumo mensual por las tarifas aplicadas, de modo que se obtuvieron los costos mensuales estimados, como se presenta en la tabla 3.

Tabla 3

Presupuesto dos del proyecto

PRESUPUESTO DE PROYECTO - BOLSA DE 500 g - Perros entre 10 y 20 kg						
<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Precio Unitario (COP)</i>	<i>Precio Total (COP)</i>	<i>Comentarios</i>	<i>Fuente comercial</i>
1		Gas natural	\$2.366	\$2.480	Precio por día	
1	Energía eléctrica	Iluminación, equipos eléctricos, maquinaria	\$818	\$7.650	Precio por día	
10	Unidad	Transporte	\$2.950	\$29.500		N/A
3	Cuchillos	Corte y preparación	\$15.000	\$45.000	Preparación	Homecenter
1	Estufa	Estufa eléctrica	\$78.900	\$78.900	2 Puestos 5 Niveles De	Mercadolibre
100	Bolsa 30 x 40 cm	Bolsas biodegradables	\$989	\$98.900	Para empaquetado	Mercadolibre
100	Caja 30 x 40	Cajas de cartón	\$1.000	\$100.000	Para empaquetado	Cajas de cartón
1	Olla	Olla a presión	\$102.600	\$102.600	Capacidad: 6 litros. Potencia 1.5 kW	Mercadolibre
2	Bandeja	Bandejas antiadherentes	\$55.000	\$110.000	Para manipulación	Mercadolibre
1	Extrusora	Extrusora	\$112.500	\$112.500	Para moldeado. Potencia: 5kw	Mercadolibre
1	Procesador	Procesador de alimentos	\$181.000	\$181.000	Capacidad: 1024 g o 8 tazas. Potencia: 4kw	Mercadolibre
1	Deshidratador	Deshidratador de alimentos	\$270.000	\$270.000	Potencia: 4kw	Mercadolibre
1	Olla de aire	Cocción	\$350.000	\$350.000	Capacidad: 4,5 litros. Potencia 2kw	Homecenter
TOTAL				\$1.488.530		

Nota: fuente propia.

El proyecto se centra en el desarrollo de un proceso de producción de alimentos para perros en pequeña escala, y por ello, se decidió no invertir en áreas como publicidad, comercialización y distribución, licencias y permisos, así como en aspectos administrativos y legales. Nuestra prioridad es optimizar y perfeccionar el proceso de producción en sí mismo.

El costo total de fabricación, que abarca los gastos de materiales, mano de obra, y costos de procesamiento, se ha calculado con precisión para garantizar la eficiencia y calidad en la producción. Este cálculo incluye el costo de las materias primas, así como los gastos indirectos de fabricación. Este enfoque riguroso en la determinación del costo total de fabricación refleja nuestro compromiso con la transparencia financiera y la gestión eficiente de recursos, asegurando que nuestros productos sean competitivos sin comprometer la calidad, como se presenta en la tabla 4.

Tabla 4

Costos del proyecto

<i>Costos</i>	<i>Total (COP)</i>
Costo de materias primas	116.065
Costos de procesamiento y fijos	1.488.530
Costo total de fabricacion	1.604.595

Nota: fuente propia.

Prueba inicial de la receta usada

Con el fin de evaluar la viabilidad de la receta planteada en numerales anteriores, se realizó una prueba en la cual se usó una proporción de $\frac{1}{4}$. En la preparación de la receta, los alimentos se lavaron minuciosamente para eliminar suciedad, pesticidas y microorganismos no deseados. La desinfección se realizó con soluciones cloradas seguras destinadas a la nutrición animal. Después,

se hizo el corte de las frutas y verduras en trozos pequeños (o se trituran según el tipo de alimento); esto facilita su posterior procesamiento y digestión. A continuación, se presentan los picados de los alimentos en las figuras 1 y 2.

Figura 1

Picado de frutas y verduras



Nota: fuente propia.

Figura 2

Picado de verduras



Nota: fuente propia.

Después de haber cortado y/o picado las frutas y verduras, se introdujeron en un horno de cocina a una temperatura de 150 °C durante 3 horas aproximadamente, para que se deshidrataran, como se presenta en las figuras 3 y 4.

Figura 3

Deshidratación de frutas



Nota: fuente propia.

Figura 4

Deshidratación de verduras



Nota: fuente propia.

Una vez deshidratados, los alimentos están listos para pasar a la etapa de molienda. Debido a que se usó una proporción de $\frac{1}{4}$, se espera producir 125 gramos de alimentos.

Figura 5

Alimentos listos para etapa de molienda



Nota: fuente propia.

Durante la ejecución de esta prueba según la receta propuesta, el proceso de producción avanzó hasta la etapa previa a la molienda. Sin embargo, la molienda no pudo llevarse a cabo debido a la presencia de humedad en el alimento procesado, impidiendo alcanzar el resultado final del producto. En una prueba subsiguiente, se aborda este desafío incorporando ingredientes emulsionantes y absorbentes al inicio de la preparación. Estos elementos se introducirán con el

objetivo de controlar la humedad y mejorar la textura, permitiendo así la molienda exitosa y asegurando la calidad deseada del alimento para perros. Este ajuste estratégico demuestra la adaptabilidad del proceso de producción y destaca la importancia de la experimentación continua para perfeccionar el producto final.

Prueba final de la receta usada (con modificaciones)

A continuación, se detalla la preparación de la prueba final, iniciando con la obtención de insumos:

Figura 6

Obtención de insumos a precios reducidos



Nota: fuente propia.

Los ingredientes obtenidos para esta prueba son los siguientes:

- 1 libra de pepino cohombro.
- 1 libra de guayabas.
- 1 libra de habichuelas.
- 2 libras de zanahorias.
- 2 ramilletes de espinacas (aprox. 100 gramos).
- 1 libra de manzanas.
- 1 piña (aprox. 300 gramos).
- Avena en hojuelas (aprox. 200 gramos).
- Arroz cocido sin sal (aprox. 100 gramos).
- 3 huevos (aprox. 18 gramos).

Desde las figuras 7 a 10, se ilustra el picado y la deshidratación de algunos ingredientes:

Figura 7

Picado de pepino cohombro



Nota: fuente propia.

Figura 8

Picado de guayabas y manzanas



Nota: fuente propia.

Figura 9

Picado de habichuelas



Nota: fuente propia.

Figura 10

Deshidratación de todos los ingredientes



Nota: fuente propia.

Una vez deshidratados, los ingredientes secos fueron unidos a los ingredientes húmedos (huevos), usando avena como estabilizante. Esta mezcla fue segmentada en tiras y llevada a un horno a 180 °C por 30 minutos como se evidencia en la figura 11:

Figura 11

Cocción de todos los ingredientes



Nota: fuente propia.

Una vez finalizada la cocción, se obtuvo una mezcla de contextura rígida en el exterior y blanda en el interior lista para el consumo, como se presenta en la figura 12:

Figura 12*Producto final**Nota: fuente propia.*

De acuerdo con los ingredientes y las cantidades usadas, considerando que cada gramo de proteína contiene 4 kilocalorías, cada gramo de carbohidrato contiene 4 kilocalorías y cada gramo de grasa contiene 9 kilocalorías, a continuación se presenta en la tabla 5 el contenido nutricional estimado.

Tabla 5

Contenido nutricional estimado de la prueba final

Descripción	Cantidad	Unidad	Proteína (g)	Carbohidratos (g)	Grasa (g)	Fuente
Arroz	100	gramos	2.69	28.20	0.28	(U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2019)
Avena en hojuelas	200	gramos	26.30	135.40	13.04	(Nutritionvalue.org, 2023)
Espinacas	100	gramos	2.86	3.63	0.39	(James, 2023)
Guayabas	1	libra	12.00	65.00	4.30	(Fat Secret Chile, 2023)
Habichuelas	1	libra	8.30	32.00	1.00	(Fen.org, 2023)
Huevos	3	unidades	18.90	1.20	14.40	(U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2019)
Manzanas	1	libra	1.20	63.00	0.80	(U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2007)
Pepino cohombro	1	libra	3.00	16.00	0.50	(Fat Secret México, 2023)
Piña	300	gramos	1.63	39.67	0.37	(U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2007)
Zanahorias	2	libras	1.80	19.20	0.40	(Nunez, 2022)
TOTAL			78.68	403.30	35.48	
Calorías			314.73	1613.19	319.29	2247.21

11. CONCLUSIONES

El proyecto de producción de alimento para perros a partir de frutas y verduras presenta una serie de conclusiones clave que respaldan su viabilidad financiera y en términos sostenibilidad. A continuación, se detallan estas conclusiones:

1. Viabilidad financiera: a pesar de la posible transición de la obtención gratuita de materias primas a la adquisición a precios reducidos, el proyecto se mantiene financieramente

viable. La gestión adecuada de los costos y la negociación con comercios locales pueden mantener los gastos dentro de un rango manejable, lo que garantiza la sostenibilidad económica a mediano plazo.

2. Uso eficiente de recursos naturales: el proceso de producción del alimento demuestra ser eficiente en términos de uso de recursos naturales, en particular agua y electricidad. Esto no solo reduce los costos operativos, sino que también minimiza el impacto ambiental, alineándose con principios de sostenibilidad.
3. Reducción del desperdicio de alimentos: la utilización de frutas y verduras no aptas para la comercialización contribuye significativamente a la reducción del desperdicio de alimentos. Este enfoque es esencial para abordar el creciente problema de la pérdida de alimentos a nivel global y promueve una mayor responsabilidad en la gestión de recursos alimentarios.
4. Promoción de la conciencia comunitaria: la colaboración con comercios locales para la obtención de materias primas no solo puede reducir los costos, sino que también fomenta la conciencia en la comunidad sobre la importancia de reducir el desperdicio de alimentos y aprovechar recursos disponibles localmente.
5. Impacto ambiental reducido: el uso eficiente de recursos, el enfoque en la reducción del desperdicio de alimentos y la gestión adecuada de residuos contribuyen a la reducción de la huella ecológica del proyecto, lo que es crucial en un contexto de creciente conciencia ambiental.

Este proyecto de producción de alimento para perros a partir de frutas y verduras no solo es financieramente viable, sino que también demuestra ser sostenible en términos de recursos

naturales y medio ambientales. Esta iniciativa no solo puede proporcionar una alternativa económica para la producción de alimentos para perros, sino que también puede desempeñar un papel importante en la promoción de prácticas responsables de gestión de alimentos y la conciencia comunitaria en torno al desperdicio de alimentos. Es un ejemplo tangible de cómo la sostenibilidad económica y ambiental pueden converger en proyectos alimentarios innovadores y socialmente responsables.

12. REFERENCIAS

1. Concejo de Bogotá. (2022). *Más de 100 mil perros deambulan por las calles de Bogotá*. Obtenido de Concejo de Bogotá: <https://concejodebogota.gov.co/mas-de-100-mil-perros-deambulan-por-las-calles-de-bogota/concejo/2017-01-03/143353.php>
2. Fat Secret Chile. (septiembre de 2023). *Arándanos*. Obtenido de Fat Secret Chile: <https://www.fatsecret.cl/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/gen%C3%A9rico/ar%C3%A1ndanos?portionid=58492&portionamount=100,000>
3. Fat Secret México. (septiembre de 2023). *Manzanas*. Obtenido de Fat Secret México: <https://www.fatsecret.com.mx/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/gen%C3%A9rico/manzanas>
4. Fen.org. (septiembre de 2023). *Pepino*. Obtenido de Fen.org: <https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/pepino.pdf>
5. ICA. (9 de febrero de 2020). *SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN ANIMAL DIRECCIÓN TÉCNICA DE INOCUIDAD E INSUMOS VETERINARIOS REQUISITOS PARA EL REGISTRO DE ALIMENTOS PARA ANIMALES ELABORADOS EN EL PAIS*. Obtenido de ICA: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/alimentos-para-animales/requisitos-para-la-expedicion-del-registro-de-3.aspx>
6. James, R. (15 de agosto de 2023). *Nutritional Facts on Orange Calories and Their Health Benefits*. Obtenido de Miami Herald: <https://www.miamiherald.com/health-wellness/article271241727.html>
7. Nunez, K. (15 de diciembre de 2022). *Mango Nutrition Facts*. Obtenido de Shape: <https://www.shape.com/healthy-eating/diet-tips/mango-nutrition-health-benefits#:~:text=Here%2C%20a%20nutrition%20breakdown%20of,1%20gram%20fat>
8. Nutritionvalue.org. (septiembre de 2023). *Celery, raw*. Obtenido de Nutritionvalue.org: https://www.nutritionvalue.org/Celery%2C_raw_nutritional_value.html?size=1+stalk%2C+large+%2811%22-12%22+long%29+%3D+64+g
9. Observatorio Ambiental de Bogotá. (18 de agosto de 2022). *¿Cuántos perros deambulantes hay en Bogotá?* Obtenido de Observatorio Ambiental de Bogotá: <https://oab.ambientebogota.gov.co/cuantos-perros-callejeros-hay-en-bogota/>
10. Raw Pet Foods. (2023). *FEEDING GUIDELINES*. Obtenido de Raw Pet Foods: <https://rawpetfoods.co.uk/feeding-guidelines/#:~:text=How%20much%20do%20I%20feed,100g%20of%20food%20per%20day>

11. Reyes y Hernández, R. R. (Diciembre de 2022). *Alimentación de perros deambulantes en Suba, Bogotá, a partir de materias primas*. Obtenido de Minerva EAN: <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/12606/ReyesDaniel2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Tamayo, S. P. (13 de julio de 2018). *¿Es mejor alimentar a las mascotas con comida casera o comida procesada?* Obtenido de BBC: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-44787326>
13. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. (2007). *Carrots, raw*. Obtenido de U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170393/nutrients>
14. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. (2007). *Pineapple, raw, all varieties*. Obtenido de U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169124/nutrients>
15. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. (2019). *Cereals, oats, regular and quick, not fortified, dry*. Obtenido de U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/173904/nutrients>
16. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. (2019). *Peas, green, raw*. Obtenido de U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170419/nutrients>