Formulación y evaluación de un proyecto para la creación de una empresa productora y comercializadora de macetas inteligentes a partir de bioplásticos en Bogotá

Autores

Diana Carolina Angarita Dueñas

Natalia Hernández Zambrano

Angie Natalia Rozo Hernández

Tutor

Dra. Emilsy Rosio Medina Chacón.

Universidad El Bosque

Programa de Ingeniería Industrial

Línea de investigación en Diseño y Gestión organizacional

Bogotá D.C., Colombia

Contenido

Resumen 17

Introducción 19

1 Formulación del proyecto 20

1.1 Problema de investigación 20

1.1.1 Identificación. 22

1.1.2 Descripción. 23

1.1.3 Planteamiento. 25

1.2 Justificación 25

1.3 Objetivos 25

1.3.1 Objetivo General 25

1.3.2 Objetivos específicos 26

1.4 Metodología 26

1.4.1 Tipo de investigación 26

1.4.2 Población 27

Tamaño de muestra 27

1.4.3 Fuentes de información 28

1.4.4 Matriz metodológica 28

1.5 Alcances y resultados 30

1.6 Delimitación conceptual 30

1.7 Delimitación geográfica 30

2 Marco de referencia 31

2.1 Antecedentes 31

2.2 Marco teórico 34

2.2.1 Bioplásticos 34
2.2.2 Sistemas eléctricos 35
2.2.3 Estudio de viabilidad comercial 37
2.2.4 Estudio de viabilidad técnico 41
2.2.5 Estudio de viabilidad financiero 45
2.3 Marco legal 51
2.4 Marco ambiental 52
3 Estudio Comercial 53
3.1 Segmentación del mercado 53
3.1.1 Mercado objetivo 54
3.2 Investigación de mercados 55
3.2.1 *Focus group* 55
3.2.2 Tamaño de muestra 56
3.2.3 Diseño de la encuesta 57
3.2.4 Análisis de la encuesta 57
3.3 Análisis de mercado 68
3.3.1 Análisis del entorno 68
3.4 Marketing Mix 69
3.4.1 Producto 70
3.4.2 Precio 71
3.4.3 Plaza 72
3.4.4 Promoción 73
3.4.5 Lanzamiento 73
3.5 Análisis de la demanda 74
3.5.1 Mercado objetivo 75

3.5.2 Frecuencia de compra 75
3.5.3 Demanda 77
3.5.4 Participación de mercado 78
3.5.5 Proyección de demanda 78
3.6 Proyección de ventas 81
3.7 Análisis de competencia 82
3.7.1 Cinco fuerzas de Porter 82
3.7.2 Competidores indirectos 82
3.7.3 Competidores potenciales 83
3.7.4 Entes reguladores y agremiaciones 85
3.8 Conclusión del estudio comercial 85
4 Estudio Técnico 86
4.1 Identificación del producto 86
4.1.1 Diseño del producto 86
4.1.2 Ficha técnica 89
4.2 Análisis de capacidad 90
4.2.1 Capacidad teórica 90
4.2.2 Capacidad instalada 91
4.2.3 Capacidad Disponible 92
4.3 Proceso de producción 93
4.3.1 Cursograma analítico 93
4.3.2 Producción intermitente o por lotes 94
4.3.3 Plan maestro de producción 95
4.3.4 Requerimiento de materia prima 96
4.3.5 Tecnología del proceso de producción 97

4.3.6 Fichas técnicas 98
4.4 Localización 99
4.5 Estudio legal 101
4.6 Estrategia organizacional 101
4.6.1 Razón social 102
4.6.2 Misión 102
4.6.3 Visión 102
4.7 Estructura administrativa 102
4.7.1 Estructura organizacional 102
4.7.2 Talento humano 103
4.8 Distribución de planta 107
4.8.1 Análisis PQRST 107
4.8.2 Normas técnicas 111
4.9 Responsabilidad social empresarial 111
4.9.1 Impacto ambiental 111
4.10 Conclusión del capítulo 112
5 Estudio de viabilidad financiero 112
5.1 Inversiones 112
5.1.1 Inversión en activos 112
5.1.2 Inversión en gastos – efectivo necesario 114
5.1.3 Inversión total 114
5.2 Financiamiento 115
5.3 Presupuesto 116
5.3.1 Presupuesto en ingresos 116
5.3.2 Presupuesto de egresos (Costos) 116

5.3.3 Presupuesto de egresos (Gastos) 118
5.4 Estados financieros proyectados 118
5.4.1 Flujo de caja 118
5.4.2 Estado de resultados 121
5.5 Evaluación económica financiera 122
5.5.1 Cálculo Tasa de Oportunidad (TIO) 122
5.5.2 Indicadores financieros 122
5.5.3 Análisis del punto de equilibrio 122
5.6 Conclusión 123
6 Conclusiones y recomendaciones 123
7 Referencias 124

Lista de tablas

Tabla 1. Número de habitantes por localidad en Bogotá 27

Tabla 2. Matriz metodológica 28

Tabla 3. Marco Legal 51

Tabla 4. Legalidad frente al covid-19 52

Tabla 5. Marco ambiental..... 53

Tabla 6. Etapas del focus group 55

Tabla 7. Comparación de precios. 72

Tabla 8. Mercado objetivo de las macetas inteligentes 75

Tabla 9. Cantidad de macetas pequeñas que los entrevistados compran al año. 76

Tabla 10. Cantidad de macetas medianas que los entrevistados compran al año. 76

Tabla 11. Cantidad de macetas inteligentes pequeñas que los entrevistados comprarían al año. 76

Tabla 12. Cantidad de macetas inteligentes medianas que los entrevistados comprarían al año. 76

Tabla 13. Frecuencia de compra escenario conservador 77

Tabla 14. Histórico de variación del PIB..... 78

Tabla 15. Proyecciones en unidades de la demanda en macetas medianas 79

Fuente: Realización propia, 2021 79

Tabla 16. Proyecciones en unidades de la demanda en macetas pequeñas 79

Tabla 17. Proyecciones de demanda en valor monetario macetas medianas 80

Tabla 18. Proyecciones de demanda en valor monetario macetas pequeñas..... 80

Tabla 19. Proyección de ventas en unidades de macetas inteligentes 81

Tabla 20. Proyección de ventas en unidades monetarias de macetas inteligentes..... 81

Tabla 21. Competidores indirectos 83
Tabla 22. Competidores nacionales 83
Tabla 23. Competidores por medios virtuales 84
Tabla 24. Competidores internacionales 84
Tabla 25. Partes que componen la maceta. 88
Tabla 26. Ficha técnica Macetas inteligentes 89
Tabla 27. Pronóstico PMS Y PMP 95
Tabla 28. Producción mensual 95
Tabla 29. Plan maestro mensual por tamaño 96
Tabla 30. Maquinaria para la producción de la maceta. 98
Tabla 31. Ficha técnica de la inyectora de plástico 98
Tabla 32. Micro localización 100
Tabla 33. Clasificación de empresas según sociedades mercantiles. 101
Tabla 34. Manual de funciones del cargo de gerente. 104
Tabla 35. Personal 104
Tabla 36. Costo personal. 105
Tabla 37. Materiales 107
Tabla 38. Cantidad requerida 107
Tabla 39. Relación de actividades 108
Tabla 40. Inversión en activos 113
Tabla 41. Depreciación anual de activos 113
Tabla 42. Inversión en costos y gastos 114
Tabla 43. Inversión total. 114
Tabla 44. Tasas de interés anuales en el mercado 115
Tabla 45. Ingreso por venta anuales 116

Tabla 46. Costos fijos 116

Tabla 47. Costos variables anuales 117

Tabla 48. Costo de materia prima e insumos. 117

Tabla 49. Costo personal. 118

Tabla 50. Flujo de caja mensual 119

Tabla 51. Flujo de caja anual 120

Tabla 52. Estado de resultados ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Lista de figuras

Figura 1. Productos Ofrecidos en la floricultura 23
Figura 2. Problemas al momento de cuidar las plantas 24
Figura 3. Gráfica de Pareto sobre problemas que tienen las personas al cuidar una planta. 24
Figura 4. Diagrama de flujo de proceso 42
Figura 5. Estructuración del análisis económico 46
Figura 6. Punto de equilibrio básico 48
Figura 7. Sondeo mercado objetivo 54
Figura 8. Edades de las personas encuestadas 58
Figura 9. Localidades en las que viven las personas 59
Figura 10. Personas que tienen plantas en sus casas u oficinas. 59
Figura 11. Compra de macetas. 59
Figura 12. Cantidad compra de macetas pequeñas al año 60
Figura 13. Cantidad compra macetas medianas al año. 60
Figura 14. Cantidad compra macetas grandes al año. 60
Figura 15. Tipo de material de las macetas que más compran. 61
Figura 16. Tamaño de maceta. 61
Figura 17. Costo adquisición de macetas pequeñas. 61
Figura 18. Costo adquisición de macetas medianas. 62
Figura 19. Costo adquisición de macetas grandes. 62
Figura 20. Medios de información sobre la venta de macetas. 62
Figura 21. Intención de compra de macetas inteligentes. 63
Figura 22. Olvida regar las plantas 64
Figura 23. Preferencia maceta con sistema eléctrico 64
Figura 24. Adquisición de macetas con sistema electrónico 64
Figura 25. Tamaño de maceta inteligente 65
Figura 26. Costo adquisición de macetas inteligentes pequeñas. 65
Figura 27. Costo adquisición de macetas inteligentes medianas. 65
Figura 28. Costo adquisición de macetas inteligentes grandes. 65

Figura 29. Cantidad macetas inteligentes pequeñas que comprarían al año. 66
Figura 30. Cantidad macetas inteligentes medianas que comprarían al año. 66
Figura 31. Cantidad macetas inteligentes grandes que comprarían al año. 66
Figura 32. Puntos de venta de las macetas inteligentes. 67
Figura 33. Medio de información sobre la venta de las macetas inteligentes. 67
Figura 34. Panorama de viveristas en el país. 69
Figura 35. Logo 70
Figura 36. Diseño de macetas pequeñas. 71
Figura 37. Diseño de macetas mediana. 71
Figura 38. Empaques biodegradables. 71
Figura 39. Canales de distribucion 73
Figura 40. Análisis de las cinco fueras de Porter. 82
Figura 41. Plano de maceta inteligente mediana. 87
Figura 42. Plano de maceta inteligente pequeña. 88
Figura 43. Cursograma del proceso de producción. 94
Figura 44. Organigrama de la empresa 103
Figura 45. Diagrama de relación de actividades 109
Figura 46. Distribución de la planta 110
Figura 47. Vista desde la entrada 110
Figura 48. Oficina 110
Figura 49. Oficina de gerencia 110
Figura 50. Zona de producción 110
Figura 51. Zona de ensamblaje 110
Figura 52. Almacen de producto terminado 110
Figura 53. Almacén de materia prima 111
Figura 54. Máquinas y casilleros 111
Figura 55. Zona de café 111

Lista de ecuaciones

Ecuación 1. Tamaño de muestra 27
Ecuación 2. Tamaño de muestra para población infinita 38
Ecuación 3. Tamaño de muestra para población infinita 38
Ecuación 4. Utilización de la capacidad 44
Ecuación 5. Eficiencia 44
Ecuación 6. PMS 44
Ecuación 7. PMP 45
Ecuación 8. Amortización 47
Ecuación 9. Punto de equilibrio 48
Ecuación 10. Monto anual de la depreciación 49
Ecuación 11. Cálculo del retorno de la inversión 49
Ecuación 12. Cálculo del valor presente neto 50
Ecuación 13. Cálculo de la tasa interna de retorno. 50
Ecuación . Tamaño de muestra 57
Ecuación 15. Calculo de la demanda 77
Ecuación 16. Cálculo de la depreciación 113

Tabla de anexos

Anexo A. Formato del sondeo..... 128

Anexo B. Gráfica de respuestas del sondeo 129

Anexo C. Respuestas del sondeo..... 129

Anexo D. Guion y guía de temáticas para el moderador..... 130

Anexo F. Formato de encuesta de mercados. 133

Anexo G. MRP Macetas BIM POTS pequeñas 140

Anexo H. MRP Macetas BIM POTS medianas 141

Anexo I. Diagrama Hombre-Máquina..... 141

Anexo J. Diagrama Bimanual 143

Anexo K. Manual de cargos de la empresa 143

Anexo L. Soporte activos 145

Anexo M. Soporte materia prima e insumos 147

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

EVALUACION TRABAJO DE GRADO

FORMATO PGC-F11 - Última actualización 2016-2

FECHA: VIERNES 12 DE NOVIEMBRE 9:00AM		**TG 1**
TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO: Formulación y evaluación de un proyecto para la creación de una empresa productora y comercializadora de macetas inteligentes a partir de bioplásticos en Bogotá.		
ESTUDIANTE 1: DIANA CAROLINA ANGARITA DUEÑAS		**CÓDIGO: 1002457182**
ESTUDIANTE 2: NATALIA HERNÁNDEZ ZAMBRANO		**CÓDIGO: 1019153089**
ESTUDIANTE 3: ANGIE NATALIA ROZO HERNÁNDEZ		**CÓDIGO: 1075311589**
DIRECTOR TRABAJO DE GRADO: EMILSY ROSIO MEDINA CHACÓN		
VEEDOR: NICOLÁS FIERRO IBAGON		**CÓDIGO: 1019148925**
JURADO 1: EVER FUENTES		
JURADO 2: FABIO DUITAMA		
NOTA OBTENIDA	**3.4**	**TRES PUNTO CUATRO**

_____

Coordinación Trabajo de Grado

Resumen

En el presente trabajo se analiza la viabilidad de crear una empresa dedicada a la producción y comercialización de macetas inteligentes en Bogotá. En vista de la alta contaminación por plásticos en la capital, esta alternativa permitiría generar cierta concientización acerca del impacto negativo de los mismos.

Se exponen dos herramientas cuantitativas que fueron utilizadas para la identificación de preferencias de las personas a la hora de comprar macetas. Se realizó un sondeo a 198 personas donde se pudo identificar que la mayoría de las personas no conocen macetas fabricadas a partir de bioplásticos, pero además que estarían dispuestos a comprarlas. Al mismo tiempo, se sugirió una lista de los problemas más comunes al momento del cuidado de una planta en los hogares, donde se obtuvo que un gran porcentaje de las personas, olvidaba regarlas.

Por lo tanto, gracias a la investigación previamente realizada, la materia prima de las macetas será el bioplástico, y al mismo tiempo contarán con un sistema interno que avisará el momento en que la tierra de su planta esté seca.

La viabilidad del proyecto se ve sustentada a la hora del desarrollo del estudio comercial, técnico y financiero. Comercialmente, el resultado es positivo debido a que se evidenció que si hay personas que compran este producto, por lo que hay mercado, aceptación y participación del mismo para que el negocio pueda funcionar como se plantea. En cuanto, a la viabilidad técnica se muestra que su proceso de fabricación y los diferentes insumos necesarios para el mismo son factibles. Finalmente, para la parte financiera se establecen los costos, gastos e ingresos que son importantes para su desarrollo y se establece que si es viable.

Palabras clave

Bioplástico, estudios de viabilidad, macetas, sistema inteligente.

Introducción

El presente documento contiene la formulación y evaluación de un proyecto para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de macetas inteligentes fabricadas a partir de bioplásticos en la ciudad de Bogotá, en dónde se desarrolla un estudio comercial, técnico y financiero con el fin de evaluar su viabilidad.

A lo largo del documento se analizan cinco puntos que permiten definir de forma clara la idea de negocio planteada, empezando por el capítulo 1 que inicia con la descripción de la oportunidad de negocio, se plantea la justificación, los objetivos, los antecedentes del proyecto y el marco teórico; la metodología a utilizar y los alcances de este.

A lo largo del capítulo 2 se desarrolla el primer objetivo específico de la investigación que contiene el estudio de mercado y que abarca las variables de oferta y demanda; el plan de marketing donde se definen las variables de producto, precio, canales de distribución y estrategia de comercialización.

En el capítulo 3 se desarrolla el estudio técnico, que corresponde al objetivo específico dos. Aquí se aborda toda la tecnología que se requiere para producir las macetas desde la distribución en planta, hasta la identificación de maquinarias, materias primas y normativas para llevar a cabo el proyecto.

Seguidamente se presenta el capítulo 4, en el cual se realiza un análisis económico y financiero que requiere la empresa para poner en marcha el proyecto, relacionado con los costos; y finalmente, se presentan conclusiones y recomendaciones en el capítulo 5.

1 Formulación del proyecto

En este primer capítulo se presenta la importancia de la formulación del proyecto, a través de la descripción de la oportunidad de negocio, en donde se define la identificación, la descripción y el planteamiento de la idea de negocio. Seguido de esto se plantean la justificación, los objetivos, el marco referencial que abarca los antecedentes y el marco teórico; la metodología y por último el alcance y resultados del proyecto.

1.1 Problema de investigación

De acuerdo con Gonzales (2019), las ventas de plantas vivas, en su mayoría con macetas, por medios digitales representan sólo el 5% a nivel nacional, sin embargo, es un mercado que ha venido tomando fuerza, ya que cada vez más las personas prefieren comprar sus plantas por medio de plataformas *online*. Además, según la Asociación Colombiana de Viveristas y de Productos Ornamentales - Colviveros, este mercado de plantas vivas se ha convertido en un segmento de moda en las plataformas *online*.

Por otro lado, de acuerdo con Vita (2020), Jairo Cadavid, Presidente de Colviveros, explica que por cuenta de la pandemia se ha generado un reencuentro de los seres humanos con la naturaleza, pues las casas se convirtieron en un espacio en donde las personas pasan la mayor parte del tiempo, lo que ha provocado que en los meses de junio y julio del 2020, los colombianos hayan demandado más plantas para sus hogares, no solo para ambientar y hacer más agradables y armoniosos los espacios de trabajo, sino también para purificar el aire y generar una mayor sensación de bienestar.

De acuerdo con este crecimiento del mercado de plantas, o a la moda de las plantas vivas, se puede identificar una oportunidad de negocio en cuanto a los insumos y productos que son complementarios para la jardinería y el cuidado de estas plantas, como lo son las macetas.

Sin embargo, según una investigación de campo en donde los datos se obtuvieron de forma directa por parte de las autoras, al recopilar información en diferentes lugares de producción y venta de macetas de manera virtual en *Google* buscando con palabras clave como “macetas” y “macetas inteligentes”, se identificó que hay 12 empresas y almacenes que producen y/o

comercializan macetas en la ciudad de Bogotá (Listadas en el numeral 2.7 Análisis de competencia, del estudio comercial), con diferentes diseños, materiales, y funcionalidades.

Dentro de las funcionalidades que se encuentran están aquellas relacionadas con el autorriego y monitoreo por aplicaciones con sistemas electrónicos innovadores que permiten hacerles la vida más simple a las personas a la hora de cuidar sus plantas, pues según Hogar Manía (*s.f*), las macetas inteligentes cuentan con sistemas innovadores que permiten que la planta esté en las condiciones adecuadas y así las personas no tengan que preocuparse por regar o estar pendiente de las plantas por días o incluso semanas.

Por esta razón, la idea de negocio a estudiar consiste en la creación de una empresa enfocada en la fabricación y comercialización de macetas inteligentes a base de bioplásticos[1]. Se optó por un material amigable con el ambiente con lo cual se pretende contribuir en la disminución de la contaminación por plástico, pues según un informe de Greenpeace (2019), en el año 2017 la generación de residuos en Bogotá fue de 2.2 millones de toneladas, lo equivalente al 21% del total de lo dispuesto en el país. Por otro lado, en el año 2018 la producción de plástico en Colombia aumentó 2,5% y además se calcula que por persona se consumen 24 mil kilos de plástico al año, en un país donde se generan 12 millones de toneladas de residuos y se recicla apenas el 17% de ellos.

La tendencia de cuidar cada vez más el medio ambiente ha llevado a la creación de nuevos materiales amigables con el entorno. Es el caso de los bioplásticos, una alternativa para reemplazar el plástico que se conoce, en donde la principal materia prima es el petróleo, por uno proveniente de materias primas naturales de origen renovable y biodegradable, siendo este el principal insumo en la fabricación de las macetas.

En cuanto a la funcionalidad se planteó un sistema electrónico, de ahí su nombre de maceta inteligente; ya que permite que el cliente identifique en qué momento la planta necesita agua,

[1] Plástico que en su constitución total proviene de materias primas de origen renovable y no es biodegradable. [1] Definición retomada en el anteproyecto de norma mexicana PROY-NMX-E-260-CNCP-2013 Industria del plástico – Materiales bioplásticos – Terminología. (Citado en Vázquez, et al.).

esto se hará por medio de un sensor que tendrá la maceta y se avisara cuando la tierra de la planta está seca, haciendo que se active una luz led que quedará encendida hasta que la planta sea regada.

1.1.1 Identificación.

La idea de negocio planteada se relaciona con el sector de las plantas pues, según La República (2019) desde hace aproximadamente tres años, los viveristas[2] locales están viendo un *boom* en la venta de orquídeas, *bonsáis* y hasta suculentas para regalar en fechas especiales. Esto se ha evidenciado en el porcentaje de facturación de este tipo de plantas que creció un 20% durante el 2018. Esta alza en los ingresos de un sector que generó $150.000 millones en 2018 se debe, en gran medida, a la tendencia de regalar plantas.

Por otro lado, según la Sociedad de Agricultores de Colombia (2020) mencionan lo siguiente:

> Las condiciones agro-climatológicas de Colombia hacen que el viverismo sea una industria multivariada de gran impacto y presencia en todos los departamentos del país. Es una industria en constante crecimiento y de gran relevancia en la cadena productiva, no solo para consumo interno, sino para la exportación (pág. 2).

Por tal motivo existe gran variedad en cultivos donde se encuentran plantas de especies frutales, forestales, ornamentales, aromáticas, forrajeras, hortalizas, medicinales y musáceas, donde, de acuerdo con la Revista Semana (2020), las plantas que más se venden en Colombia y para exportación son: rosas, claveles, astromelias, crisantemos y hortensias, siendo de especie ornamental en maceta o sin ella.

[2] Persona dedicada a la industria y comercio de plantas o que cuida de un vivero. (Citado del diccionario Real academia Española)

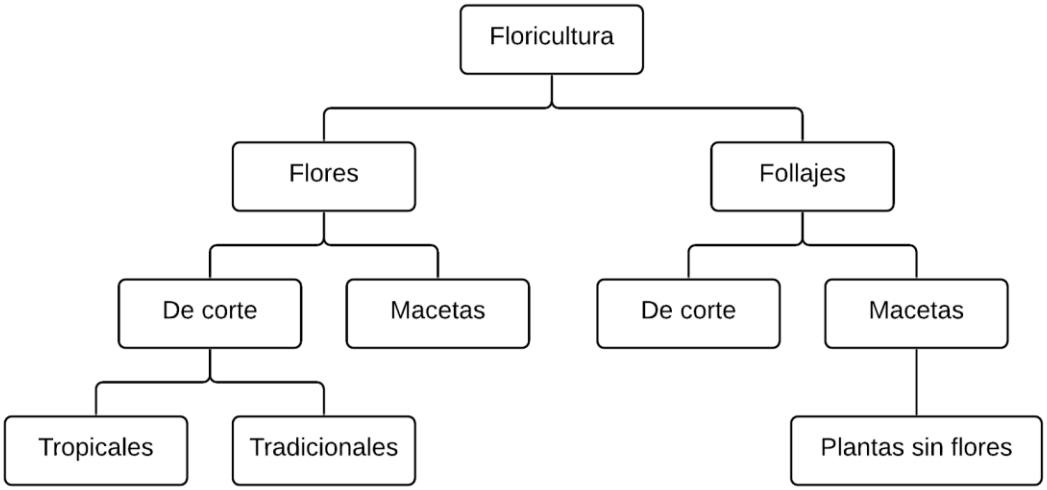


Figura 1. Productos Ofrecidos en la floricultura
Fuente: Realización propia con base en Cámara de Comercio de Bogotá (2015, pág. 14).

En la Figura 1 se muestra cómo está constituido el sector de la floricultura. Como se puede ver, para algunos tipos de flores son necesarias las macetas, igualmente en el caso de los follajes, en los que las plantas sin flores son las que necesitan macetas.

1.1.2 Descripción.

Con el fin de investigar los gustos y la percepción que tienen las personas al comprar macetas, se realizó un sondeo (Ver formato en Anexo A), para indagar acerca de qué tipo de macetas prefieren las personas, saber cada cuánto compra una, la razón de su compra e identificar qué personas adquieren macetas. Para ello se realizó un sondeo a 198 personas, donde las preguntas permitieron determinar que el 91,4% de las personas no conocen macetas hechas a base de bioplásticos (Anexo B); y que además el 86,9% estarían dispuestos a comprarlas si estas se encontraran en el mercado (Anexo C).

Figura 2. Problemas al momento de cuidar las plantas
Fuente: Realización propia.

Por otro lado, se dio una lista de 5 problemas más comunes a la hora de cuidar una planta, y se preguntó cuál era el problema que las personas experimentaban a la hora de cuidarlas, a lo que se obtuvo que el 48% de las personas olvidaba regarlas (Figura 2). Con el fin de clasificar esos problemas e identificar gráficamente el más influyente, se realizó un diagrama de Pareto para verificar qué problema atacar y convertirlo en una oportunidad.

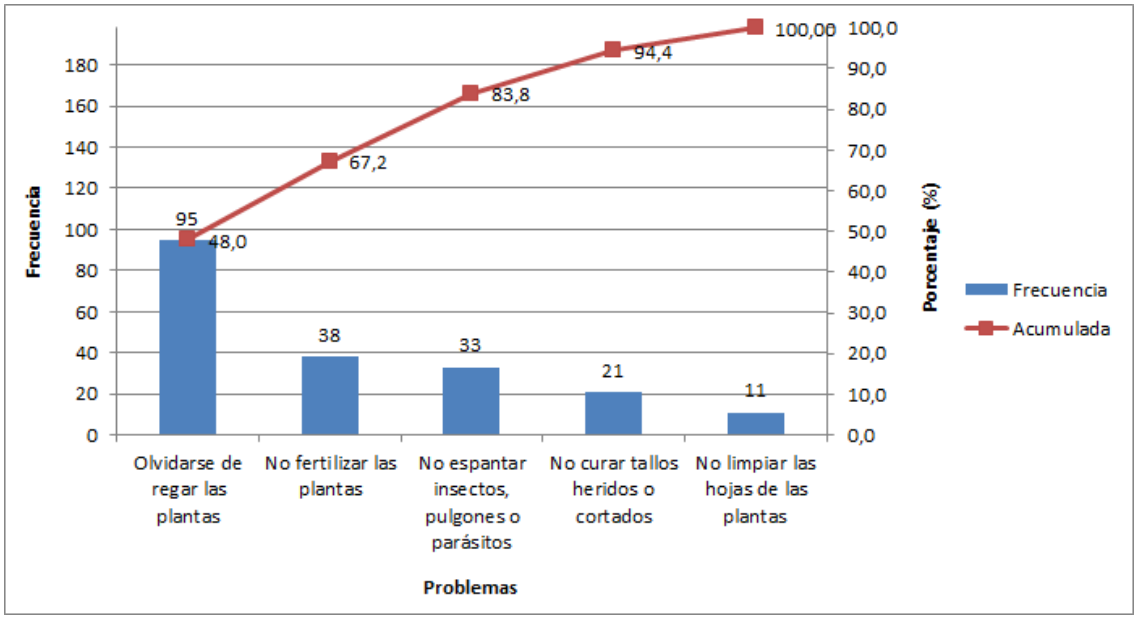


Figura 3. Gráfica de Pareto sobre problemas que tienen las personas al cuidar una planta.
Fuente: Realización propia.

De acuerdo con los resultados presentados en la Figura 3, se evidenció que el mayor problema que tienen las personas al cuidar las plantas es olvidar regarlas. Por tal motivo, se decidió atacar este problema planteando la idea de producir macetas que contengan un sistema electrónico interno, que avisará a la persona cuando la planta necesite agua. La maceta identificará cuando la tierra esté seca por medio de un sensor interno, conectado a un sistema electrónico, y este a su vez avisará al dueño de esta mediante una luz led.

1.1.3 Planteamiento.

¿Es viable comercial, técnica y financieramente la creación de una empresa productora y comercializadora de macetas inteligentes a partir de bioplásticos en la ciudad de Bogotá?

1.2 Justificación

Este proyecto es importante para las autoras, ya que permite poner en práctica y afianzar los conocimientos adquiridos durante la carrera de ingeniería industrial, logrando culminar de manera exitosa el proceso de trabajo de grado, para optar el título de ingenieros industriales en el año 2022.

Del mismo modo será importante para los bogotanos debido a que permitirá disminuir el impacto negativo que tiene el consumo masivo de plásticos, ya que según Greenpeace (2019) el uso del plástico es insostenible y es un claro ejemplo de los impactos de la cultura del usar y tirar. Es por esto, que al implementar materiales alternativos como el bioplástico se aporta al medio ambiente y se construye un mejor entorno.

Se plantea realizar una formulación y evaluación para la creación de una empresa productora y comercializadora de macetas inteligentes a partir de bioplástico en la ciudad de Bogotá. Con esto se busca aprovechar la oportunidad de negocio identificada, aplicando conceptos durante la carrera, teniendo en cuenta el perfil de un egresado de ingeniería industrial comprometido con el entorno ambiental y apto para evaluar proyectos de inversión. Además, se busca seguir los lineamientos de la Universidad El Bosque y su enfoque biopsicosocial en pro de formar personas responsables con el medio ambiente y los ecosistemas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Realizar un estudio de viabilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de macetas inteligentes a partir de bioplásticos en la ciudad de Bogotá.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Desarrollar un estudio comercial que permita conocer el mercado objetivo, comprender su comportamiento y los canales de distribución, para definir el *marketing mix* correspondiente al producto.

2. Elaborar un estudio técnico que permita identificar el proceso de producción de las macetas, así como las necesidades de las instalaciones y equipos para la producción, recepción, almacenamiento, alistamiento y distribución de productos, que incluya requerimientos legales, de seguridad e infraestructura.

3. Generar un estudio financiero que permita evaluar la rentabilidad y el retorno esperado del proyecto.

1.4 Metodología

1.4.1 Tipo de investigación

Existen dos enfoques de investigación: el cualitativo y el cuantitativo. Para este estudio de viabilidad se aplicarán los estudios descriptivo y explicativo del enfoque cuantitativo. Según Hernández, et. al. (2006), los estudios descriptivos se utilizan para describir cómo son y cómo se manifiestan situaciones y contextos, para especificar características y perfiles de personas, grupos y otros fenómenos. Por otro lado, el explicativo se centra más en explicar por qué ocurren los fenómenos y por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández, et. al. 2006)

Con el estudio descriptivo se puede utilizar para definir las características de la población, el tamaño del mercado, posibles clientes, entre otros. Además, describir cada estudio para ver su viabilidad.

Con la investigación explicativa se está buscando una manera innovadora de cambiar el material para producir macetas inteligentes, estudiando los aspectos comerciales, técnicos, financieros y por último está la investigación.

1.4.2 Población

Bogotá cuenta con 7'743.955 millones de habitantes para el año 2020, se divide en 20 localidades y cuenta con un total de 1922 barrios oficiales agrupados en Unidades de Planeamiento Zonal. Según datos publicados en la página de la Pirámide Poblacional en Bogotá (2020), se muestra en la Tabla 1 que la población se divide de la siguiente manera por localidades:

Tabla 1. Número de habitantes por localidad en Bogotá

Localidad	Número de habitantes
Usaquén	476.931
Chapinero	125.294
Santa Fe	91.111
San Cristóbal	387.560
Usme	348.332
Tunjuelito	183.067
Bosa	799.660
Kennedy	1.273.390
Fontibón	444.951
Engativá	892.169
Suba	1.381.597
Barrios Unidos	276.453
Teusaquillo	139.369
Los mártires	92.234
Antonio Nariño	108.976
Puente Aranda	211.802
La candelaria	21.830
Rafael Uribe Uribe	341.886
Ciudad Bolívar	776.351
Sumapaz	7.838

Fuente: Realización propia, con base en Pirámide Poblacional en Bogotá (2020).

Tamaño de muestra

La siguiente fórmula hace referencia a una población infinita mayor a 30.000 datos, la cual será utilizada en el proyecto y definida en el estudio comercial.

$$n = \frac{z^2pq}{e^2}$$

Ecuación 1. Tamaño de muestra

Fuente: (McDaniels y Gates, 2015)

Donde,

z= Nivel de confianza expresado en errores estándar

e^2 = Monto aceptable de error muestral

p= Probabilidad

q= 1-p

1.4.3 Fuentes de información

Las fuentes de información se pueden clasificar en tres tipos, primarias secundarias y terciarias. Por lo tanto, la información requerida para la construcción del documento se obtiene a partir de las fuentes que se definen a continuación (Danhke, 1989):

- **Fuentes primarias:** Encuestas, *focus group*, sondeo para identificar los gustos de las personas, la posibilidad de compra de estas macetas, entre otras, diagrama de Pareto reconociendo los problemas que tienen las personas al momento de cuidar plantas.
- **Fuentes secundarias:** Libros, artículos, revistas científicas, páginas web, leyes, resoluciones, decretos, bases de datos.
- **Fuentes terciarias:** Trabajo de grado con temas similares, resúmenes, casos de estudio, protocolos.

1.4.4 Matriz metodológica

A continuación, en la Tabla 2, se define la matriz metodológica con cada uno de los objetivos propuestos definiendo las herramientas y actividades necesarias para darle cumplimento a cada uno de los mismos.

Tabla 2. Matriz metodológica

Objetivos	Herramientas	Actividades
Desarrollar un estudio comercial que permita conocer el mercado objetivo, comprender su comportamiento y	Análisis de la oferta y la demanda	Determinar la oferta y la demanda del producto.
	Cinco fuerzas de Porter	Definir las cinco fuerzas de Porter.
		Analizar las fuerzas.

Objetivos	Herramientas	Actividades
los canales de distribución, para definir el *marketing mix* correspondiente al producto.		Valorar cada fuerza.
		Analizar los resultados.
	Encuestas	Diseñar el cuestionario.
		Definir el tamaño de la muestra.
		Seleccionar la muestra.
		Aplicar el cuestionario.
		Analizar los resultados.
	Marketing mix	Definir las estrategias del producto.
		Establecer el precio.
		Definir estrategias referentes a los canales de distribución y actividades de logística.
		Establecer estrategias de promoción.
	Segmentación del mercado	Identificar los segmentos del mercado en función de nuestro producto.
		Desarrollar perfiles descriptivos de cada segmento.
		Evaluar cada segmento.
		Seleccionar el segmento objetivo.
Elaborar un estudio técnico que permita identificar los procesos de producción y las necesidades de las instalaciones y equipos para la producción, recepción, almacenamiento, alistamiento y distribución de productos, que incluya requerimientos legales, de seguridad y de infraestructura.	Capacidad	Calcular la capacidad de producción.
	Distribución en planta	Definir la localización de la planta.
		Planear los procesos y la maquinaria necesaria.
		Determinar la mano de obra necesaria.
		Realizar el diseño de la planta.
	Diagramas	Realizar el diagrama de flujo del proceso.
		Realizar el diagrama de proceso hombre – máquina y bimanual
	Marco legal de la empresa	Definir el tipo de sociedad.
		Definir los aspectos legales.
	Organización del recurso humano	Definir la estructura organizativa.
		Realizar el organigrama.
Generar un estudio financiero que permita evaluar la rentabilidad y el retorno esperado del Comité de Trabajos de Grado.	Punto de equilibrio	Determinar los costos fijos, variables e ingresos.
		Calcular el punto de equilibrio.
	Retorno interno de la inversión	Definir los ingresos y la inversión en activos.
		Calcular el retorno de la inversión.
	Tasa interna de retorno	Calcular la tasa interna de retorno.
	Valor presente neto	Realizar el flujo de caja del proyecto.
		Determinar la inversión inicial.
		Determinar los flujos de efectivo.
		Calcular el valor presente neto.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

1.5 Alcances y resultados

El alcance de este proyecto se delimita a la formulación y evaluación para la creación de una empresa productora y comercializadora de macetas inteligentes a partir de bioplástico en Bogotá. Así las cosas, los entregables de este proyecto serán: el estudio comercial, el estudio técnico y el estudio financiero, lo que ayudará a determinar la viabilidad del trabajo.

1.6 Delimitación conceptual

Se aplicarán los conceptos estudiados en el programa de ingeniería industrial como son:

- Estudio comercial: comercialización del producto, análisis de la oferta y demanda, proyección del precio, de ventas
- Estudio técnico: Realizar diagramas del proceso de producción, determinar qué equipos se requieren, marcos legales, análisis de capacidad.
- Estudio financiero: Determinación de los costos de producción, presupuestos de gastos de ventas y administración, financiamiento de la inversión, indicadores de rentabilidad, VPN.

También se verán conceptos como ecodiseño, bioplásticos, cadenas de suministro, producción limpia, circuitos eléctricos.

1.7 Delimitación geográfica

El proyecto será estudiado para la Ciudad de Bogotá.

2 Marco de referencia

La idea de negocio está contextualizada a partir de los antecedentes, teniendo en cuenta la estructura de proyectos de viabilidad ya realizados, proyectos de bioplásticos y sistemas eléctricos para macetas inteligentes ya existentes. Además, el marco teórico está fundamentado y sustentado en el conocimiento científico, al sistematizar los conceptos, fundamentos y teorías que aportan o ayudan a sustentar de manera correcta la idea de negocio que se desarrolla.

2.1 Antecedentes

Con el fin de extraer conocimientos y herramientas a través de estudios existentes o similares a éste, se definen antecedentes que serán de gran ayuda para el desarrollo de los objetivos, y así ampliar nuestro campo de aprendizaje con el propósito de determinar la viabilidad del proyecto.

En cuanto a proyectos de viabilidad en primer lugar, se tiene el trabajo de Ancajima et al. (2020) realizaron un estudio de mercado, técnico, legal, organizacional, económico y financiero para evaluar la viabilidad de la elaboración de macetas de jardín a partir de pulpa de papel reciclado contribuyendo a la disminución de contaminación del ambiente. En el estudio de mercado utilizaron dos enfoques: el enfoque cuantitativo, donde se realizaron encuestas facilitando el cálculo para el mercado potencial, la demanda y las ventas proyectadas, mientras que en el enfoque cualitativo se hizo un *focus group* para determinar los criterios de generales del mercado. Para el estudio técnico, definieron el proceso de producción a través de un cursograma sinóptico y a su vez, consideraron los niveles de producción, los requerimientos de materia prima, mano de obra y tecnología, entre otros. Como resultado se obtuvo que existe una oportunidad de negocio para el desarrollo de estas macetas debido al crecimiento anual del 3.7% de macetas y maceteros y a la preferencia del 26% de los consumidores por la compra de productos ecológicos.

Por otro lado, en el trabajo de grado Londoño y Tovar (2020), plantearon un plan de negocio para la creación de una empresa productora de plástico biodegradable a partir de residuos orgánicos generados por los restaurantes en la ciudad de Bucaramanga. Este plástico biodegradable se fabrica a partir de las cáscaras de papa las cuales son ricas de almidón, lo que hace que sea un gran aporte a nuestro proyecto dado que esta “fibra” se obtiene también del maíz. Se realiza un estudio comercial, donde analizan el segmento, la oferta y demanda y también utilizan herramientas de diagnóstico como las 5 fuerzas de Porter y PESTEL. En el estudio técnico analizan factores de materia prima, capacidad, localización y el proceso de

producción que sería de gran ayuda en caso de producir el plástico. Para finalizar, se tiene el estudio financiero donde se analiza la rentabilidad de la empresa.

Así mismo, Rosero (2019) desarrolló el trabajo de grado titulado "Análisis, diseño, desarrollo e implementación de un sistema de monitoreo para el cuidado integral de plantas domésticas", cuyo propósito es mantener informado al dueño de la planta a través de una app móvil sobre cómo está el ecosistema que la rodea, para impedir que factores ambientales como falta de agua, luminosidad o temperatura afecten el crecimiento y de la planta. Se usaron herramientas como el diagrama interno de bloques, diagrama de diseño informático y diseño del sistema de monitoreo para el cuidado de la planta. Como resultado se obtuvo un prototipo capaz de recolectar la información proveniente de los sensores de humedad, temperatura y luminosidad a través de una placa Arduino y poder controlar su crecimiento óptimo. Este trabajo de grado aporta a saber de qué manera enlazar el circuito eléctrico con la maceta y así mismo determinar el momento en que la planta requiere agua.

Por otro lado, Quintana (2019) analiza la viabilidad de crear una empresa que transforme cáscara de coco en macetas para su comercialización. Para esto, utiliza herramientas como el *marketing mix* con el fin de obtener un material que pueda reemplazar el plástico. También se realiza entrevistas a los principales viveros de Guayaquil. Con el estudio financiero se pudo determinar que el proyecto es viable ya que la TIR supera la TMAR, por lo que es una inversión atractiva para los accionistas.

Así mismo, se destaca el estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de salsas y aderezos gourmet (Jiménez & Valero, 2018). Para evaluar la factibilidad, se realiza dentro del estudio de mercado una estrategia de *marketing mix*, con el fin de conocer a los clientes potenciales del negocio, categorizarlos y establecer qué es lo que quieren. Por otro lado, el plan maestro de producción desarrollado en el estudio técnico se hace con el propósito de describir los procesos que va a realizar la empresa, los requerimientos de materia prima, materiales, maquinaria, y recursos que se necesitan para que la empresa funcione adecuadamente.

También es importante destacar el estudio de factibilidad para la creación de una empresa recolectora y comercializadora de plástico, pet y archivo en la localidad de Chapinero (Orjuela, et al., 2018), en donde se realizó un estudio de mercado, un estudio de los aspectos administrativos, ambientales, legales y técnicos y un estudio financiero. Para ello, utilizaron herramientas como PESTEL con el fin de realizar el diagnóstico de la actividad del reciclaje en el país e identificar el potencial del mercado; el diagrama de correlación, ya que con este se reducen los tiempos de desplazamientos dentro de la planta y se evitan congestiones entre las

áreas de trabajo. Finalmente, para el estudio financiero se incluyen métodos de evaluación como la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto, para evaluar la rentabilidad del estudio.

Por otro lado, se tiene el trabajo de Rojas y Castaño (2018), donde realizaron un estudio financiero, indagando acerca de planes de financiamiento en caso de inversión y crédito, proyecciones y flujos de caja. En cuanto al estudio técnico contemplan los factores necesarios para el uso eficiente de recursos. Estos estudios serán de gran ayuda para la elaboración de este proyecto, debido a que evalúan factores financieros y técnicos para un buen análisis de la producción, localización, instalaciones y organigrama empresarial, dado que estos estudios van de la mano.

De igual manera, en el trabajo de Guerrero et al. (2018) se realizó un estudio comercial donde evaluaron las variables correspondientes a partir de herramientas como la matriz DOFA y las 5 fuerzas de Porter. Para el estudio técnico se evaluaron los procesos desde temas relacionados con ingeniería de métodos y movimientos, determinando la eficiencia y el balanceo necesario en cada uno de ellos y en cuanto al estudio financiero se calcularon proyecciones, inversiones, entre otros.

Por otra parte, en el trabajo Chua et al. (2017) se realizó un estudio comercial de un agregado de concreto reciclado, analizando la demanda, el precio de venta, entre otros factores, para la eliminación de concreto desecho mediante el reciclaje, estudiando esto a partir de simulación. Se utilizaron diferentes herramientas del estudio comercial. Por otro lado, se midieron los costos y el financiamiento para el proyecto. Así mismo, se tuvo en cuenta la materia prima, la locación, el transporte y todo lo del estudio técnico que se requería para que fuera viable. Por último, se obtuvo un modelo de simulación donde se pudo mostrar la capacidad necesaria.

Por último, en cuanto a la producción de bioplástico, se destaca el trabajo de Barajas y Uribe (2016), en donde se plantea un plan de negocios basado en producir bioplástico a nivel industrial analizando aspectos técnicos, comerciales y financieros con el fin de determinar la viabilidad de este. Para determinar la viabilidad de este proyecto, se realizó un estudio de mercados en donde se destacan el análisis del entorno de la industria del bioplástico, del mercado del bioplástico a nivel mundial y en Colombia, el análisis de las cinco fuerzas de Porter, investigación de mercados y un plan de marketing. Seguido de esto, se realizó un estudio técnico, en donde se describe el proceso productivo y la capacidad de producción; finalmente en el estudio financiero se analizaron los costos de producción y operación, el presupuesto de ventas y los estados financieros y de resultado.

En conclusión, herramientas como PESTEL o *focus group* enunciados serán de gran ayuda para efectuar el estudio comercial con información obtenida de primera mano. Sin embargo, los antecedentes enfocados en determinar la viabilidad de su proyecto manejan más métodos para el desarrollo del entorno de mercado directamente involucrado, lo que también será una guía para la gestión del estudio. En el estudio técnico también se precisa la manera en la que el circuito estaría ensamblado en la maceta para un buen funcionamiento, viendo factores de diseño y estructura. Financieramente, los proyectos de viabilidad brindan diversos instrumentos para determinar costos de equipo, mano de obra, entre otros, siendo una orientación enorme para el desarrollo del estudio financiero

2.2 Marco teórico

En esta sección se incluyen las definiciones de bioplástico, de sistemas eléctricos y sus partes, necesarias para la producción de la maceta. También se conceptualiza y se incluyen las herramientas de los estudios de viabilidad comercial, técnico y financiero que se utilizan como base para el desarrollo de los objetivos del proyecto.

2.2.1 Bioplásticos

De acuerdo con un anteproyecto de norma mexicana PROY-NMX-E-260-CNCP-2013 industria del plástico-materiales bioplásticos-terminología, los bioplásticos son un tipo de "plástico que en su constitución total provienen de materias primas de origen renovable y es biodegradable, de materias primas de origen renovable y no es biodegradable, o de materias primas de origen petroquímico y es biodegradable" (Vázquez, et al., 2018, pág. 2).

Uno de los ejemplos destacados del uso de bioplásticos es el de Henry Ford, quien usó los bioplásticos para la producción del vehículo de modelo T. Los bioplásticos también han sido utilizados en diferentes campos como la medicina, agricultura, juguetería, objetos electrónicos, herramientas, autopartes, envases, que a su vez cumplan un ciclo de vida corto. Con esta nueva tendencia el impacto ambiental se verá beneficiado más que al usar plásticos convencionales (Vázquez, et al., 2018).

Por su naturaleza, los bioplásticos se pueden clasificar en plásticos biobasados y plásticos biodegradables (Vásquez, et al., 2018). La fabricación de estos últimos suele hacerse a partir de recursos renovables o de combustibles fósiles, ya que la biodegradabilidad es en función de la estructura química del plástico y se requiere de factores como presencia de microorganismos y ciertas condiciones ambientales. Estos plásticos son diseñados para que sufran el proceso de biodegradación en un entorno o bajo ciertas condiciones ambientales específicas (Vázquez, et al.,

2018). Sin embargo, para este proyecto se considerarán plásticos biobasados. A continuación, se explican más detalladamente.

Plásticos biobasados

Los bioplásticos biobasados son aquellos donde su fabricación se realiza a partir de biomasa de recursos naturales renovables extraídos de plantas, algas y microorganismos (Vásquez, et al., 2018, pág. 3).

Bioplásticos y ambiente

La relación de los bioplásticos biobasados con el ambiente trae ciertos beneficios por la preservación de sus recursos ya que estos provienen de plantas y materiales renovables. También se tiene en cuenta que muchas veces "se presenta un balance positivo en la producción de gases de efecto invernadero, pues el metano y el dióxido de carbono que se genera al final de su vida útil se balancean" a diferencia de los plásticos convencionales que si sueltan los gases de efecto invernadero (Vázquez, et al., 2018, pág. 8).

Del mismo modo es importante resaltar las condiciones del terreno donde se producen los plásticos ya que pueden afectar el agotamiento de nutrientes, la deforestación, los organismos que se puedan encontrar en estos suelos y el uso de fertilizantes; del mismo modo puede traer consecuencia como el alza en el precio de cereales como el maíz, entre otros.

2.2.2 Sistemas eléctricos

Para dar un poco más del contexto según el libro fundamentos de sistemas eléctricos "Un sistema eléctrico es un conjunto de elementos conectados entre sí en donde existe la posibilidad de que circule una corriente eléctrica" (Arroyo, et al., 2008, pág. 13).

Circuitos eléctricos

Los circuitos eléctricos, también conocidos como redes eléctricas, son interconexiones de ciertos elementos electrónicos que se unen entre sí con el fin de que una corriente eléctrica fluya. Una red eléctrica sencilla consta de dos elementos principales que son: una batería y una resistencia (Dorf y Svoboda, 2011).

La energía eléctrica se traslada de un lado a otro a través de esta red eléctrica y, dependiendo de lo que se necesite, se puede convertir en luz calor o movimiento (Dorf y Svoboda, 2011).

Resistencias

La resistencia es una propiedad física de un dispositivo que sirve para medir el flujo de corriente. Por otro lado, la resistividad es la capacidad que tiene un material para resistir un flujo de carga. Existen ciertos materiales que tienen un nivel alto de resistividad, estos son los materiales que son buenos aisladores eléctricos. Así mismo, existen materiales que tienen un valor bajo de resistividad, ya que son materiales caracterizados por ser buenos conductores de electricidad (Dorf y Svoboda, 2011).

El material más usado para que la corriente fluya de la manera correcta es el cobre, este se usa para recubrir los cables, y que sean más efectivos. Además de este, el silicio es empleado para que genere resistencia en circuitos electrónicos semiconductores. Por otro lado, se tiene el poliestireno que sirve como un aislante (Dorf y Svoboda, 2011).

Fuentes

Son dispositivos que se encargan de suministrarle la energía a los circuitos, se clasifican en dos tipos según su funcionamiento: como fuente de voltaje o de corriente (Dorf y Svoboda, 2011). "Una fuente de voltaje proporciona energía eléctrica o fuerza electromotriz (fem), más comúnmente conocida como voltaje. El voltaje se produce por medio de energía química, energía luminosa y energía magnética combinadas con movimiento mecánico" (Floyd, 2007, pág. 26).

Transductores

Los transductores son dispositivos que detectan el cambio de un parámetro físico y lo convierten en una cantidad eléctrica, tal como un cambio de resistencia (Floyd, 2007). Estos dispositivos se encargan de transformar las cantidades físicas a eléctricas. Aquí se destacan los potenciómetros y los sensores (Dorf y Svoboda, 2011).

Diodo LED

Los diodos normales se encargan de emitir energía en forma de calor, mientras que los diodos LED se encargan de emitir esa energía en forma de luz, esto debido a que los LED emiten luces visibles de colores rojo, verde, amarillo, azul, naranja e infrarroja, que es la luz no visible. Estos diodos LED son muy utilizados como indicadores visuales en aparatos electrónicos (Malvino y Bates, 2007).

Condensadores

Es un elemento de un circuito que almacena energía en un campo eléctrico (Dorf y Svoboda, 2011, pág. 258). Están representados por la capacitancia que es la medida de la capacidad que tiene un condensador para almacenar carga o energía en forma de campo eléctrico. Entre más carga por unidad de voltaje pueda almacenar más grande es la capacidad (Floyd, 2007).

2.2.3 Estudio de viabilidad comercial

Según Baca (2013), con el nombre de estudio de mercado se denomina a la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. Es recomendable que la investigación para la cuantificación de la oferta y la demanda sea obtenida de fuentes de información primaria, ya que así la información es de forma más directa y confiable.

De acuerdo con Sapag (2014), "Uno de los factores más críticos en el estudio de proyectos es la determinación de su mercado" (pág. 29). Además, propone cinco aspectos que deben estudiarse metodológicamente, el primero es el consumidor y las demandas; la competencia y las ofertas del mercado y del proyecto; la comercialización del producto; los proveedores, la disponibilidad y el precio de los insumos; y por último el mercado externo (competencia y oportunidades).

Para el desarrollo de este estudio de viabilidad se van a utilizar herramientas como, encuestas, análisis del consumidor, *marketing mix* y las cinco fuerzas de Porter que se describen a continuación.

Segmentación del mercado

De acuerdo con Sapag (2014), "es el proceso mediante el cual se divide un mercado en grupos uniformes y homogéneos más pequeños que tengan características y necesidades semejantes" (pág. 46). Es importante para los procesos de estimación de la demanda, para ello se agrupan a los clientes de acuerdo con comportamientos similares para que así mismo respondan a las estrategias de *marketing* de manera similar. Esto se hace en función de ciertas variables geográficas, demográficas y psicosociológicas.

Tamaño de muestra

Según McDaniels & Gates (2015) "una población incluye a todos los individuos u objetos posibles de los cuales se necesita información para cumplir unos objetivos" (pag.337), pero al ser

una muestra de gran tamaño, es necesario realizar una muestra que sea representativa a la población total.

Para ello, se utiliza la siguiente fórmula en caso de ser una población infinita mayor a 30.000 datos:

$$n = \frac{Z^2\sigma^2}{E^2}$$

Ecuación 2. Tamaño de muestra para población infinita

Fuente: (McDaniels & Gates, 2015, pág. 344)

Donde;

Z= Nivel de confianza expresado en errores estándar

Desviación estándar de la población

E= Monto aceptable de error muestral

Sin embargo, la desviación de esta ecuación puede interpretarse como la probabilidad, lo que cambia la fórmula de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2pq}{e^2}$$

Ecuación 3. Tamaño de muestra para población infinita

Fuente: (McDaniels & Gates, 2015)

Donde,

p= Probabilidad

q= 1-p

Marketing mix (4p)

Martínez, et al. (2014) afirman que: “El marketing mix es el conjunto de herramientas que debe combinar la dirección de marketing para conseguir los objetivos previstos, y se materializa en cuatro instrumentos: producto, precio, distribución y comunicación” (pág. 13).

La idea de las 4p, que de acuerdo con términos ingleses se traducen como: producto (*product)*, precio (*price)*, distribución (*place)* y comunicación (*promotion)* desarrollada por McCarthy se conoce como *marketing mix*, y reflejan cuatro variables que se deben combinar y sobre las que toda empresa debería apoyarse para cada acción a realizar sobre el marketing.

Producto

Según Martínez, et al. (2014), el producto es un bien, servicio o idea que se ofrece al mercado para satisfacer las necesidades o deseos del consumidor. Cada uno de los productos tiene un ciclo de vida con cuatro fases: Introducción, crecimiento, madurez y declive. Para cada una de ellas, la empresa necesita adoptar una estrategia diferente.

Las decisiones que se toman sobre el producto inciden en cómo se va a satisfacer al consumidor, por lo tanto, se debe analizar bien cada decisión. Martínez, et al. (2014) mencionan algunas decisiones relativas al producto que abarcan, la cartera de productos de la empresa, la marca, el modelo y el envase que serán la portada frente al consumidor; la diferenciación, los servicios relacionados al producto, la modificación o eliminación de productos que no estén funcionando de acuerdo con lo esperado, y el desarrollo de nuevos productos.

Precio

El precio es, según Martínez, et al. (2014), "la cantidad que el cliente paga por el producto". Para establecerlo es necesario tener en cuenta la opinión del cliente, cuál es el valor percibido y cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto. Por otro lado, esta variable permite determinar la imagen que tiene el cliente del producto porque en muchas ocasiones, si un producto tiene un precio alto significa que es de buena calidad.

Plaza

Esta variable hace referencia a las decisiones relacionadas con el traslado del producto al lugar de comercialización. Al decidir el sistema de distribución se debe tener en cuenta el tipo de canal de distribución que se va a utilizar, las actividades de logística como el transporte, en dónde se va a almacenar la mercancía, quiénes son los intermediarios, entre otras. Y, por último, la distribución física en dónde se ofrece y/o vende el producto (Martínez, et al. 2014).

Promoción

La promoción se refiere a las actividades que se van a realizar para dar a conocer el producto. Dentro de estas actividades están incluidas la publicidad, la propaganda, la promoción y el marketing directo. Para llevar a cabo una buena comunicación o promoción del producto se debe tener en cuenta la estrategia de la dirección de ventas, el presupuesto para este fin, y las herramientas de comunicación a utilizar (Martínez, et al. 2014).

Las 4p son de gran importancia para este proyecto, ya que ayudan a definir las estrategias a usar en el estudio comercial de las macetas inteligentes. Así mismo, son de vital importancia para ver la viabilidad que tenga el proyecto. Con la "p" de producto se establecerán estrategias para las macetas. Por otra parte, con la "p" de plaza se podrá identificar en qué localidad será mejor la venta de estas, con la "p" de precio se definirá el precio de venta mejor para toda la población, y, por último, la "p" de promoción ayudará a definir las diferentes estrategias para dar a conocer la maceta.

Estudio de la competencia

Según Sapag (2014), para definir la estrategia comercial se deben conocer las estrategias de la competencia para aprovechar sus ventajas y evitar sus desventajas, también es importante tener en cuenta la información de la competencia, para determinar las posibilidades de captar mercado y calcular los probables costos involucrados. Estos datos e información se pueden obtener a través de datos históricos de la demanda permitiendo conocer, de manera extendida, la evolución del producto o servicio.

Análisis de la oferta y demanda

A partir del análisis de la demanda se puede medir la cantidad de productos y/o servicios que se lleguen a adquirir en la producción del proyecto, con esto también se relacionan factores como el precio, las condiciones de venta y sus proyecciones. Sin embargo, está la dificultad de definir la proyección global y la que se pueda captar en el proyecto, pero para ello hay varias técnicas para llegar a una aproximación de esta demanda (Sapag, 2013, pág. 31), como son el consumo nacional aparente, método de medias móviles, o el método de mínimos cuadrados.

Por otro lado, el análisis de la oferta involucra un poco más de complejidad, ya que muchas veces no es fácil visualizar las alternativas de situación del producto, como también ver la ampliación que se pueda ofrecer (Sapag, 2013).

Cinco fuerzas de Porter

Según Chase y Jacobs (2014) "Las cinco fuerzas son poder del comprador, entrantes potenciales, proveedores, productos sustitutos y rivales en la industria" (pág. 433). Por otro lado, se consideran "como la llave para definir una industria en donde una compañía compita; esto con el objetivo de definir los límites en donde la competencia tiene lugar" (Porter, 2008, citado por Estolano, et al, 2013, pág. 73).

Las cinco fuerzas planteadas por Porter son (Correa y Rodríguez, 2016):

- **Nuevos entrantes:** Es importante determinar el riesgo en el momento en que nuevas empresas entren al sector, para así, evaluar la complejidad al entrar a ese mercado que ya tiene nuevos competidores con nuevos recursos para abarcar una porción del mercado (Rodríguez y Puerta, 2006, citado en Correa y Rodríguez, 2016, pág. 10).
- **Poder de negociación de los proveedores**: "Se busca determinar el poder de negociación de los proveedores en el sector en estudio" (Correa y Rodríguez, 2016, págs. 10-11). Si los proveedores cuentan con un poder de negociación alto, puede ocurrir que impongan sus condiciones de precio y de tamaño de pedidos; lo que hará que el mercado no sea atractivo.
- **Competidores en la industria o rivalidad en la industria**: Se pretende identificar la rivalidad existente en el sector que se está estudiando. Para ello se identifica el posicionamiento de la competencia dentro de la industria, "sí tienen costos fijos altos, sí tienen campañas publicitarias agresivas y si son varios en la misma industria lo que genera una alta rivalidad dentro de un sector, industria o segmento" (Correa y Rodríguez, 2016, pág. 11).
- **Amenaza de productos sustitutos**: "Esta fuerza busca identificar si existen en el sector productos sustitutos que pueden satisfacer las mismas necesidades y tienen pocas diferencias entre los productos aparte del precio" (Correa, Rodríguez, 2016, pág. 11).
- **Poder de negociación de los compradores o clientes**: Se identifica si los compradores o clientes tienen poder pues según Estolano, et al. (2013) "los compradores son poderosos cuando son pocos y cada uno compra en altos volúmenes". Además "los consumidores pueden buscar productos sustitutos y los vendedores enfrentan una reducción en la demanda" (Correa y Rodríguez, 2016, pág. 11).

Encuestas

Esta herramienta es utilizada para investigar y obtener datos de manera eficaz sobre una muestra representativa de una población con el fin de conocer las características que el investigador quiere evaluar. Además, "son útiles para conocer qué saben, qué prefieren y qué creen los consumidores acerca de un producto o marca específica con el fin de buscar qué les satisface. Éstas se pueden realizar a agentes internos o externos de la empresa" (Correa y Rodríguez, 2016, pág. 7).

2.2.4 Estudio de viabilidad técnico

Según Sapag (2013), con este estudio se analizan las posibilidades materiales, físicas o químicas de generar un nuevo producto y/o servicio. De la misma manera, se mira que pueda tener una buena capacidad de producción aun así no se tenga el punto de vista financiero, ya que un proyecto puede medir su viabilidad primero por tener un mercado asegurado como también

tener un estudio técnico factible, teniendo en cuenta su marco legal para el funcionamiento del proyecto.

Del mismo modo, se determinan qué equipos se necesitarán para la operación, su monto de inversión, qué disposición se tiene en la planta de producción, cuánta mano de obra se requiere, para saber el cálculo de costo operacional y su determinada remuneración en el mercado objetivos, así mismo, se podrán deducir los costos de mantenimiento e inversiones en reposición de equipos.

Por otro lado, según Baca (2013), este estudio puede dividirse en cuatro partes, que son: la determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal.

Diagrama de flujo del proceso

Según Niebel y Freivalds (2009), el diagrama de flujo del proceso es útil para registrar costos ocultos no productivos como, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Además, no sólo registra operaciones e inspecciones, también se encargan de mostrar los retrasos de movimientos y almacenamiento a los que se expone un artículo a medida que recorre la planta.

Para registrar cada actividad se necesita cierta simbología, una flecha significa transporte, una letra D mayúscula representa un retraso, el cual se presenta cuando una parte no puede ser procesada inmediatamente en la próxima estación de trabajo. Un triángulo equilátero significa almacenamiento, el cual se presenta cuando una parte se guarda; las operaciones están representadas con un círculo y, por último, las inspecciones se representan con un cuadrado. Estos cinco símbolos hacen parte del conjunto estándar de símbolos que se utilizan en los diagramas de flujo de procesos, como se muestra en el ejemplo de la Figura 4.

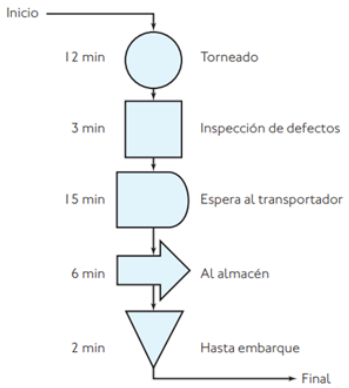


Figura 4. Diagrama de flujo de proceso

Fuente: Baca, 2014, pág. 92.

Distribución en planta

La distribución en la planta es importante ya que con esta se determina en alto grado la eficiencia de la operación que se está realizando, puesto que el tiempo afecta tanto el trayecto de materiales y operarios como la inversión en maquinaria y obra civil. Así mismo, se debe tener en cuenta que estos trayectos deben ser cortos y los movimientos que realizan los operarios se deben disminuir (Fernández, et. al, 2010).

Los objetivos y principios básicos de una distribución de la planta son los siguientes (Baca, 2014, pág. 95):

- **Integración total:** integración de todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto.
- **Mínima distancia de recorrido:** tratar de reducir el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
- **Utilización del espacio cúbico:** es útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
- **Seguridad y bienestar para el trabajador:** el principal objetivo en toda distribución.
- **Flexibilidad:** Se debe obtener una distribución fácilmente reajustable a los cambios que exija el medio.

Capacidad

Es el volumen de producción o el número de unidades que puede alojar, recibir, almacenar o producir una instalación en un periodo específico de tiempo. La capacidad determina cuáles van a ser los requerimientos de capital, parte del costo fijo, si se cumplirá la demanda o si las instalaciones estarán desocupadas (Heizer y Render, 2009, pág. 289).

A continuación, se presentan los tipos de capacidad que se deben tener en cuenta:

- **Capacidad de diseño:** "Es la producción teórica máxima de un sistema en un periodo dado bajo condiciones ideales" (Heizer y Render, 2009, pág. 289).
- **Capacidad efectiva:** Es la capacidad que espera alcanzar una compañía, dados su mezcla de productos, sus métodos de programación, su mantenimiento y sus estándares de calidad (Heizer y Render, 2009, pág. 289).
- **Utilización:** Hace referencia a la producción real como porcentaje de la capacidad de diseño. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Utilización\ = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ de\ diseño}$$

Ecuación 4. Utilización de la capacidad

Fuente: (Heizer y Render, 2009, pág. 289)

- **Eficiencia:** Es la producción real como porcentaje de la capacidad efectiva. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Eficiencia\ = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ efectiva}$$

Ecuación 5. Eficiencia

Fuente: (Heizer y Render, 2009, pág. 289)

Plan maestro de producción

El Plan Maestro de Producción (en sus siglas en inglés MPS) estima cuántos productos finales serán producidos y en qué períodos de tiempo, concretando el plan de ventas y operaciones de la empresa (en sus siglas en inglés S&OP) y se viabiliza mediante un plan aproximado de capacidad (Domínguez, et al. 1995, como se citó en Sablón, et al. 2018. pág. 3).

Para el desarrollo de este se tiene en cuenta el promedio móvil simple (PMS) y el promedio móvil ponderado (PMP) explicados a continuación.

PMS: Promedio móvil simple

Cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez, y si no tiene características estacionales, un promedio móvil puede ser útil para eliminar las fluctuaciones aleatorias del pronóstico. (Chase y Jacobs, 2014, pág. 497)

Para realizar este pronóstico se necesitan por lo menos tres meses de datos históricos, por lo tanto, si se requiere realizar la proyección para el mes de julio, se toman datos desde abril a julio. Para ellos se cuenta con la siguiente fórmula para realizar los cálculos:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \ldots + A_{t-n}}{n}$$

Ecuación 6. PMS

Fuente: Chase y Jacobs, 2014, pág. 497.

Donde,

Ft = Pronóstico para el siguiente periodo

n = Número de periodos por promediar

At−1 = Suceso real en el periodo pasado

At−2, At−3 y At−n = Sucesos reales hace dos periodos, hace tres periodos y así sucesivamente, hasta hace n periodos.

PMP: Promedio móvil ponderado

Según Chase y Jacobs "Un promedio móvil ponderado permite asignar cualquier importancia a cada elemento, siempre y cuando la suma de todas las ponderaciones sea igual a uno" (2014, pág. 498). Para ello se tiene la siguiente fórmula:

$$F_t = W_1 A_{t-1} F_t = W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + \ldots + W_n A_{t-n}$$

Ecuación 7. PMP

Fuente: Chase y Jacobs, 2014, pág. 499.

Donde,

w1 = Ponderación dada al hecho real para el periodo t − 1

w2 = Ponderación dada al hecho real para el periodo t − 2

wn = Ponderación dada al hecho real para el periodo t − n

n = Número total de periodos en el pronóstico

Según Chase y Jacobs (2014),

La experiencia y las pruebas son las formas más sencillas de elegir las ponderaciones. Por lo general, el pasado más reciente es el indicador más importante de lo que se espera en el futuro y por ende debe tener una ponderación más alta (pág. 499).

2.2.5 Estudio de viabilidad financiero

Según Baca (2014), el alcance de este estudio es ordenar y sistematizar todo lo relacionado a realizar cuadros analíticos para obtener una evaluación financiera sobre el proyecto. Para eso se requiere de los costos totales, la inversión inicial, la depreciación, la amortización y el capital de trabajo. Lo anteriormente mencionado es fundamental para realizar la evaluación económica donde se determina la tasa de rendimiento, los cálculos de flujos netos de activos, para seleccionan un buen plan de financiamiento del proyecto de inversión. Así mismo, en la Figura 5 se muestra la estructura para realizar un buen análisis económico.

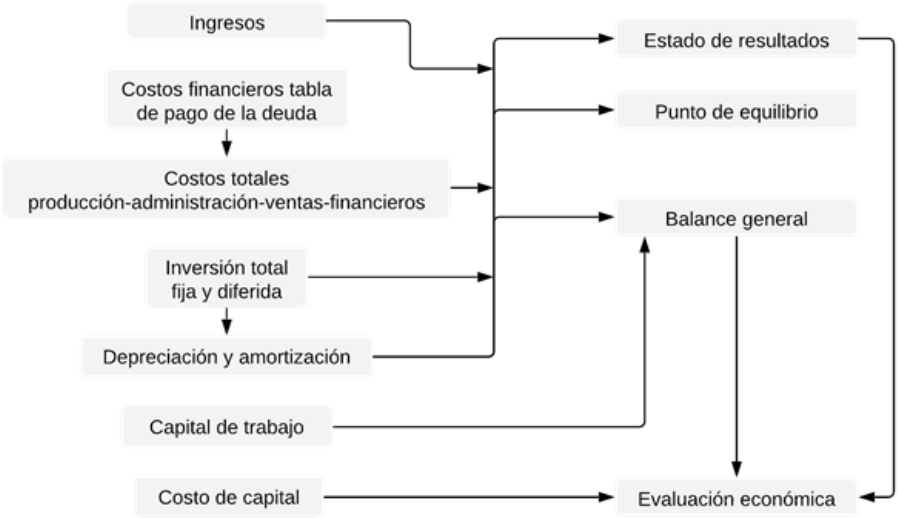


Figura 5. Estructuración del análisis económico

Fuente: Baca (2014, pág. 139)

Cabe resaltar que realizar el estudio financiero es vital para construir una limitante del tamaño que se va a instalar en la planta, así no se realice el proyecto siempre será necesario plantear todos los aspectos anteriormente mencionados para determinar la viabilidad de un proyecto (Fernández, et. al, 2010).

Amortización

Según Baca (2014), el término amortización significa el cargo anual que se hace para recuperar la inversión. Por otro lado, según García et al., (2010), se amortiza una deuda cuando se salda dicha deuda a través de pagos periódicos que usualmente son iguales.

De acuerdo con Baca (2015), la amortización puede ser también de tipo fiscal, lo que conlleva a que su significado sea el mismo que el de la depreciación, sin embargo, la diferencia según el autor es la siguiente:

> La amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles, tales como gastos preoperativos, gastos de instalación, compra de marcas y patentes, entre otras. La compra de una patente es una inversión, pero es obvio que con el paso del tiempo y con su uso, el precio de esta patente no disminuye, se deprecia, como en el caso de los activos tangibles. Así, a la recuperación de la inversión de este activo vía fiscal se le llama amortización, y se aplicará gradualmente en activos diferidos (pág. 154).

La amortización se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$R = P\left\{\frac{2(1 + jn)}{n[2 + j(n-1)]}\right\}$$

Ecuación 8. Amortización

Fuente: (Aliaga et al. 2017, pág.196)

Donde,

P= Préstamo.

j= Tasa nominal.

n= Cuotas uniformes.

Punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio es una herramienta que se utiliza para determinar la capacidad que debe tener una instalación a fin de lograr rentabilidad. El objetivo es encontrar el punto, en dinero y unidades, donde el costo y el ingreso sean iguales. Las compañías deben operar por arriba de este nivel para lograr rentabilidad (Heizer y Render, 2009).

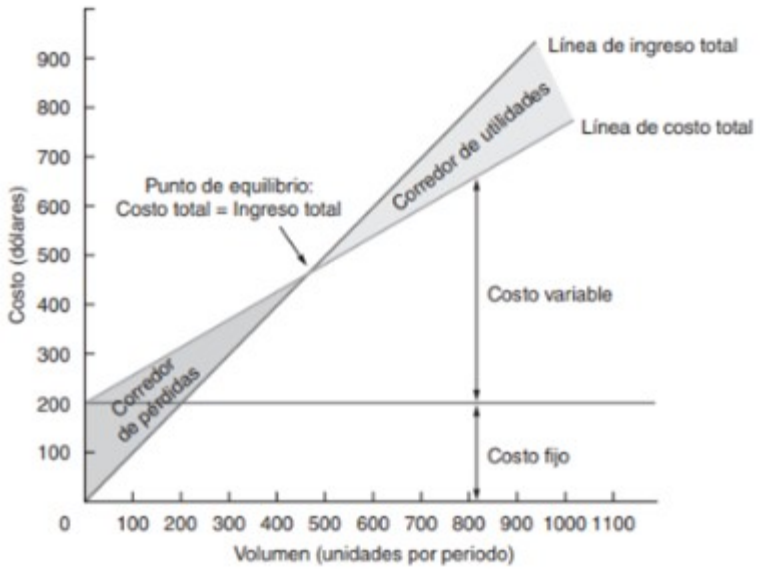


Figura 6. Punto de equilibrio básico

Fuente: Heizer y Render, 2009, pág. 296.

Como se muestra en la Figura 6 , para el análisis del punto de equilibrio se requiere una estimación de los costos fijos, de los costos variables, y del ingreso, que se explican a continuación (Heizer y Render, 2009):

> Los costos fijos son costos que no sufren cambios incluso cuando no se producen unidades. Entre ellos se incluyen pagos por concepto de depreciación, impuestos, deudas e hipotecas. Por otro lado, los costos variables son costos que varían con el volumen de unidades producidas. Entre ellos los principales son la mano de obra y los materiales. Finalmente, el ingreso incrementa con el precio de venta de cada unidad (pág. 296).

La fórmula para calcular el punto de equilibrio se muestra a continuación:

$$PEQx = \frac{F}{P - V}$$

Ecuación 9. Punto de equilibrio

Fuente: (Heizer y Render, 2009, pág. 297)

Donde,

PEQx = Punto de equilibrio en unidades

F = Costos fijos

P = Precio por unidad (después de todos los descuentos)

V = Costos variables por unidad

Depreciación

Al invertir en un activo, se estima su vida útil y para efectos contables este se deprecia en el tiempo estipulado. Es por ello que la depreciación se define como "Un método para asignar los costos del equipo de capital. El valor de un activo de capital cualquiera (inmuebles, maquinaria, etc.) disminuye a medida que transcurre su vida útil" (Chase et al. 2009, pág.714). Lo anterior se refiere a la disminución del valor de activos tangibles como inmuebles o equipos.

Los procedimientos para determinar la depreciación en algunos casos no reflejan el verdadero valor de un activo en ninguno de los puntos de su vida. A continuación, se describe un método de depreciación usado comúnmente (Chase, et al. 2009, pág.715).

Método de línea recta: Este método reduce el valor de un activo, en montos anuales uniformes, a lo largo de su vida útil estimada. La fórmula general es:

$$Monto\ anual\ de\ la\ depreciación\ = \frac{Costo\ -\ Valor\ de\ salvamento}{Vida\ útil\ estimada}$$

Ecuación 10. Monto anual de la depreciación

Fuente: Chase et al. 2009, pág. 715.

Retorno de la inversión (ROI)

Es una herramienta que se utiliza con el fin de conocer el valor que la empresa ganó tras invertir en un proyecto. También puede decirse que "es una razón que relaciona el ingreso generado por un centro de inversión a los recursos (o base de activos) usados para generar ese ingreso" (Cuevas, 2001).

La fórmula para hallarlo es:

$$ROI\ =\ \frac{Ingreso}{Inversión\ en\ activos}$$

Ecuación 11. Cálculo del retorno de la inversión

Fuente: Cuevas 2001, pág. 14.

Valor presente neto (VPN)

Según Heizer y Render (2009) "es el medio para determinar el valor descontado de una serie de ingresos de efectivo futuros" (pág. 302). Por otro lado, Baca (2014) afirma que es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Eso significa que sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial es equivalente a comparar todas las ganancias esperadas para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en tiempo cero.

La fórmula para calcularlo se define de la siguiente manera:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \ldots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Ecuación 12. Cálculo del valor presente neto

Fuente: (Baca, 2014, pág. 183)

Dónde,

P = Inversión inicial

FNE = Flujos netos de efectivo

i = Tasa de oportunidad

n = Número de períodos que dure el proyecto

Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno se encarga de evaluar el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual (Sapag, 2014), esto equivale a calcular la tasa que hace al VPN igual a cero. La ecuación para calcular la tasa es:

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Ecuación 13. Cálculo de la tasa interna de retorno.

Fuente: (Sapag, 2014, pág. 268)

Donde,

BNt = Representa el beneficio neto del flujo en el período t.

r = Tasa interna de retorno.

t = Período.

Io = Inversión inicial.

n = Número de períodos que dure el proyecto.

2.3 Marco legal

Según el Código de Comercio (1992), en su artículo 25, "La empresa es una actividad económica organizada para la producción, transformación, circulación, administración o custodia de bienes, o para la prestación de servicios. Dicha actividad se realizará a través de uno o más establecimientos de comercio" (pág. 9).

Así mismo, Zuluaga (2007), menciona que toda empresa debe obtener el NIT, que es su número de identificación tributario ante la DIAN, para así quedar registrado y poder realizar el pago a los diferentes impuestos.

A continuación, en la Tabla 3, se presentan más factores tributarios necesarios para la obtención del NIT por parte de la empresa y algunas normas referentes a la pandemia del virus COVID-19:

Tabla 3. Marco Legal

Factores tributarios	Tipo	Descripción
Libros de contabilidad	Código de comercio - Artículos 48 y 50	Todo comerciante conformará su contabilidad, libros, registros contables, inventarios y estados financieros. Suministrar una historia clara, completa y fidedigna de los negocios del comerciante, con sujeción a las reglamentaciones que expida el gobierno. "Toda empresa debe llevar sus libros de contabilidad, los cuales se deben registrar en la cámara de comercio de su respectiva localidad." (page 328)
Certificado de seguridad	Ley general de bomberos - Artículo 42	Debe solicitarse después de tener el NIT, será expedido por los bomberos de la localidad, el cual con este certificado se cumple que la empresa tenga las condiciones mínimas de seguridad, sistema antincendios, rutas de evacuación y la respectiva señalización para prevenir accidentes.
Registro único empresarial y social (RUES)	Código de comercio - Artículo 86 Resolución 71029 de la SIC (Superintendencia de Industria y Comercio)	Es un formulario que se debe diligenciar para poder crear empresa en Colombia, junto con el RUT y el registro de matrícula mercantil.
Acta de constitución	Cámara de Comercio de Bogotá	Se debe realizar para poder constituir una empresa, se debe levantar un acta en una notaría y dejar claro cómo se va a manejar la empresa

		mediante unos estatutos.
Código sustantivo del trabajo	-	El artículo N° 5 del Código Sustantivo de Trabajo describe el trabajo como: "Toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra, y cualquiera que sea su finalidad, siempre que se efectúe en ejecución de un contrato de trabajo."
-	Decreto 1072 de 2015	Regula el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. La implementación del SG-SST es de obligatorio cumplimiento. Las empresas, sin importar su naturaleza o tamaño, deben implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Fuente: Las Autoras con base en Actualícese (2020) y Zuluaga, 2007.

Ante la contingencia presentada por el COVID-19 y, la declaratoria del estado de emergencia económica, social y ecológica en todo el territorio nacional a través del decreto 417 del 17 de marzo de 2020 y las posteriores disposiciones del gobierno, se definen los siguientes protocolos y resoluciones mostrados en la Tabla 4.

Tabla 4. Legalidad frente al covid-19

Protocolos y resoluciones	Descripción
Protocolo 666 de 2020	Medidas de prevención para COVID-19.
Resolución 905 de 2020	Por medio del cual se adopta el protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo de COVID-19 en actividades del sector comercio.
Resolución 738 de 2020	Protocolos de bioseguridad industria manufacturera.

Fuente: Las autoras con base en el Ministerio de Salud y Protección social, 2020.

2.4 Marco ambiental

La norma internacional ISO 14001:2015 comprende todos los requisitos necesarios para la implementación de un sistema de gestión medioambiental, es aquí, donde la gestión ambiental se entrelaza con los procesos de planificación estratégica. Sin embargo, su adquisición y/o cumplimiento no es de carácter obligatorio, cada entidad es libre de decidir si pone en práctica la norma.

La licencia ambiental certifica que la empresa cumple con las obligaciones y requisitos para mitigar y prevenir los efectos ambientales que se puedan llegar a presentar por las diferentes operaciones que haya en la empresa, este debe solicitarse ante el Departamento Administrativo de Gestión Ambiental que corresponda.

La Constitución Política de Colombia de 1991 elevó a norma constitucional la consideración, manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de los siguientes principios fundamentales:

1. Derecho a un ambiente sano.
2. El medio ambiente como patrimonio común.
3. Desarrollo sostenible.

En la Tabla 5, se pueden enunciar las siguientes leyes, resoluciones y decretos:

Tabla 5. Marco ambiental

Leyes, resoluciones y decretos	Descripción
Ley 1931 de 2018	La presente ley tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.
Resolución 909 de 2008	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1505 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 4741 de 2005 Nivel Nacional	Reglamenta parcialmente la prevención y generación de residuos o desechos peligrosos y regula el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. Clasificación, caracterización, identificación y presentación de los residuos o desechos peligrosos, obligaciones y responsabilidades del generador, gestión y manejo de los empaques, envases, embalajes y residuos de productos o sustancias químicas con propiedad o característica peligrosa, autoridades ambientales en la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, importación, exportación y tránsito de residuos o desechos peligrosos, prohibiciones, disposiciones sobre residuos o desechos hospitalarios, , residuos o desechos de plaguicidas, residuos o desechos radiactivos, régimen sancionatorio y sobre vigilancia y control.

Fuente: Las autoras con base en el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible y Foro Nacional Ambiental, 2020

3 Estudio Comercial

En este capítulo se desarrolla el primer objetivo específico, donde se muestra la segmentación del mercado, el análisis de los competidores, la oferta y demanda y el *marketing mix.* Finalmente se hará una conclusión donde se podrá evidenciar el resultado de dicho estudio.

3.1 Segmentación del mercado

En esta sección se define el mercado objetivo al dividirlo en segmentos más pequeños, obteniendo características significativas para la toma de decisiones, a partir del sondeo realizado con anterioridad.

3.1.1 Mercado objetivo

Según el sondeo previo realizado a 198 personas de la ciudad de Bogotá - Ver formato en Anexo A -, se determina que el rango de edades del mercado se encuentra entre los 19 y 59 años, con un porcentaje del 76,8%, siendo en su mayoría mujeres con un 66,2% y hombres con un 33,3% (Figura 7).

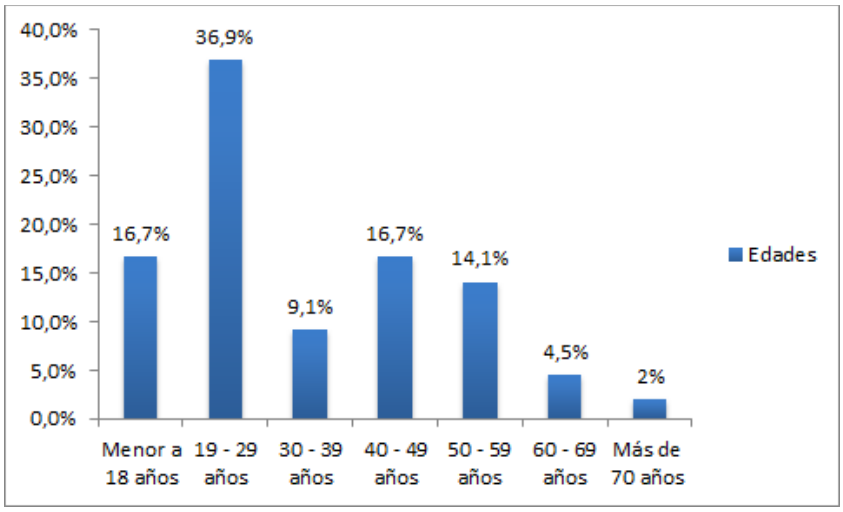


Figura 7. Sondeo mercado objetivo

Fuente: Elaboración propia

Es por esto, que a partir de esta segmentación se aplica una encuesta más detallada a la población total de Bogotá, cubriendo localidades y barrios de la ciudad para determinar factores más específicos de la concentración de la población objetivo por localidad, edades, lugares de compra y venta, posible tamaño de compra, precio, entre otros.

Perfil del consumidor

El perfil ideal para el mercado objetivo para las macetas inteligentes a partir de bioplástico tiene las siguientes características:

Principlamente que vivan en Bogotá debido a que alli se encuentra la empresa, deben se personas en el rango de edad de 19 a 59 años, que les guste comprar macetas para plantas y que su problema fundamental sea que olviden regar las plantas. Además, que sean personas que se preocupen por cuidar el medio ambiente y tengan la intención de comprar las macetas inteligentes a base de bioplásticos.

3.2 Investigación de mercados

En la sección actual se muestra la manera en que la investigación del proyecto fue abarcada a partir de los datos obtenidos en el sondeo para continuar con el tamaño de muestra, el diseño de la encuesta, y los resultados del *focus group*, en busca de aspectos más detallados que son de gran utilidad para el estudio comercial.

3.2.1 *Focus group*

Con el fin de obtener información y opiniones más precisas sobre la idea de negocio planteada en este proyecto se desarrolló un *focus group*. Esto además permite tener una base sobre las preguntas que se pueden realizar en la encuesta de mercado. Para su realización se muestra en la Tabla 6, las etapas que se definieron:

Tabla 6. Etapas del focus group

Etapas	Actividades
Planeación	Definir los objetivos de *focus group* Elaborar el guion y guía de temáticas - Ver formato en Anexo E - Definir el número de participantes Identificar y seleccionar a los participantes Seleccionar un moderador Definir la fecha y la hora del lugar
Desarrollo	Verificar asistencia de los participantes Desarrollo del *focus group* (apertura y presentación, introducción a la metodología, discusión grupal, cierre)
Análisis de resultados	Analizar la información recolectada Utilizar información en el estudio de mercado

Fuente: realización propia.

Los objetivos se definieron de la siguiente manera:

Objetivo general: obtener información más precisa de los clientes potenciales de macetas inteligentes a base de bioplástico con el fin de definir ciertos aspectos del estudio comercial.

Objetivos específicos:

Determinar qué aspectos consideran importantes para la venta y comercialización del producto final.

Por otro lado, se definió que el número de participantes serían 8, y para seleccionarlos, se tuvieron en cuenta a las personas que respondieron ciertas preguntas del primer sondeo. Se realizó un filtro de acuerdo con aquellas que respondieron que sí tenían plantas en sus hogares, que compraban plantas muy a menudo, que olvidaban regarlas y que sí comprarían el producto si

existiera en el mercado, teniendo como resultado las 8 personas que más se adaptaban al perfil del participante que se buscaba. Posteriormente se seleccionó como moderadora a una de las autoras del proyecto (Diana Carolina Angarita), y se definió que se llevaría a cabo el día 25 de abril del 2021, a las 3 pm por medio de Google Meet-Ver anexo D.

La etapa del desarrollo también se realizó en varias fases, primero se verificó y se registró la asistencia de los participantes, posteriormente se realizó la apertura y presentación de cada una de las autoras del proyecto. Después se presentó el proyecto para que tuvieran más claridad sobre este, y la metodología sobre cómo se iba a llevar a cabo el *focus group*. Finalmente se llevó a cabo la discusión grupal y se realizó el cierre de este.

Para la última etapa del análisis se pudo concluir que no conocían el término de bioplástico y mucho menos productos hechos a base de este material, pero que por ser un sustituto del plástico y que ayuda de cierta manera al medio ambiente, sí estarían dispuestos a adquirir productos a base de bioplástico. Por otro lado, tampoco conocían ningún tipo de maceta inteligente, a excepción de 2 personas que tenían de autorriego, y motivaron a los demás sobre la compra de macetas inteligentes, ya que las consideraban una muy buena opción para sus plantas. En cuanto a las fotos que se les presentaron, se mostraron más interesados en modelos minimalistas en especial 2 que serán los escogidos para las macetas como se presentará más adelante, y en cuánto al empaque, también se mostraron interesados en uno hecho de materiales reciclables-Ver anexo E.

3.2.2 Tamaño de muestra

Para obtener el tamaño de la muestra se toma en cuenta la población de Bogotá que se encuentra entre los rangos de edades de 19 a 59 años, que fue la definida para la segmentación del mercado, la cual es 5'218.936 millones de habitantes para el año 2020 (SaludData, 2020), entre las 20 localidades y los 1922 barrios oficiales.

En el cálculo de la muestra se eligieron los siguientes datos, aplicando a la fórmula de tamaño de muestra enunciada por McDaniels y Gates (2015) con población infinita mayor a 30.000 datos.

- Intervalo de confianza: 95%
- Probabilidad: 50%
- Porcentaje de error: 5%
- Z se encuentra con distribución normal estándar del 5% restante de confianza (0,05): 1,96

$$n = \frac{z^2pq}{e^2}$$

Ecuación 14. Tamaño de muestra

Fuente: (McDaniels y Gates, 2015)

Aplicando la ecuación nombrada se obtiene el siguiente resultado:

$$n = \frac{(1{,}96)^2\,(0{,}5)(0{,}5)}{(0{,}05)^2}$$

$$n = 385$$

Es por esto que para llevar a cabo la investigación de mercados se realiza una encuesta - Ver formato Anexo F – por medio electrónico a 385 personas en la ciudad de Bogotá en sus diferentes localidades.

3.2.3 Diseño de la encuesta

La encuesta contiene 31 puntos – Ver formato anexo F –, que incluyen preguntas sobre datos generales como el sexo, la edad y la localidad. Posteriormente se les preguntó específicamente si les gustaban las plantas y si tenían plantas en sus casas u oficinas. A continuación, seguían preguntas más específicas para saber la frecuencia de compra de macetas, de qué tamaño las preferían, la cantidad de dinero que gastaban en macetas, por dónde recibían información de estas, los lugares en donde las compraban, y de qué material las compraban.

Finalmente, se les preguntó más exactamente sobre las macetas inteligentes, empezando por si les gustaría una maceta amigable con el medio ambiente, conoce el bioplástico, le gustaría una maceta a base de bioplástico, se olvida de regar sus plantas, le gustaría que esta contara con un sistema que le avise el momento de regarlas, qué tamaño prefiere para la maceta inteligente, cuánto gastaría en una maceta inteligente, cuántas macetas inteligentes compraría al año, en dónde le gustaría adquirirla, por dónde le gustaría recibir información de las macetas inteligentes y preguntas adicionales para la entrega definitiva de las macetas tales como con qué servicio adicional y el empaque en que le gustaría que su maceta fuera entregada.

3.2.4 Análisis de la encuesta

Se aplica la encuesta por medio de un formulario electrónico que se presenta en el Anexo F. Los resultados indican que el 61,82% de los encuestados son mujeres y el 38,18% son hombres. Además, las edades de las personas se encuentran en un 41% entre 20 y 29 años, en un 15,32%

entre 30 y 39 años, en un 15,32% entre 40 y 49 años, en un 16,62% entre 50 y 59 años, y en un 11,69% se encuentran las personas que tiene más de 60 años – Ver figura 8 –. Por otro lado, el 43,1% pertenecen al estrato 3, el 35,1% al estrato 4, el 9,9% al estrato 2, el 7,3% al estrato 5, el 3,9% al estrato 5 y el 0,8% al estrato 1.

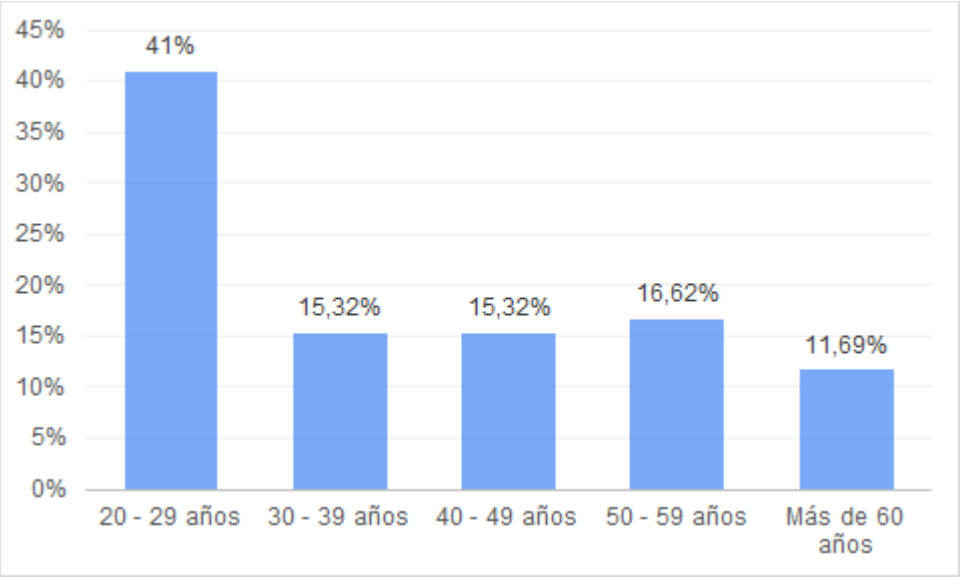


Figura 8. Edades de las personas encuestadas

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, se pudo evidenciar, como se muestra en la Figura 9, que los encuestados viven principalmente en las localidades de Suba con el 23,9%, Usaquén con el 17,14% y Chapinero con el 10,1%.

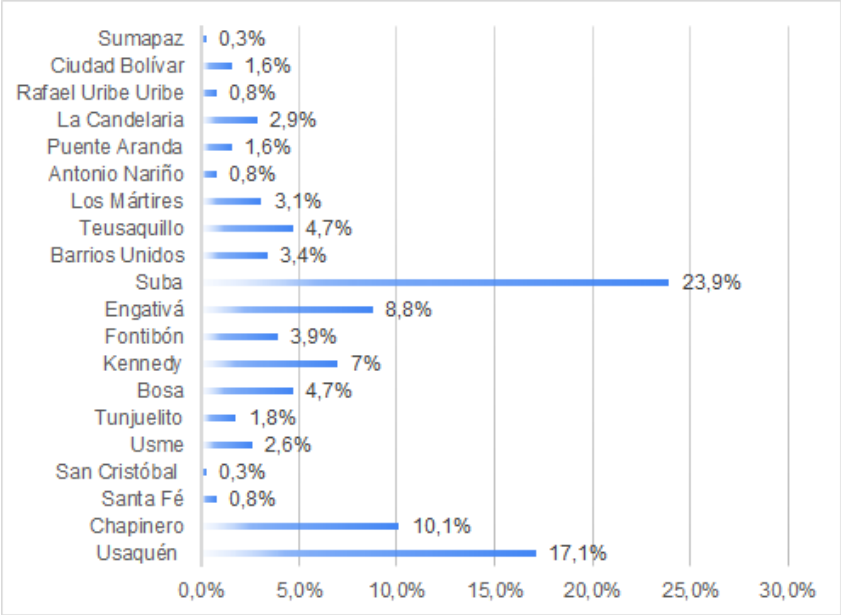


Figura 9. Localidades en las que viven las personas

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el 80,8% de los encuestados sí tienen plantas en sus casas u oficinas, mientras que un 19,2% no tiene ningún tipo de planta en sus casas u oficinas – Ver Figura 10–. Además, el 66,5% las compra, mientras que el 33,5% no las compra, por lo tanto, no siguieron respondiendo la encuesta y salen de esta – Ver Figura 11–.

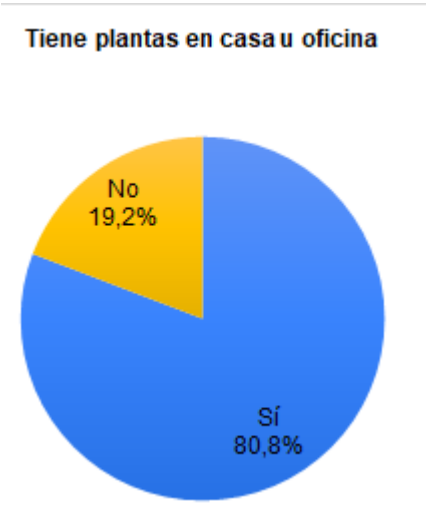


Figura 10. Personas que tienen plantas en sus casas u oficinas.

Fuente: Elaboración propia.

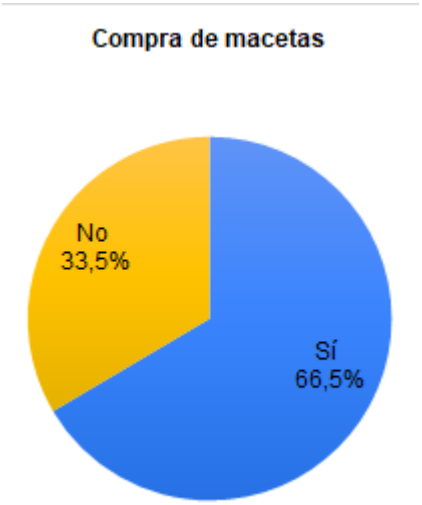


Figura 11. Compra de macetas.

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, del 66,5% (256 personas) que respondieron que sí compraban macetas, el 39,06% afirmó que al año compraban 2 macetas pequeñas - Ver Figura 10-; el 57,03% afirmó que al año compraban 2 macetas medianas -Ver Figura 11-, mientras que el 68,36% solo compra 1 maceta grande al mes -Ver Figura 12-. Además, el 74,61% respondió que compraban sus macetas en viveros, el 10,16% en Homecenter, el 7% por medio de redes sociales, el 3,13% en Falabella, el 2,34% en el Éxito y el 2,73% en otro lugar. Lo anterior indica que las personas prefieren comprar sus macetas en los viveros.

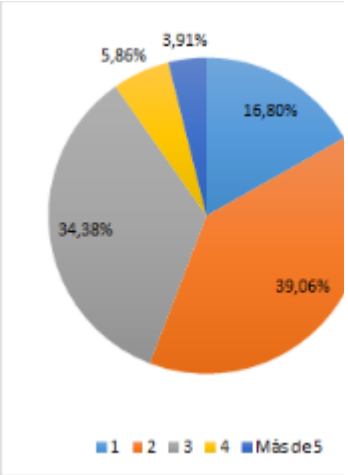


Figura 12. Cantidad compra de macetas pequeñas al año

Fuente: Elaboración propia.

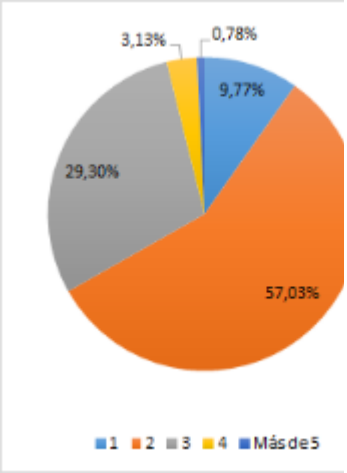


Figura 13. Cantidad compra macetas medianas al año.

Fuente: Elaboración propia.

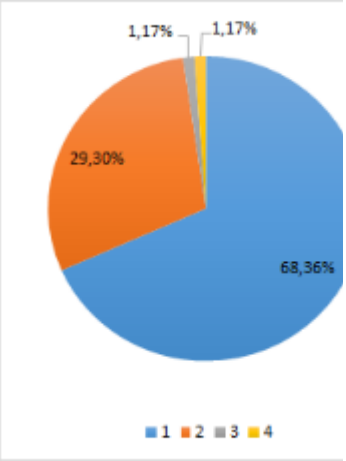


Figura 14. Cantidad compra macetas grandes al año.

Fuente: Elaboración propia.

Otro de los factores importantes que se evaluaron en la encuesta fue el material del cual estaban hechas las macetas que compraban. Se obtuvo que los tipos de macetas que compran generalmente son las que están hechas de plástico (66,41%), Barro (19,92%) y Madera (8,2%) como se observa en la Figura 15.

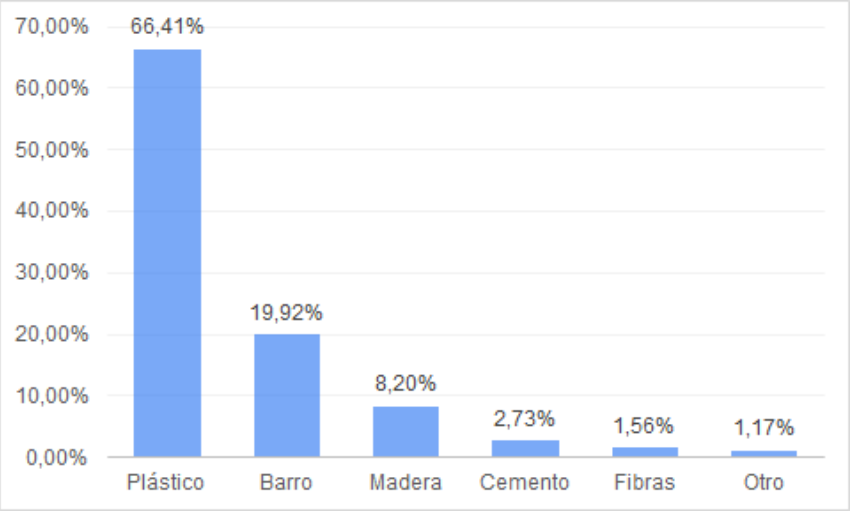


Figura 15. Tipo de material de las macetas que más compran.

Fuente: elaboración propia, 2021.

Por otro lado, se obtuvo que el 62,1% de las personas compran macetas de tamaño mediano (20x26 cm aproximadamente), el 27,7% compra de tamaño pequeño (8x11 cm aproximadamente), solo el 10,2% las prefiere de tamaño grande (28x36 cm aproximadamente) - Figura 16 -. Además, como se puede ver en la Figura 17, por el tamaño pequeño la mayoría (74,6%) paga o pagaría máximo hasta $30.000, por el tamaño mediano la mayoría (57%) paga máximo hasta $60.000 - Ver Figura 18 -. Los datos del tamaño grande estuvieron más dispersos, sin embargo, predominó la opción de pagar entre $60.000 - $90.000, pues el 43,8% de los encuestados eligió esta opción - Ver Figura 19 -.

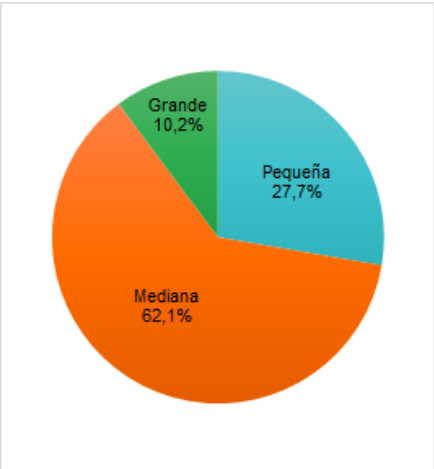


Figura 16. Tamaño de maceta.

Fuente: Elaboración propia.

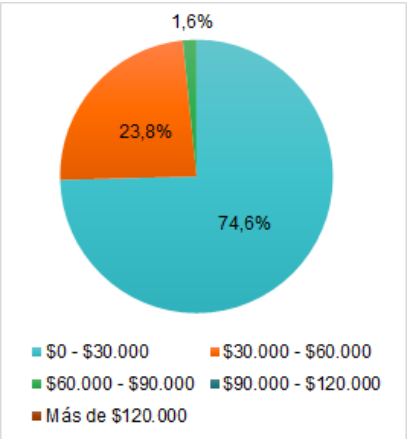


Figura 17. Costo adquisición de macetas pequeñas.

Fuente: Elaboración propia.

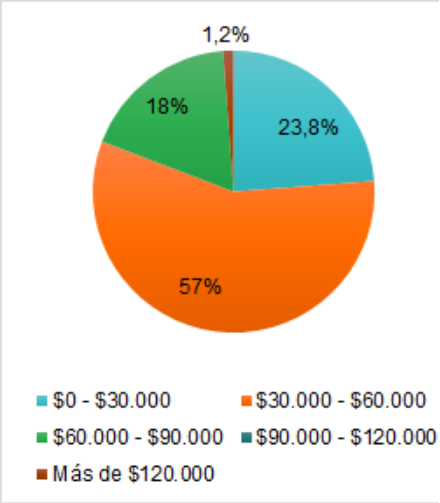


Figura 18. Costo adquisición de macetas medianas.

Fuente: Elaboración propia.

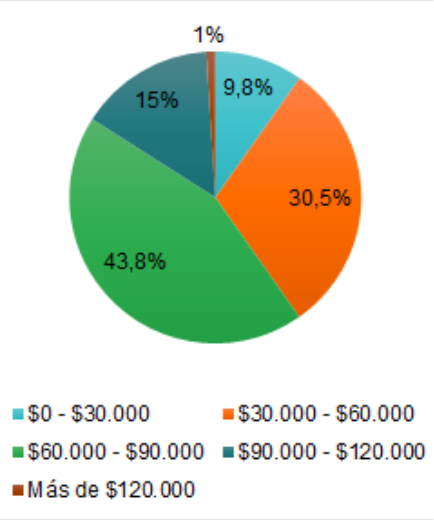


Figura 19. Costo adquisición de macetas grandes.

Fuente: Elaboración propia.

Entre los factores que prefieren las personas al comprar sus macetas se obtuvo que el 40,4% prefiere un buen diseño, el 31,3% la escoge según su material, el 26,3% según su precio, mientras que en el 2% predominan otros factores de compra como el color, la calidad y el tamaño. Además, se identificó que el 47,66% prefieren recibir información de la venta de estas macetas mediante redes sociales, y el 33,2% mediante páginas web, siendo estos dos los datos predominantes en esta pregunta, cómo se puede ver en la Figura 20.

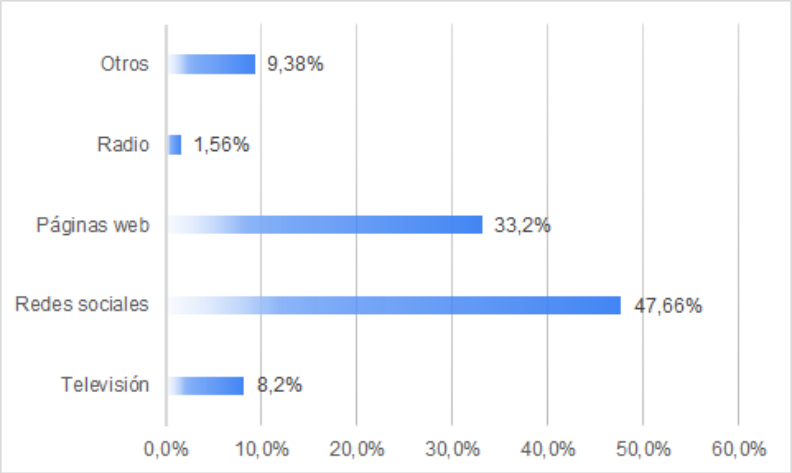


Figura 20. Medios de información sobre la venta de macetas.

Fuente: Realización propia con base en encuesta de mercados, 2021.

La siguiente sección de la encuesta se realizó con el fin de conocer si estarían dispuestos a comprar las macetas inteligentes, cuánto pagarían por ellas y si conocían empresas que fabricaran y comercializaran un producto igual para evaluar la competencia y la viabilidad del estudio comercial. De acuerdo con esto, se obtuvo que el 100% compraría una maceta amigable con el medio ambiente.

Posteriormente, se presentó el bioplástico con el fin de darles a conocer el material con el que serán fabricadas las macetas inteligentes, e investigar si estarían dispuestos a comprarlas. De ello se obtuvo que el 35,9% no conocían las características del bioplástico, mientras que el 35,5% sí conocía este material, y 28,5% sólo había escuchado el término. Por otro lado, el 84,4% estarían dispuestos a comprarlas, el 14,1% indicó que tal vez las compraría, mientras que un 1,5% no las compraría como se observa en la Figura 21.

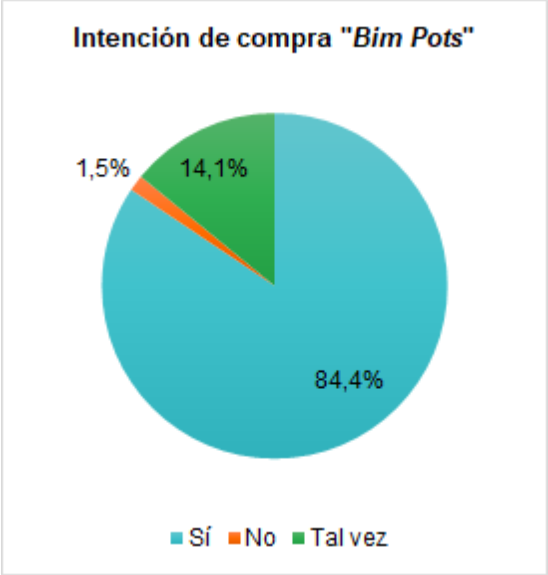


Figura 21. Intención de compra de macetas inteligentes.

Fuente: Realización propia.

Para determinar si la funcionalidad de macetas inteligentes es una oportunidad, se realizó la pregunta: ¿Olvida regar las plantas?, y el resultado fue que el 66,4% olvidaba regar las plantas, mientras que el 33,6% no olvidaba regarlas - Ver Figura 22 -. Por lo tanto, el 93,4% indicó que sí le gustaría que la maceta tuviera un sistema electrónico, donde se ilumine una parte de ella, que le indique el momento de regar su planta. Sólo el 6,6% indicó que no le gustaría que la maceta llevara ese sistema - Ver Figura 23 -. Sin embargo, el 78,5% afirmó que si existiera este producto sí lo comprarían, el 17,2% indicó que tal vez lo compraría, mientras que el 4,3% no lo compraría como se observa en la Figura 24.

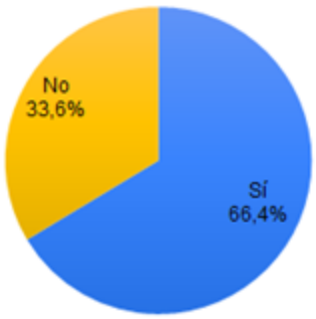


Figura 22. Olvida regar las plantas

Fuente: Realización propia

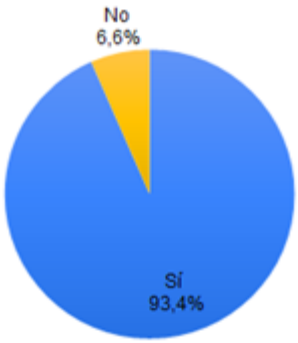


Figura 23. Preferencia maceta con sistema eléctrico

Fuente: Realización propia

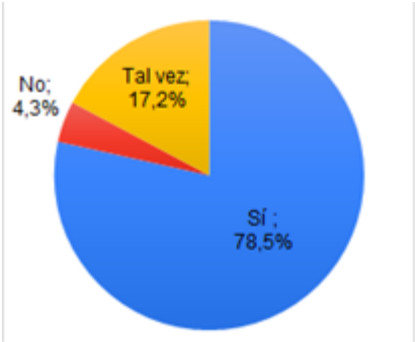


Figura 24. Adquisición de macetas con sistema electrónico

Fuente: Realización propia

Por otro lado, se obtuvo que el 59,38% de las personas comprarían las macetas inteligentes de tamaño mediano (20x26 cm aproximadamente), el 20,7% las compraría de tamaño pequeño (8x11 cm aproximadamente), el 12,50% compraría de los tres tamaños y sólo el 7,42% las preferiría de tamaño grande (28x36 cm aproximadamente) - Ver Figura 25 -. Además, como se puede ver en la Figura 26, por el tamaño pequeño la mayoría (84%) pagaría máximo hasta $70.000, por el tamaño mediano la mayoría (55,9%) pagaría máximo hasta $100.000 - Ver Figura 27 -. Los datos del tamaño grande estuvieron más dispersos, sin embargo, predominó la opción de que pagarían entre $100.000 - $130.000, pues el 42,2% de los encuestados eligió esta opción - Ver Figura 28 –

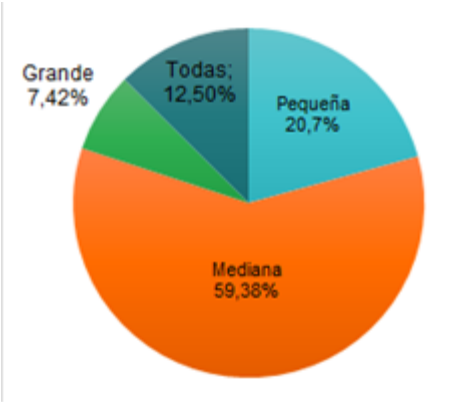


Figura 25. Tamaño de maceta inteligente

Fuente: Realización propia.

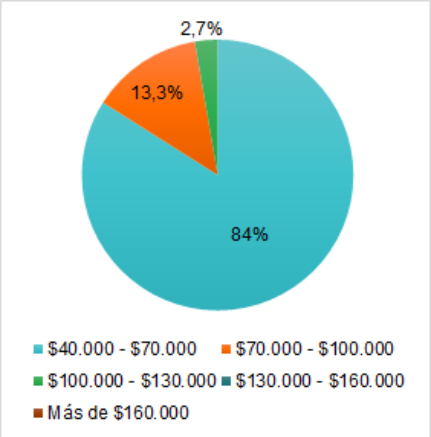


Figura 26. Costo adquisición de macetas inteligentes pequeñas.

Fuente: Realización propia.

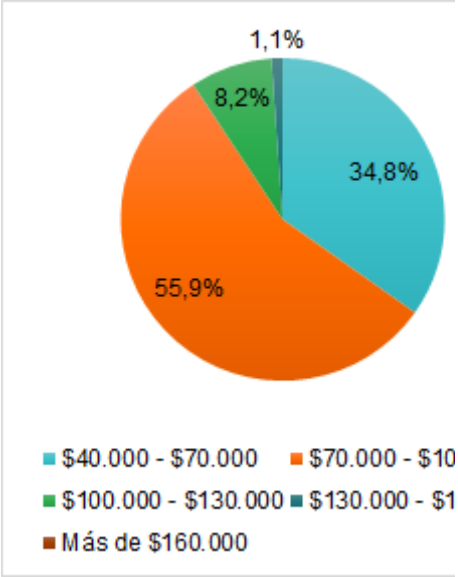


Figura 27. Costo adquisición de macetas inteligentes medianas.

Fuente: Realización propia

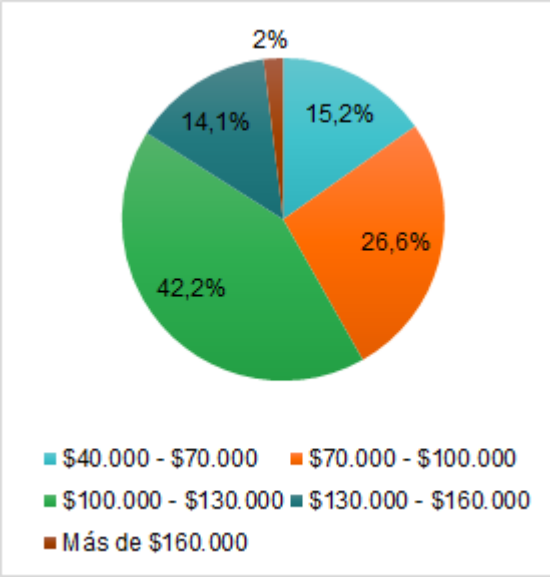


Figura 28. Costo adquisición de macetas inteligentes grandes.

Fuente: Realización propia.

En cuanto a la competencia, se obtuvo que el 93,4% no conocían macetas inteligentes similares (autorriego, monitoreo, control con app, etc.), mientras que el 6,6% indicó que sí conocían macetas similares, y que se podían adquirir en Mercado Libre, Homecenter, Amazon.

Por otro lado, el 98% no conocen empresas que fabriquen macetas elaboradas a base de bioplásticos, mientras que sólo el 2% sí las conocen.

En cuanto a la frecuencia de compra para las macetas inteligentes el 33,2% afirmó que al año comprarían 3 macetas pequeñas como se puede observar en la Figura 29; en el caso de las medianas los resultados estuvieron reñidos pues el 31,25% afirmó que al año comprarían 2 y el 31,25% afirmó que al año comprarían 3 macetas inteligentes medianas - Ver Figura 30 -, mientras que el 85,16% sólo compraría 1 maceta grande al mes - Ver Figura 31 -.

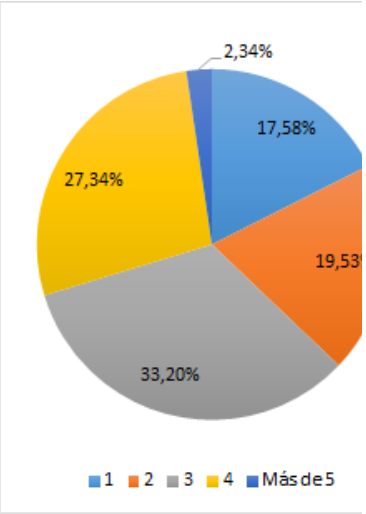


Figura 29. Cantidad macetas inteligentes pequeñas que comprarían al año.

Fuente: Realización propia.

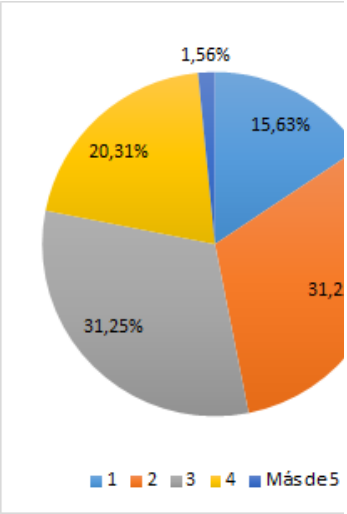


Figura 30. Cantidad macetas inteligentes medianas que comprarían al año.

Fuente: Realización propia.

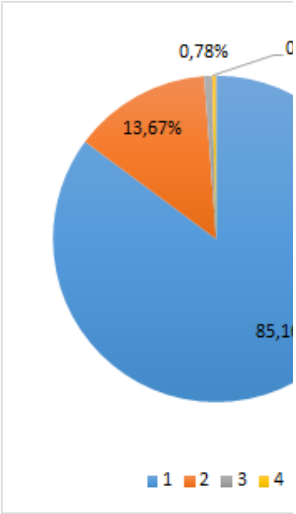


Figura 31. Cantidad macetas inteligentes grandes que comprarían al año.

Fuente: Realización propia.

Por otro lado, se recolectó información en cuanto al lugar de compra, los medios por los cuáles le gustaría recibir información de la venta de macetas, la presentación y el servicio adicional con que le gustaría que viniera la maceta. De acuerdo con esto, se obtuvo que las personas preferirían comprarlas mediante la página web (31,25%) y en el punto de fábrica (26,56%), como se puede ver en la Figura 32. Además, el 46,09% afirmó que les gustaría que la maceta que compraran viniera con una guía de uso del producto y especificaciones del material, el 37,5% con garantía del producto, y solo el 16,41% preferiría que viniera con una guía sobre el cuidado de las plantas.

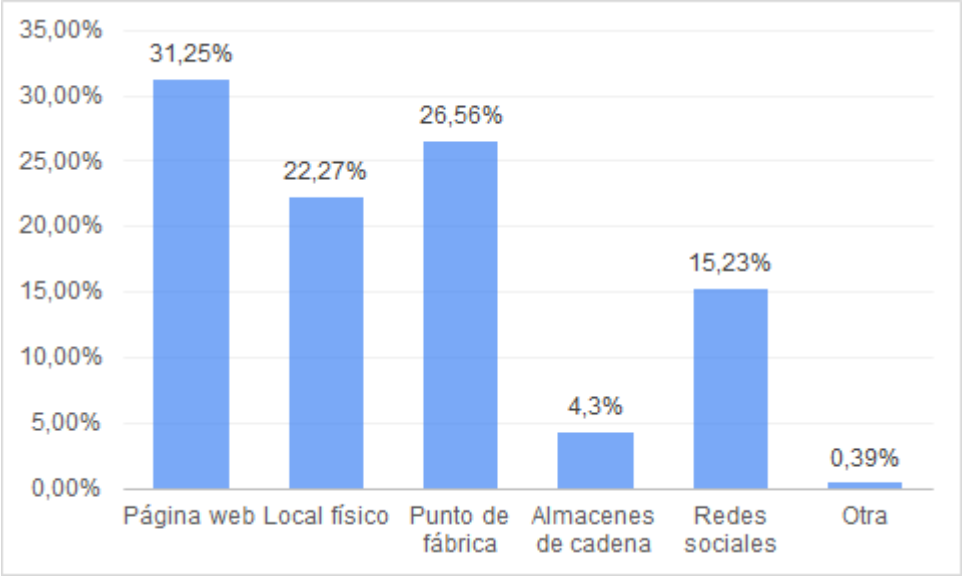


Figura 32. Puntos de venta de las macetas inteligentes.
Fuente: Realización propia con base en la encuesta de mercado, 2021.

Finalmente, en relación con el empaque que les gustaría para las macetas, el 55,08% preferirían los empaques biodegradables, el 26,95% indicaron que le gustarían las etiquetas, el 12,89% en cajas personalizadas, el 4,69% en bolsas de papel, y sólo el 0,39% indicó otro tipo de empaque. Además, se identificó que el 46,48% prefieren recibir información de la venta de estas macetas mediante redes sociales, y el 29,3% mediante páginas web, siendo estos dos los datos predominantes en esta pregunta cómo se puede ver en la Figura 33.

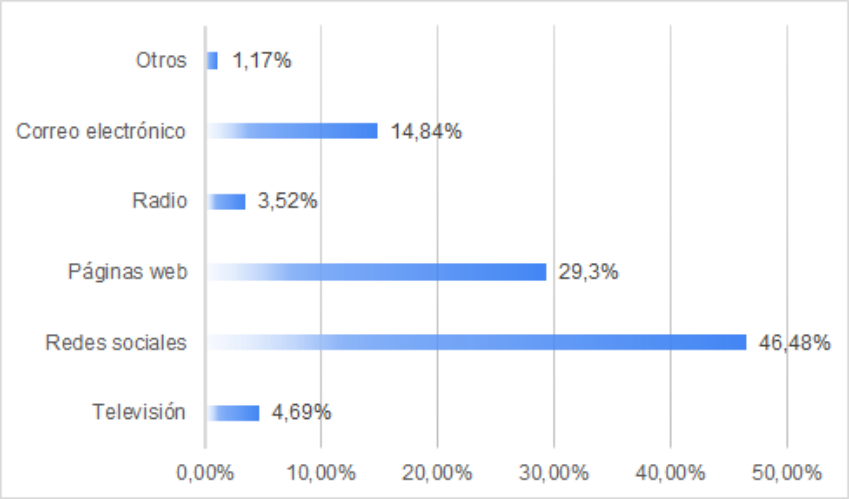


Figura 33. Medio de información sobre la venta de las macetas inteligentes.
Fuente: Realización propia con base en encuesta de mercados, 2021.

Los datos obtenidos en las encuestas permiten evidenciar que los clientes se encuentran interesados en este producto y que, además, estarían dispuestos a adquirir las macetas inteligentes. Gracias a estos resultados se pudo determinar que las personas están más interesadas y comprarían más las macetas de tamaños pequeños y medianos; por esta razón, se decidió que se van a producir macetas inteligentes en estos tamaños.

Por otro lado, permitió conocer las localidades en las que más influencia tendría el negocio, como son Suba, Usaquén y Chapinero. En cuanto al material, se encontró que las personas compran más macetas de plástico que de otro tipo de material, por lo cual es una buena oportunidad para aprovechar.

Además, permite establecer cuánto estarían dispuestos a pagar, para poder definir el precio del producto, el canal de distribución y el medio de promoción preferido por los clientes más adelante en la estrategia de mercadeo.

3.3 Análisis de mercado

En esta sección del capítulo se habla sobre el comportamiento del sector de viveristas y plantas ornamentales en Colombia, también del sector floricultor, puesto que hay flores y follajes que las prefieren con macetas. Esto se hace debido a que no se cuenta con datos del sector de macetas solas en Colombia.

3.3.1 Análisis del entorno

De acuerdo con Martínez y Palacios (2020),

> El sector de viverismo y plantas ornamentales ha tenido una relevancia importante en el país, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural impulsó la creación de la Asociación Colombiana de Viveristas y de Productores de Ornamentales, Colviveros, con el fin de representar a los pequeños y medianos viveristas y productores de plantas vivas y de ornamentales del país. Hoy, en el país existen cerca de 5000 viveristas y 250 mil familias subsisten de esta labor (pág. 8).

Al no contar con datos exactos de la venta de macetas sin plantas, se toman los datos del gremio de viveristas y plantas ornamentales de Colviveros, como también información del sector floricultor de Caproflor, ya que hay flores y follajes que se venden en macetas. Las plantas vivas y los follajes son utilizadas en temporadas que abarcan todo el año y entre sus usos se puede encontrar la jardinería, el paisajismo, las temporadas comerciales y otras como la Navidad (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018, citado por Martínez y Palacios, 2020).

De acuerdo con Colviveros (2019), en Colombia solo un 10% se concentra en la producción viverista por empresas y el 90% corresponde al segmento de la economía de las familias campesinas. Así mismo, la producción se concentra en planta de flor, plantas de follajes y forestales. Sin embargo, en el mercado de las plantas no se tiene un índice general de precios. Además, se estima un crecimiento del 21% en el sector en 2019 frente al año 2017.

La producción de plantas vivas y de ornamentales se registra en todo el país gracias a los diferentes pisos térmicos (Martínez y Palacios, 2020). A su vez, las principales zonas de producción son: Cundinamarca (66%), principalmente en Fusagasugá, San Antonio del Tequendama, Santandercito, La Mesa, Cota y Chía, así como también en Antioquia (24%), y el centro occidente (4%) en Quindío (1%), Risaralda (1%), Caldas (2%) y Valle del Cauca (2%).

A continuación, se presenta de manera gráfica el panorama de producción y comercialización del sector agricultor de viveristas en Colombia – Ver figura 34:

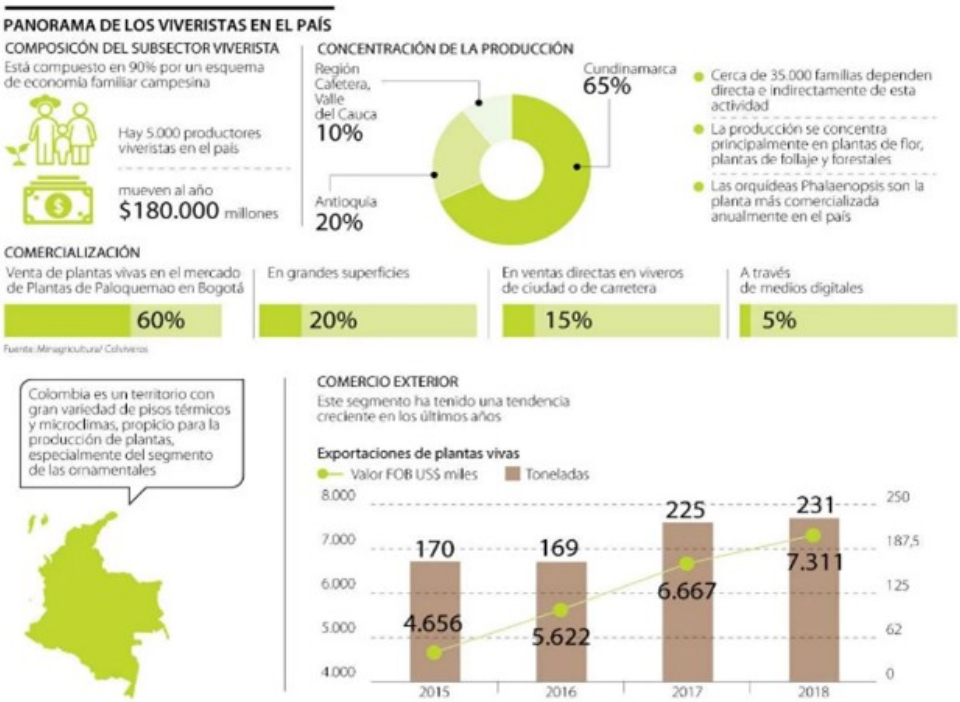


Figura 34. Panorama de viveristas en el país.
Fuente: (Agronegocios, 2019)

3.4 Marketing Mix

En la presente sección se evalúan las 4 P, variables conocidas como producto, precio, plaza y promoción, teniendo en cuenta lo obtenido en las encuestas realizadas con anterioridad.

3.4.1 Producto

El producto por fabricar y comercializar son macetas inteligentes de tamaño pequeño y mediano. Las macetas inteligentes son un producto innovador que cuenta con 2 ventajas competitivas frente a sus competidores: La primera es que las macetas contarán con un sistema electrónico que avisa por medio de una luz led en el momento que la planta necesita agua, es decir, cuando la tierra está seca, pues según la encuesta a un 66,4% de las personas se les olvida regar sus plantas y por esa razón adquirirían una maceta inteligente. Por otro lado, está que las macetas serán amigables con el medio ambiente, ya que su materia prima es el bioplástico, un material que proviene de recursos vegetales y es una mejor alternativa para no usar el plástico convencional. Este valor agregado también se pensó debido a que el 100% de las personas comprarían una maceta *eco-friendly.*

Adicionalmente, la maceta será entregada con un servicio agregado como lo es una guía de uso del producto y las especificaciones del material con el que está hecha la maceta, es decir del bioplástico, ya que el 46,09% de las personas la prefieren con este servicio. Así mismo, el 55,08% de las personas prefieren que las macetas inteligentes sean entregadas en empaques biodegradables.

Logotipo

Este logotipo presentado en la Figura 35 contiene el diseño del producto principal del proyecto. Así mismo, contiene las siglas *BIM POTS* que es el nombre de las macetas, el cual significa macetas inteligentes de bioplásticos, en inglés.

Figura 35. Logo

Fuente: Realización propia, 2021.

Diseños macetas

Se contará con dos diseños uno para las macetas pequeña – Ver figura 36 - y el otro para las macetas medianas - Ver Figura 37 -, donde se puede observar en la parte inferior la iluminación

producto de la señal que envía el sensor al circuito informando que la tierra se encuentra seca. Para definir el diseño, se tuvo en cuenta las respuestas obtenidas por parte de los participantes del *focus group*.

Figura 36. Diseño de macetas pequeñas.
Fuente. Realización propia, 2021.

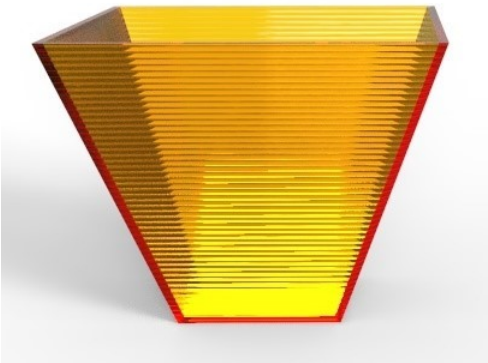


Figura 37. Diseño de macetas mediana.
Fuente. Realización propia, 2021.

Empaquetado

El empaquetado de las macetas inteligentes *BIM POTS* se conseguirá por medio de un proveedor. Sin embargo, en esta sección se observa cómo será el empaquetado que se espera mandar a hacer – Ver Figura 38 -. Para definir este diseño, también se tuvo en cuenta las opiniones de los participantes del *focus group*.

Figura 38. Empaques biodegradables.
Fuente: Freepick, 2021.

3.4.2 Precio

A partir de la encuesta realizada, las personas estarían dispuestas a pagar entre $40.000 a $70.000 pesos por las macetas pequeñas y por las macetas medianas pagarían entre $70.000 y $100.000 pesos. Sin embargo, para definir el precio correcto de cada tamaño de maceta también es necesario hacer una comparación con los potenciales competidores, teniendo en cuenta las

medidas de los tamaños que se van a producir, como se observa en la Tabla 7, y además tener en cuenta cuáles son los costos de producción de cada una de ellas.

Tabla 7. Comparación de precios.

Marcas	Producto	Medidas	Precio
Tu matera	Matera inteligente autorregante. Material: Polipropileno (PP).	20 cm x 16 cm	$ 89.900
	Matera inteligente autorregante canto. Material: Polipropileno (PP).	14 cm x 14 cm	$ 69.900
Renovemos espacios	Matera Autorriego Small Gris Metalizado.	16 cm x 26 cm	$ 69.000
Falabella	Maceta orquídea Material: Plástico. Incluye: Sistema autorriego.	18 cm x 20 cm	$ 109.990
	Matera plástico 100% reciclado.	8 cm x 12 cm	$ 3.990
Homecenter	Matera plástico 100% reciclado.	11 cm x 12 cm	$ 4.900
Mercado libre	Maceta de interior inteligente Legrow.	10 cm x 8,5 cm	$ 118.990
Amazon	Maceta inteligente HHCC Funciones: Monitoreo de niveles de humidificación y fertilizantes por medio de una aplicación (Flower Care). Material: ABS de alta resistencia.	16,5 cm x 16,1 cm	$171.960
	Maceta inteligente Supsiah: con autorriego. Material: Plástico.	19 cm x 17 cm	$ 91.460 + Costo de envío: $80.435
	Macetero de riego automático. Material: Metal, ABS y PC.	18 cm x 16 cm	$ 146.343
Hidro+Z	Hidro + Z de autorriego Material: Cerámica.	15cm x 11 cm	$ 82.047 + costos de envío.

Fuente: Realización propia, con base en las tiendas web de cada marca, 2021.

Se observó que los costos de las macetas de tamaños pequeños y medianos que produce y comercializa la competencia nacional (Tu matera, Renovemos, Falabella), se encuentran dentro de los rangos de respuesta de los encuestados para nuestra investigación de mercado; esto teniendo en cuenta que el material con el cual son elaborados es enteramente plástico. Por tal motivo, y teniendo en cuenta los resultados de la encuesta y la comparación de precios realizada, el precio estimado para las macetas pequeñas es de $69.270 pesos y para las macetas medianas es de $102.083 pesos.

3.4.3 Plaza

Según los resultados de las encuestas, los clientes prefieren adquirir las macetas *BIM POTS* por medio de la página web y en el punto de fábrica.

A continuación, se presenta los canales de distribución de las macetas inteligentes – Ver Figura 39:

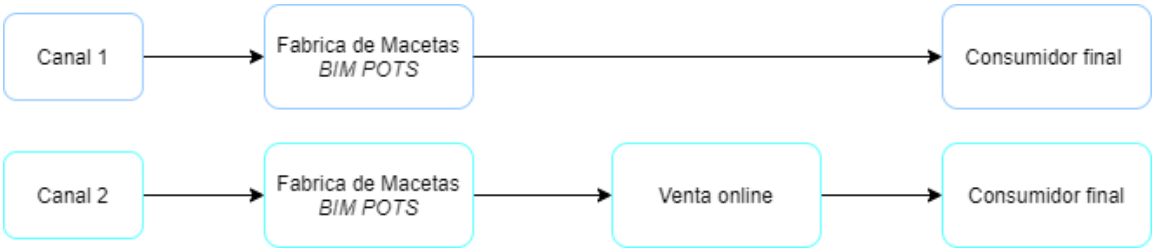


Figura 39. Canales de distribucion
Fuente: Realización propia, 2021

Así, se tiene que el único punto de venta físico con el que se contará es la fábrica de macetas inteligentes *BIM POTS* que estará ubicada en la ciudad de Bogotá, y por otro lado se tendrá sólo un único punto de venta por medios virtuales que será la página web de la empresa.

3.4.4 Promoción

Se desea plantear una estrategia de promoción o comunicación enfocada en el proceso de construcción de la marca *BIM POTS*. Para ello, se pretende dar a conocer los productos de la empresa introduciéndolos al mercado y resaltando su innovación; posicionar la marca y atraer nuevos consumidores para aumentar las ventas desde el lanzamiento.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que, según la encuesta realizada al total de la muestra, los clientes prefieren recibir información de las ventas por medios digitales, como son la página web de la empresa y las redes sociales; es por esto que la empresa contará con una página web y una cuenta de *Instagram* debido que es una de las redes sociales más usadas por las personas hoy en día para visitar páginas de empresas, recibir asesoría o hacer compras de diferentes objetos. Esto hace que también sea una de las más usadas por los emprendimientos para lograr promocionar sus productos y atraer a más clientes. Con esto se busca, que el cliente reciba una atención más personalizada sobre las macetas de su interés.

3.4.5 Lanzamiento

Para el lanzamiento de la marca, se diseñará un plan de comunicación que contará con 3 etapas, con el objetivo de que los clientes tengan presente la marca, no sólo en el lanzamiento de esta sino desde antes y después. La primera es la etapa de prelanzamiento, que se realizará 1 mes previo al lanzamiento. Esta se realizará con el fin de crear expectativa y llamar la atención de los

clientes, además para que reconozcan y recuerden la marca y los productos cuándo ya hayan sido lanzados, esto se hará por medios digitales.

La segunda etapa es el lanzamiento oficial. Para ello se tendrán promociones especiales en los dos principales puntos de venta (página web y punto de fábrica) durante el día de lanzamiento, ya que se espera atraer a los clientes y motivarlos a regresar. La última etapa es el post-lanzamiento, que tendrá una duración de un mes, con el fin de que el cliente recuerde por más tiempo la marca. Para ello durante el mes se mantendrán las promociones.

Estas etapas son de gran ayuda para realizar el lanzamiento de las macetas inteligentes *BIM POTS* de manera organizada y eficaz, para así generar el impacto que se quiere y lograr el reconocimiento del producto perdure.

Promociones fechas y eventos especiales

Siguiendo con el plan de comunicación para atraer nuevos consumidores, se propone promocionar las macetas *BIM POTS* en las diferentes ferias empresariales o del hogar que se llevan a cabo en el país. Además, se puede aprovechar la oportunidad de fechas especiales como el Día de la madre, Día de la mujer, San Valentín, entre otras.

En cuanto a las promociones se harán en las siguientes ferias:

- Feria de agroexpo: Cada dos años en Bogota
- Feria del hogar: Cada año en el mes de septiembre en Bogota
- Feria de expodiseño: Cada dos años en Bogota
- Ferias de emprendimiento: Cada año en Bogota y otras ciudades
- Ferias realizadas en pueblos como Neiva, Guaduas y Ráquira.

En cuanto a las promociones, el día del lanzamiento se obsequiará el 5% de descuento para los clientes que realicen compras en el punto de venta y en la tienda online. Además, ese porcentaje de descuento se mantendrá durante 1 mes sólo para esas personas, para ello el día de la apertura se obtendrá la información de esos clientes en una base de datos. También se llevarán a cabo promociones como el 2x1, en los meses que menos se venden como marzo y junio y en las fechas especiales nombradas anteriormente se obsequiará una suculenta con la maceta.

3.5 Análisis de la demanda

En esa sección se establece el mercado objetivo de las macetas inteligentes y la frecuencia de compra para cada tamaño, para finalmente establecer la demanda del proyecto.

3.5.1 Mercado objetivo

Para establecer el mercado objetivo se tuvo en cuenta la población de Bogotá que está entre las edades de 19-59 años, que son quiénes comprarían la maceta inteligente, así mismo se tuvo en cuenta los resultados de la encuesta realizada sobre la concentración mayoritaria de los encuestados, que fueron Suba y Usaquén. A continuación, se muestra la Tabla 8 con los diferentes criterios que se establecieron para sacar el mercado objetivo, finalizando con la cantidad de personas que comprarían las macetas en sus respectivos tamaños.

Tabla 8. Mercado objetivo de las macetas inteligentes

Segmentación	Población	Criterio	Población objetivo
Personas entre los 19-59 que viven en Suba y Usaquén	1.214.552	-	-
Personas que compran macetas	66.5%	Personas entre los 19-59 años que compran macetas x viven en las 2 localidades	807.677
Intención de compra macetas Bim pots	84,40%	Población entre los 19-59 años de las 2 localidades que compran macetas x la intención de compra de macetas con bioplástico	681.679
Personas que se les olvida regalar las plantas	66,40%	Población entre los 19-59 que comprarían las macetas con bioplástico x personas que se les olvida regar las plantas	452.635
Personas que comprarían la maceta con el sistema inteligente	78,50%	Personas entre 19-59 años que comprarían las macetas bim pots x la intención de compra con el sistema inteligente	355.319
Personas que prefieren macetas inteligentes medianas	59,38%	Personas entre 19-59 años que comprarían las macetas inteligentes Bim pots x las personas que prefieren macetas medianas	210.988
Personas que prefieren macetas inteligentes pequeñas	20,70%	Personas entre 19-59 años que comprarían las macetas inteligentes Bim pots x las personas que prefieren macetas pequeñas	43.674

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se tiene que el mercado objetivo de las macetas inteligentes de tamaño mediano son 210.988 personas y para las macetas pequeñas son 43.674 personas.

3.5.2 Frecuencia de compra

Según los datos obtenidos en la encuesta sobre la cantidad de macetas que las personas compran al mes, y teniendo en cuenta que sólo se van a producir macetas de tamaño pequeño y mediano; se realizan las Tablas 9 y 10, donde se muestra la cantidad de macetas medianas y pequeñas que las personas compran al año.

Tabla 9. Cantidad de macetas pequeñas que los entrevistados compran al año.

(Q) macetas pequeñas que compran al año	Frecuencia (año)	Porcentaje (%)
1	43	16,80%
2	100	39,06%
3	88	34,38%
4	15	5,86%
Más de 5	10	3,91%
Total	256	100%

Fuente: Realización propia, 2021.

Tabla 10. Cantidad de macetas medianas que los entrevistados compran al año.

(Q) macetas medianas que compra al año	Frecuencia (año)	Porcentaje (%)
1	25	9,77%
2	146	57,03%
3	75	29,30%
4	8	3,13%
Más de 5	2	0,78%
Total	256	100%

Fuente: Realización propia, 2021.

Por otro lado, con base en los resultados que arrojó la encuesta sobre cuántas macetas inteligentes medianas y pequeñas comprarían al año, se realizó un ponderado, multiplicando la cantidad de macetas (opciones que se dieron) por el porcentaje obtenido, para cada opción. Se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en las Tablas 11 y 12:

Tabla 11. Cantidad de macetas inteligentes pequeñas que los entrevistados comprarían al año.

(Q) Bim Pots pequeñas que comprarían al año	%	Ponderado
1	17,58%	0,18
2	19,53%	0,39
3	33,20%	1,00
4	27,34%	1,09
Más de 5	2,34%	0,12
Total		2,77

Fuente: Realización propia, 2021.

Tabla 12. Cantidad de macetas inteligentes medianas que los entrevistados comprarían al año.

(Q) Bim Pots medianas que comprarían al año	%	Ponderado
1	15,63%	0,16

2	31,25%	0,63
3	31,25%	0,94
4	20,31%	0,81
Más de 5	1,56%	0,08
Total		2,61

Fuente: Realización propia, 2021.

Estos resultados indican que normalmente una persona compraría 2,77 macetas inteligentes pequeñas al año; y 2,61 macetas inteligentes medianas al año.

Sin embargo, al ver que es un producto nuevo se toma un escenario más realista y conservador del 25% para definir la demanda de las macetas *BIM POTS* - Ver Tabla 13 -.

Tabla 13. Frecuencia de compra escenario conservador

Producto	Frecuencia de compra	Porcentaje escenario conservador	Total
Maceta inteligente pequeña	2,77	25%	0,69
Maceta inteligente mediana	2,61	25%	0,65

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Teniendo en cuenta la Tabla 13 se define que la frecuencia de compra al año de macetas inteligente pequeñas es de 0,69 y de medianas es de 0,65.

3.5.3 Demanda

Según Ancajima, et al. (2020), el cálculo de la demanda está determinado por la ecuación 13.

Demanda = Mercado objetivo x Frecuencia de Compra

Ecuación 15. Calculo de la demanda
Fuente: Ancajima, et al. (2020)

Por lo tanto, se tiene que:

Demanda macetas inteligentes medianas = 210.988 x 0,65 = 137.142 al año

Demanda macetas inteligentes pequeñas = 43.675 x 0,69 = 30.135 al año

De acuerdo con estos valores obtenidos, la demanda de macetas inteligentes pequeñas es de 30.135 macetas al año, y la demanda de macetas inteligentes medianas es de 137.142 macetas al año, para un total de 167.277 macetas anualmente.

3.5.4 Participación de mercado

De acuerdo con Garzozi et al. (2014),

> Un negocio pequeño, con muchos competidores de productos similares, podría alcanzar del 5% al 10% y con pocos, del 10% al 15% de participación, a su vez, si los competidores son pocos y los productos diferentes, la estimación sería de un 20% a 30%. (pág. 49)

Considerando que la empresa cuenta con pocos competidores de productos similares, la participación se encuentra en el rango de 10% a 15%. Sin embargo, al ser una empresa nueva en el mercado se toma el 10% para definir la participación del mercado.

Es por esto, que teniendo en cuenta que la demanda de macetas inteligentes pequeñas es de 30.135 macetas al año, y la demanda de macetas inteligentes medianas es de 137.142 macetas al año, se realizan los cálculos y al aplicar el porcentaje establecido anteriormente se tiene la siguiente participación:

137.142 x 10% = 13.714 macetas medianas anuales

30.135 x 10% = 3.014 macetas pequeñas anuales

3.5.5 Proyección de demanda

La proyección de demanda de las macetas inteligentes se realizó por cada tamaño que se va a vender, así mismo se hizo por 10 años. Para realizar el pronóstico de la demanda se tiene en cuenta 3 escenarios que son pesimista, realista y optimista, además se parte de las demandas obtenidas anteriormente con la participación del mercado, que son 13.714 macetas medianas y 3.014 macetas pequeñas.

Para los escenarios propuestos se tiene en cuenta el histórico del PIB de Colombia, y se muestra a continuación en la Tabla 14.

Tabla 14. Histórico de variación del PIB

Histórico PIB Colombia	PIB
2010	3,9%
2011	6,6%
2012	4,8%
2013	4,6%
2014	4,9%

2015	3,3%
2016	2,2%
2017	1,4%
2018	2,2%
2019	3,3%
2020	-5,0%
Promedio	2,9%

Fuente: Realización propia con base en datos del DANE, 2021.

A partir de estos datos históricos, se escogen los valores para los tres escenarios propuestos. Por lo tanto, para el escenario pesimista se toma el mínimo valor encontrado, que en este caso es de –5,0%, correspondiente al año 2020, en el escenario realista se toma el valor del 2019 que es de 3,3%, por último, para el escenario optimista se selecciona el PIB más alto con un valor del 6,6% del año 2011.

A continuación, se muestran la Tabla 15 y 16 donde se ilustra la proyección de unidades de macetas inteligentes por tamaño.

Tabla 15. Proyecciones en unidades de la demanda en macetas medianas

Maceta mediana			
Año	Pesimista (-5,0%)	Realista (3,3%)	Optimista (6,6%)
2022	13.714	13.714	13.714
2023	13.028	14.167	14.619
2024	12.377	14.634	15.584
2025	11.758	15.117	16.613
2026	11.170	15.616	17.709
2027	10.612	16.131	18.878
2028	10.081	16.664	20.124
2029	9.577	17.214	21.452
2030	9.098	17.782	22.868
2031	8.643	18.368	24.377

Fuente: Realización propia, 2021

Tabla 16. Proyecciones en unidades de la demanda en macetas pequeñas

Maceta pequeña			
Año	Pesimista (-5,0%)	Realista (3,3%)	Optimista (6,6%)
2022	3.014	3.014	3.014
2023	2.863	3.113	3.212
2024	2.720	3.216	3.424

2025	2.584	3.322	3.650
2026	2.455	3.431	3.891
2027	2.332	3.545	4.148
2028	2.215	3.662	4.422
2029	2.104	3.782	4.714
2030	1.999	3.907	5.025
2031	1.899	4.036	5.357

Fuente: Realización propia, 2021

Del mismo modo, se muestra en las Tablas 17 y 18 la proyección en valor monetario.

Tabla 17. Proyecciones de demanda en valor monetario macetas medianas

Maceta mediana			
Año	Pesimista (-5,0%)	Realista (3,3%)	Optimista (6,6%)
2022	$ 1.399.986.679	$ 1.399.986.679	$ 1.399.986.679
2023	$ 1.329.987.345	$ 1.446.186.239	$ 1.492.385.799
2024	$ 1.263.487.977	$ 1.493.910.385	$ 1.590.883.262
2025	$ 1.200.313.579	$ 1.543.209.428	$ 1.695.881.557
2026	$ 1.140.297.900	$ 1.594.135.339	$ 1.807.809.740
2027	$ 1.083.283.005	$ 1.646.741.805	$ 1.927.125.183
2028	$ 1.029.118.854	$ 1.701.084.284	$ 2.054.315.445
2029	$ 977.662.912	$ 1.757.220.066	$ 2.189.900.265
2030	$ 928.779.766	$ 1.815.208.328	$ 2.334.433.682
2031	$ 882.340.778	$ 1.875.110.203	$ 2.488.506.305

Fuente: Realización propia, 2021

Tabla 18. Proyecciones de demanda en valor monetario macetas pequeñas

Maceta pequeña			
Año	Pesimista (-5,0%)	Realista (3,3%)	Optimista (6,6%)
2022	$ 208.745.145	$ 208.745.145	$ 208.745.145
2023	$ 198.307.888	$ 215.633.735	$ 222.522.325
2024	$ 188.392.493	$ 222.749.648	$ 237.208.798
2025	$ 178.972.869	$ 230.100.386	$ 252.864.579
2026	$ 170.024.225	$ 237.693.699	$ 269.553.641
2027	$ 161.523.014	$ 245.537.591	$ 287.344.181
2028	$ 153.446.863	$ 253.640.332	$ 306.308.897
2029	$ 145.774.520	$ 262.010.463	$ 326.525.284
2030	$ 138.485.794	$ 270.656.808	$ 348.075.953
2031	$ 131.561.504	$ 279.588.483	$ 371.048.966

Fuente: Realización propia, 2021

3.6 Proyección de ventas

Con la participación de mercado de 10% establecida en el numeral 2.5.4, se procede realizar la proyección de ventas a 10 años, en unidades de producto (Tabla 19) teniendo en cuenta la capacidad de producción de la maquinaria y las ventas de 14.160 macetas (explicada al detalle en el numeral 3.2.3 del estudio técnico). Así mismo, se muestra la proyección en unidades monetarias en la Tabla 20.

Tabla 19. Proyección de ventas en unidades de macetas inteligentes

	Maceta mediana	Maceta pequeña
Año	10% participación	
2022	8.496	5.664
2023	9.346	6.230
2024	10.280	6.853
2025	11.308	7.539
2026	12.439	8.293
2027	13.683	9.122
2028	15.051	10.034
2029	16.556	11.038
2030	18.212	12.141
2031	20.033	13.355

Fuente: Realización propia, 2021

Tabla 20. Proyección de ventas en unidades monetarias de macetas inteligentes

	Maceta mediana	Maceta pequeña
Año	10% participación	
2022	$ 867.297.168	$ 392.345.280
2023	$ 954.026.885	$ 431.579.808
2024	$ 1.049.429.573	$ 474.737.789
2025	$ 1.154.372.531	$ 522.211.568
2026	$ 1.269.809.784	$ 574.432.724
2027	$ 1.396.790.762	$ 631.875.997
2028	$ 1.536.469.838	$ 695.063.597
2029	$ 1.690.116.822	$ 764.569.956
2030	$ 1.859.128.504	$ 841.026.952
2031	$ 2.045.041.355	$ 925.129.647

Fuentes: Realización propia, 2021

3.7 Análisis de competencia

Para llevar a cabo el análisis de las competencias se realiza las cinco fuerzas de Porter, como también los competidores directos, las diferentes asociaciones y agremiaciones del sector y por último los competidores potenciales, para mirar cómo estas empresas tanto directa como indirectamente afectan a la empresa.

3.7.1 Cinco fuerzas de Porter

A continuación, se muestra el diagrama de las cinco fuerzas de Porter, donde se presenta como es el nivel de negociación con los proveedores y los clientes para la fabricación y comercialización de las macetas inteligentes, también se muestra el nivel de amenaza tanto de productos sustitutos de estas macetas como la de nuevas entrantes al mercado de macetas inteligentes – Ver figura 40.

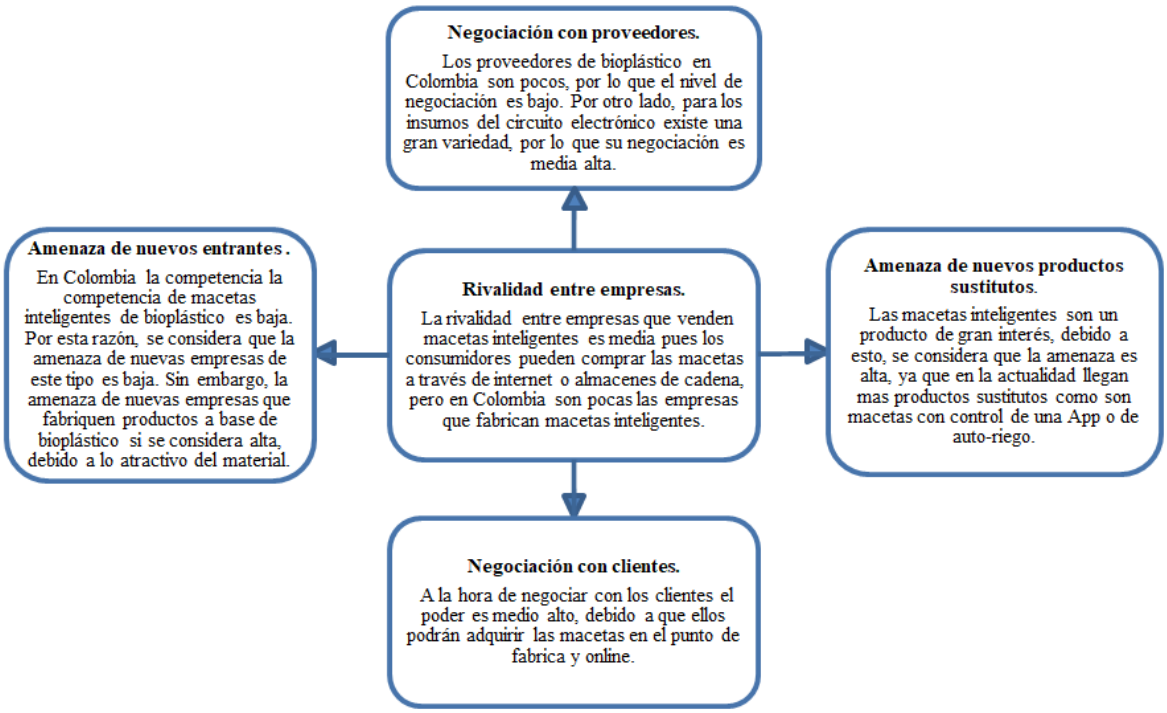


Figura 40. Análisis de las cinco fueras de Porter.

Fuente: Realización propia, 2021.

3.7.2 Competidores indirectos

Los competidores indirectos que se describen a continuación, en la Tabla 21, hacen referencia a productores y comercializadores de macetas con materiales convencionales y sin un sistema inteligente.

Tabla 21. Competidores indirectos

Ebani Colombia Ebani es una empresa colombiana dedicada a la comercialización de productos para el hogar de manera online. Tiene un amplio portafolio mobiliario, de materas y jardinería, decoración y ropa para cama.	NEEA FLORA NEEA FLORA es una empresa colombiana ubicada en Bogotá, se dedica a la comercialización online de plantas y macetas únicas y personalizadas para cada cliente.	Almacenes de cadena Homecenter, Falabella y Home Sentry son almacenes de cadena, de gran reconocimiento, dedicados a la venta de diferentes artículos, entre ellos para el hogar, donde se destacan las macetas de plástico, cerámica, colgantes, entre otras. Homecenter cuenta con 8 almacenes en operación, Falabella con 13 tiendas en operación y Home Sentry con 5 en operación, en Bogotá.
Inarplas Inarplas ideas en plástico se ubica en Bogotá y es una empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de productos en plástico para la jardinería y el hogar. Además, cuenta con servicios para realizar el producto requerido con su molde. Cuenta con una página web y con la opción de adquirir sus productos en Mercado libre.	Fora Design Fora S.A.S es una empresa colombiana pionera en el diseño y fabricación de mobiliario, materas, iluminación y proyectos especializados. Se destacan por su amplio portafolio y fabricar productos con materiales 100% originales, reciclables y resistentes. Cuentan con la sede principal en Cali y un punto de venta en Bogotá.	

Fuente: Elaboración propia con base en las páginas web de cada marca, 2021.

3.7.3 Competidores potenciales

Los competidores potenciales que se presentan a continuación se clasifican en competidores nacionales (Tabla 22), por medios virtuales e internacionales. Estos producen y comercializan macetas inteligentes (algunos con materiales amigables con el ambiente), lo que sería claramente un posible producto sustituto debido a que no es un bien totalmente idéntico al que se propone en este proyecto.

Tabla 22. Competidores nacionales

Competidores nacionales		
Tumatera	Renovemos Espacios	Almacenes de Cadena
Tumatera es una empresa colombiana dedicada a la comercialización de macetas según su uso, material, forma, tamaño e importadas. También ofrecen plantas de interior, exterior, suculentas, polinizadoras, aromáticas y topiarios, y a su vez, abono para las mismas. La empresa cuenta con tiendas en Bogotá, Chía y Medellín, ventas por página web y también envíos a todo el país.	Renovemos es una empresa nacional destinada a la comercialización de macetas colgantes, básicas, inteligentes, plástico, vidrio, entre otras. Además, venden plantas artificiales y todo tipo de decorativos, accesorios y cuidado para jardines. Cuenta con tiendas en la ciudad en Bogotá y Medellín, y también de manera virtual.	Homecenter y Falabella son almacenes de cadena, de gran reconocimiento, dedicados a la venta de diferentes artículos, entre ellos para el hogar, donde se destacan las macetas de plástico, cerámica, inteligentes, entre otras. Homecenter cuenta con 8 almacenes en operación y Falabella con 13 tiendas en operación, en Bogotá.

Fuente: Elaboración propia con base en las páginas web de cada marca, 2021.

En la Tabla 23 se muestran los competidores por medios virtuales, ya que las macetas inteligentes que existen actualmente se venden por este canal.

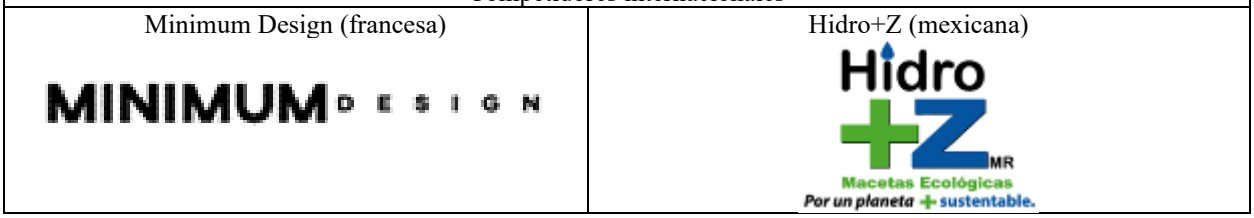
Tabla 23. Competidores por medios virtuales

Medios virtuales	
Mercado Libre	Amazon
Mercado libre es una empresa de origen argentino dedicada al comercio electrónico y cuenta con operaciones en 12 países de Latinoamérica. Ofrece gran variedad de productos donde los usuarios pueden vender y comprar tanto productos nuevos como usados a un precio fijo o variable, además de prestar servicios privados. Cuenta con presencia de oficinas en la ciudad de Bogotá.	Amazon es una empresa estadounidense de comercio electrónico donde ofrece una amplia gama de productos como libros, música, películas y objetos tecnológicos. Su sede central se encuentra en Seattle, Washington, Estados Unidos y mundialmente cuenta con 175 centro logísticos. En Colombia solo cuenta con presencia virtual hasta el momento.

Fuente: Elaboración propia con base en las páginas web de cada marca, 2021.

Tabla 24. Competidores internacionales

Competidores internacionales	
Minimum Design (francesa)	Hidro+Z (mexicana)



Minimum Design es un estudio de diseño independiente que se dedica a la fabricación de único pedido de productos de jardinería y decoración de hogar utilizando tecnologías y materiales de origen vegetal, siendo 100% sostenible. Este estudio de diseño cuenta con una sede en Francia y una tienda online donde sus clientes pueden hacer sus pedidos, ya que estos productos se hacen a pedido del cliente lo que cada uno los hace único.	Hidro+Z es una empresa mexicana productora y comercializadora de macetas y huertos urbanos inteligentes ecológicos que contienen un popote (pitillo) que mide el agua que la maceta necesita, de esta manera se está aprovechando el 100% del agua. Se enfocan en llevar la naturaleza a los espacios, para que sean armónicos y creativos. Hidro+Z cuenta con una tienda online donde venden distintos diseños de macetas y huertos urbanos.

Fuente: Elaboración propia con base en las páginas web de cada marca, 2021.

Estas empresas de talla internacional, mostradas en la Tabla 24, tienen cobertura de ventas en el país dado que venden a todo el mundo de manera independiente o a través de la plataforma como Amazon Store.

3.7.4 Entes reguladores y agremiaciones

Entre los principales entes reguladores del Estado colombiano se encuentran el Ministerio de Industria y Comercio, el cual contribuye a la comercialización de plantas, de distintas especies, a nivel nacional e internacional. El segundo es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, donde aporta hacia el incremento en el sector agropecuario, pesquero y rural del territorio, aportando en gran escala al beneficio de familias campesinas. En tercer lugar, se tiene el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, dictando políticas sujetas a la recuperación, conservación y protección del medio ambiente en Colombia.

Por otro lado, se tienen dos agremiaciones, primero está la Asociación Colombiana de Viversitas y de Productores de Ornamentales (Colviveros), la cual organiza y promueve el desarrollo, la competitividad y sostenibilidad de los viveristas de los pequeños productores de plantas ornamentales y follajes en todo el territorio nacional, además, se encuentra afiliado a la Cámara de Comercio Colombo-Holandesa Holland House. En segundo lugar, se encuentra Caproflor, donde se respalda al sector floricultor colombiano y promueve la incorporación de comercializadores, proveedores y demás actores involucrados en el cultivo de flores.

3.8 Conclusión del estudio comercial

El crecimiento del mercado viverista y ornamental tiene un aumento estimado del 21% como lo aseguró Colviveros (2019), lo que puede generar que más personas estén interesadas en tener plantas, en especial en sus casas. Por otro lado, como se mencionó en la oportunidad de negocio, la pandemia ha sido clave a la hora de comprar una planta con maceta para los hogares colombianos.

A partir de la investigación de mercados que se realizó con encuestas a la población, se pudo encontrar que para el 93,4% de las personas es fundamental saber en qué momento se deben regar las plantas, siendo una oportunidad para aprovechar. A su vez, el 84,4% adquirirían una maceta inteligente *BIM POTS* de tamaño pequeño y mediano, gracias a que la maceta es amigable con el medio ambiente y cuenta con un sistema inteligente. Ambas generan valor agregado al producto y a su vez, aborda en su totalidad, la problemática de mayor porcentaje (olvidar regar las plantas) que se obtuvo en el sondeo inicial.

Del mismo modo, a partir del análisis de competidores se pudo concluir que el mercado de macetas inteligentes con un sensor de luz no se encuentra tanto en el mercado, tampoco se evidenciaron empresas que produzcan macetas, pues en su mayoría estas empresas son comercializadoras de macetas inteligentes con un sistema de autorriego. Por lo que no se encuentra un competidor directo de estas.

Finalmente se puede concluir que el proyecto de producción y comercialización de macetas inteligentes a partir de bioplásticos sí es viable comercialmente, ya que hay un segmento de mercado potencial que está dispuesto a comprarlas y así mismo existe crecimiento del sector

4 Estudio Técnico

En este capítulo se desarrolla el segundo objetivo específico con el fin de determinar la viabilidad técnica de este proyecto. El capítulo comienza se comienza con la identificación del producto, continúa con un análisis de capacidad, posteriormente se determina la localización de la empresa, el tamaño, la mano de obra, la maquinaria y equipo necesario, la distribución y diseño de planta, el proceso de producción y finalmente se concluye el estudio.

4.1 Identificación del producto

En esta sección se muestra detalladamente el diseño de las macetas inteligentes *BIM POTS.* Para ello se presentan los planos con sus respectivas medidas, para cada tamaño de maceta, así como los insumos necesarios o las partes que componen las *BIM POTS*, y la ficha técnica de éstas.

4.1.1 Diseño del producto

A continuación, se muestran los planos correspondientes a los tamaños de las macetas *BIM POTS,* con sus respectivas partes.

En la Figura 41 se detalla la maceta mediana con sus respectivas vistas y medidas: 20 cm la base, 45 cm de ancho, y 36 cm de alto. También se evidencia la parte eléctrica que hace inteligente a la maceta. Allí se pueden observar los 5 sensores que detectan la humedad de la tierra; la cinta led y la parte donde va la batería. Por otro lado, en la vista superior se puede ver la tapa que separa la tierra del circuito electrónico.

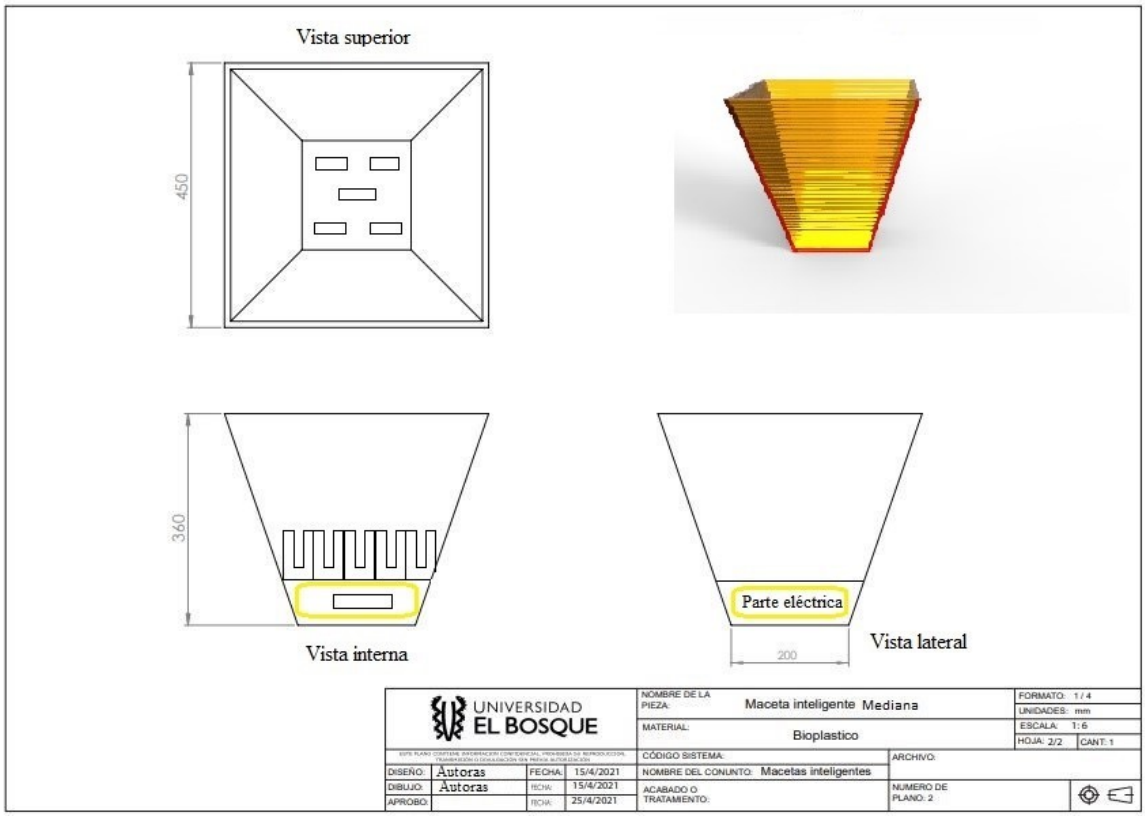


Figura 41. Plano de maceta inteligente mediana.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 42 presenta el plano detallado de las macetas *BIM POTS* pequeñas con sus respectivas vistas y medidas: base 8 cm y alto 11 cm. También se observa dónde va la parte inteligente de la maceta que consta de un sensor, un porta-pila, la cinta led y la tapa que se puede observar desde la vista superior.

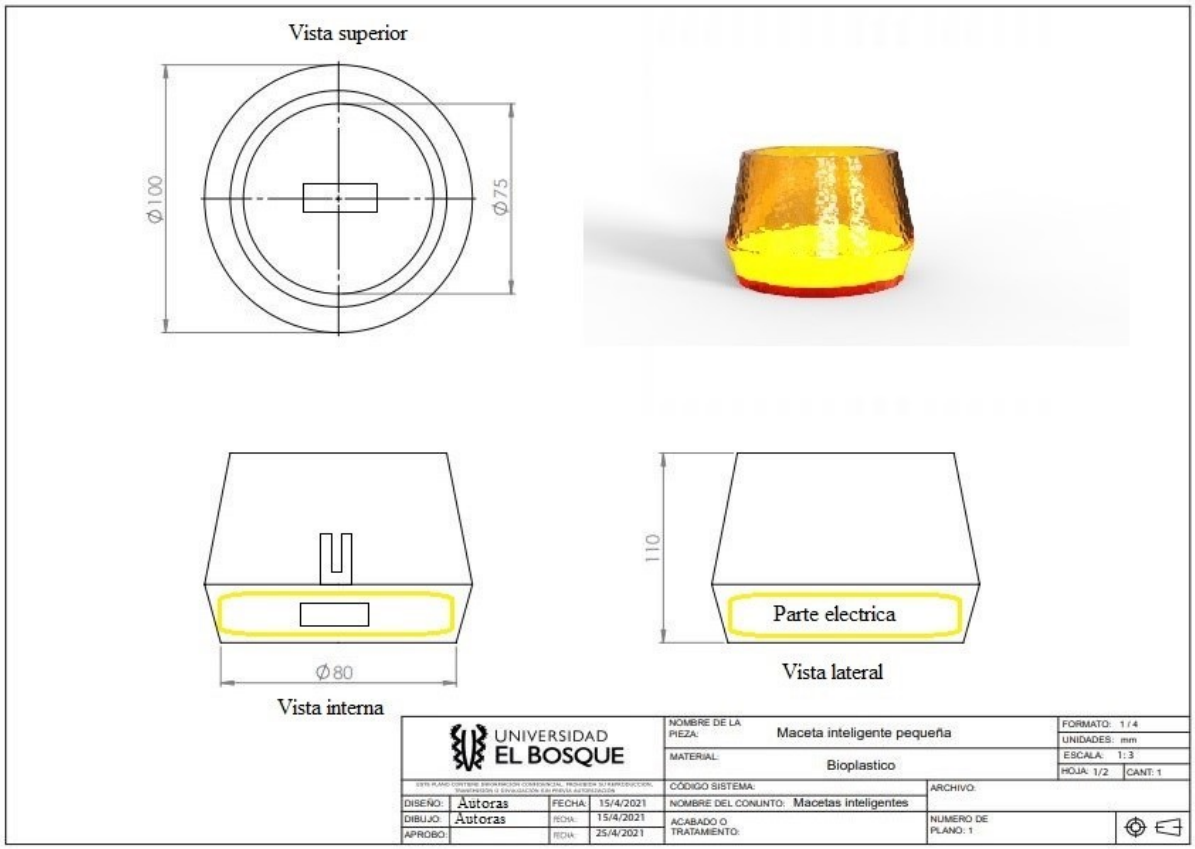


Figura 42. Plano de maceta inteligente pequeña.

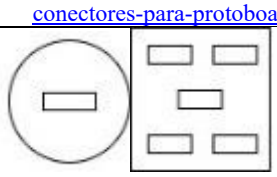
Fuente: Elaboración propia.

Partes de la maceta

En la siguiente tabla – Ver Tabla 25 - se muestra un resumen de las partes por las que están compuestas las macetas, con sus respectivas funciones e imágenes.

Tabla 25. Partes que componen la maceta.

Insumos	Función	Imagen
Sensor de humedad	Es un dispositivo que se encarga de medir y controlar la humedad. Las magnitudes que mide el sensor son transformadas en una señal eléctrica (Siber, *sf*). Para el caso de las macetas, est+´}’p0os sensores estarán ubicados dentro de la tapa de la maceta de tal forma que tenga contacto con la tierra, para que así envíe una señal a la PCB indicando si la tierra está seca o húmeda.	 Imagen tomada de: https://www.taloselectronics.com/products/sensor-de-humedad-del-suelo-yl38-y-yl69

PCB (Circuito impreso)	Es una tarjeta con un circuito impreso que conecta todos los elementos electrónicos necesarios mediante caminos de cobre haciendo que el producto funcione (Laverde, 2017). El circuito impreso que llevará la maceta es el núcleo del producto, que hará funcionar la maceta como se requiere. A esta tarjeta irán conectados los sensores de humedad, la cinta led, los cables, y la pila.	 Imagen tomada de: https://www.robotic-lab.com/blog/2013/02/22/como-guardar-un-circuito-impreso-pcb-con-acabado-en-plata/
Cinta led	La cinta led será la encargada de comunicar cuándo la planta necesita agua. Estará conectada a la PCB, de modo que el sensor al tocar la tierra seca envíe una señal a la PCB, y esta haga encender la cinta led. Una tira de cinta led estará pegada por dentro de cada maceta, cubriendo el perímetro de las paredes de estas.	 Imagen tomada de: https://sledcolombia.org/tienda/cinta-led/cinta-led-5050-60ledxm-rollo-x-5m-12v-colores/
Cables	Los cables cumplirán la función de conectar cada una de las partes que integran el circuito, para su correcto funcionamiento.	 Imagen tomada de: https://electronilab.co/tienda/65-cables-conectores-para-protoboard-macho-macho/
Tapa de la maceta	Las tapas de las macetas separan la tierra con el circuito. Estas tendrán unos agujeros donde se incrustarán los sensores de modo que por un lado toquen la tierra para recibir la señal, y por la parte que quede debajo de la base, se conecten a la PCB.	 Fuente: realización propia.
Porta pila	Los porta-pila son los encargados de cargar la fuente de energía que hará que el sistema funcione. Al introducir la pila que necesita la maceta dentro del porta pila, se le suministrará la energía necesaria al sistema electrónico para que funcione.	 Imagen tomada de: https://suconel.com/product/caja-de-portapila-para-bateria-9v-con-suiche-y-plug-pp9vsp/

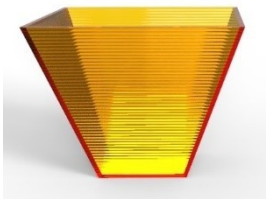
Fuente: Imágenes tomadas de Google Imágenes.

4.1.2 Ficha técnica

En la Tabla 26 se presenta la figura técnica de las macetas BIM POTS en sus dos tamaños. En esta se realiza una descripción de cada uno y se presentan sus características.

Tabla 26. Ficha técnica Macetas inteligentes

Empresa DNA S.A.S	Ficha técnica de producto terminado			
Realizado por:	Las autoras del proyecto	Fecha:	Mayo 2021	Versión: 2021 - 1

Nombre del producto	BIM POTS			
Descripción del producto	Las macetas *BIM POTS* es un producto innovador que están elaboradas a partir de bioplástico, estas macetas están diseñadas para que tengan un circuito inteligente que permitirá identificar la humedad de la tierra, es decir, que las personas que compren una *BIM POTS* van a saber en qué momento tienen que regarle agua a su planta, gracias a una luz led que se encenderá cuando la tierra está seca.			
Lugar de elaboración	Las macetas *BIM POTS* se fabrican en la ciudad de Bogotá, Colombia, específicamente en la localidad de Usaquén, en la zona industrial de Toberín			
Cantidad de materiales	Maceta *BIM POTS* mediana		Maceta *BIM POTS* pequeña	
	Bioplástico	113 g	Bioplástico	48 g
	Tapa (base)	1	Tapa (base)	1
	PCB	1	PCB	1
	Porta batería	1	Porta batería	1
	Cinta led	1	Cinta led	1
	Sensor	5	Sensor	1
	Cables	15	Cables	10
	Peso aproximado	120 g - 130 g	Peso aprox.	55 g - 60 g
Presentación y empaque	Las macetas *BIM POTS* cuentan con dos presentaciones mediana y pequeña, las cuales son entregadas en empaque biodegradables			
Características especiales: Las macetas inteligentes ayudan a saber el momento en que se debe regar la planta y es amigable con el medio ambiente	Maceta *BIM POTS* mediana		Maceta *BIM POTS* pequeña	
				

Fuente: Realización propia.

Vida útil

La vida útil de la maceta varía entre 5 y 10 años si se tiene en cuenta el circuito electrónico. Sin embargo, se debe tener en cuenta que debido a que el bioplástico no es un material biodegradable la maceta sin circuito electrónico puede durar intacta más de 10 años. Así mismo cabe resaltar que las pilas a utilizar para las macetas inteligentes son pilas de litio recargables las cuales tienen una vida útil alrededor de 5 años.

4.2 Análisis de capacidad

En esta sección se muestra la capacidad requerida para la producción de las macetas inteligentes *BIM POTS.*

4.2.1 Capacidad teórica

La capacidad teórica puede definirse como la relación entre la cantidad de horas al año que trabaja la empresa y la tasa de producción. Para hallar la cantidad de horas que trabaja o produce la empresa al año, se puede hacer mediante el producto entre la cantidad de días que trabaja la empresa al año, la cantidad de horas que se trabaja en una jornada diaria, según cada empresa y la cantidad de puestos de trabajo establecidos (Martínez y Osorio, 2021).

Para el caso de las macetas se necesitan 3 puestos de trabajos y se establece que se trabajan 295 días al año de lunes a sábado con 8 horas laborales por día. La tasa de producción de una maceta de plástico, según datos proporcionados por el director administrativo de la empresa Inarplas, que es fabricante de macetas, es de 40 segundos (G. Aranda, correo electrónico, 28 de abril de 2021). Por otro lado, el tiempo estimado para el proceso de subensamble del circuito es de 4 minutos y 20 segundos aproximadamente, según los datos administrados (Rozo, 2021) gerente de la empresa Intranet International SAS vía correo electrónico. Finalmente se obtiene que la tasa para la producción total de una maceta inteligente es de 5,30 minutos, aumentando 30 segundos de inspecciones. Por lo tanto, se tiene que:

Horas/año = (295 días/año) * (8 horas/día) * (3 puestos) = 7.080 horas/año

CT= (7.080 horas/año * 60 minutos) / 5,30 min/maceta = 80.151 macetas/año

De acuerdo con los resultados obtenidos, la empresa produce macetas durante 7.080 horas/año, lo que significa que la capacidad teórica es de 80.151 macetas inteligentes al año.

4.2.2 Capacidad instalada

Para hallar la capacidad instalada puede hallarse como la relación entre la cantidad de horas al año que trabaja la empresa, descontando los tiempos de mantenimiento y la tasa de producción.

En primera instancia se establecen los tiempos de mantenimiento, como se muestra a continuación:

1. Alistamiento de la máquina: 20 min/día
2. Mantenimiento interno: 30 min/día
3. Limpieza: 10 min/día

De acuerdo con esto, se hallan los tiempos de mantenimiento en horas, durante un año. Para ello se tiene que, el tiempo de mantenimiento es de 1 hora al día y 295 horas/año. Posteriormente se aplica la ecuación y se obtiene una capacidad instalada de 76.811 macetas inteligentes al año.

Horas/año = 7.080 horas/año - 295 horas/año = 6785 horas/año

Capacidad Instalada = (6.785 horas/año * 60 minutos) / 5,30 min/maceta = 76.811 macetas/año

4.2.3 Capacidad Disponible

La capacidad disponible es con la que realmente la organización trabaja y dicha capacidad se obtiene de la relación entre la cantidad de horas al año que trabaja la empresa (esta fue hallada en la capacidad instalada) descontando los tiempos organizacionales y la tasa de producción (Martínez y Osorio, 2021).

Para establecer los tiempos organizacionales, se tienen en cuenta los tiempos en los cuales los empleados toman sus pausas activas, para almorzar, entre otros. A continuación, se muestran los establecidos para la empresa:

1. Pausas activas: 30 min/día
2. Almuerzo: 60 min/día
3. Ausencia de personal: 10 min/día

Teniendo en cuenta lo anterior se tiene que el total de los tiempos organizacionales es de 100 min/día y 492 horas/año. Por lo tanto, la capacidad disponible es de 75.516 macetas inteligentes al año.

Horas/año (mantenimiento) = 6.785 horas/año - 492 horas/año = 6.293 horas/año

Capacidad Disponible = (6.293 horas/año * 60 minutos) / 5,30 min/maceta = 71.245 macetas/año

Según la capacidad de la máquina, tarda 40 segundos en inyectar por lo que cada hora se producen 90 macetas, lo que equivale a 480 macetas diarias. Considerando entonces, esta capacidad diaria de producción se tiene que anualmente se producen 141.000 macetas de ambos tamaños. Sin embargo, la participación del mercado (10%) calculada en él estudio comercial se relaciona con la capacidad, donde se propone un panorama realista y se producen anualmente 14.160 macetas de ambos tamaños; y el mismo se divide en porcentajes de 60%-40% (macetas medianas y pequeñas, respetivamente), donde su producción es de 8.496 macetas medianas y 5.664 macetas pequeñas, al año.

Índices de capacidad

A continuación, se muestran los indicadores correspondientes a la utilización y la eficiencia que se trabajan en la planta de producción de las macetas inteligentes.

$$Utilización = \frac{14.160\ unidades}{80.151\ unidades} = 17{,}67\%$$

$$Eficiencia = \frac{14.160\ unidades}{71.245\ unidades} = 19{,}88\%$$

Según los resultados en cuanto a la utilización se está cubriendo un 17,67% de la capacidad teórica que se calculó, teniendo en cuenta los puestos de trabajo y la mano de obra. Por otro lado, en cuanto a la eficiencia se tiene que se logra solo un 19,88% de la producción, debido a que se produce solo el 10% de lo que las máquinas pueden fabricar debido a que se toma este porcentaje de manera conservadora, por ser una empresa nueva.

4.3 Proceso de producción

En esta parte del proyecto se detalla el proceso productivo de las macetas inteligentes, así como también el tiempo en que se va a producir tanto mensual como semanal, el requerimiento de la materia prima y la tecnología necesaria.

4.3.1 Cursograma analítico

A continuación, se presenta el Cursograma analítico detallado de la producción de las macetas - Ver Figura 43 -. Se realizó teniendo en cuenta que la maceta se va a realizar en tres partes. La primera es la fabricación de la base, seguido de esto se fabricará la tapa que va dentro de la maceta dividiendo el circuito y la tierra. Finalmente, se realiza el ensamblaje, en dónde se conectan todas las partes que requiere el sistema electrónico dentro de la maceta y se sella para que funcione.

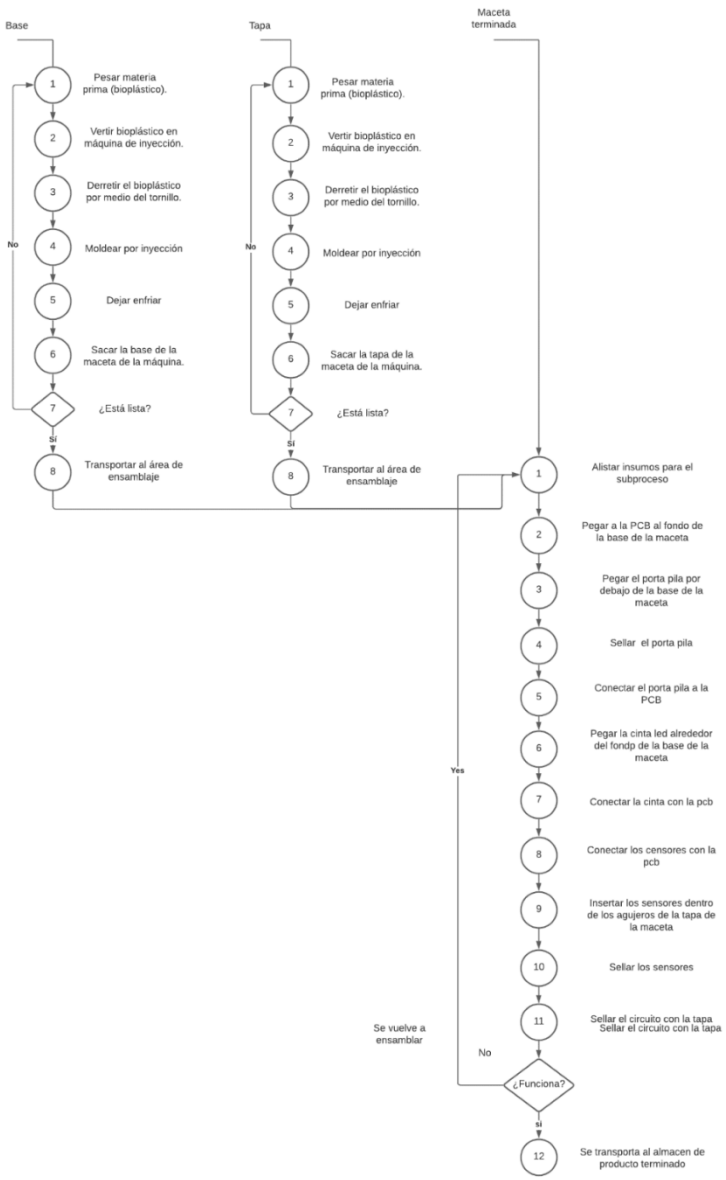


Figura 43. Cursograma del proceso de producción.
Fuente: Realización propia.

4.3.2 Producción intermitente o por lotes

Para este proyecto el tipo de producción llevado a cabo es el intermitente o por lotes, debido a que se van a producir una cantidad de productos idénticos con la frecuencia necesaria (planteada en el plan maestro de producción), además se va a trabajar con moldes para agilizar la producción.

4.3.3 Plan maestro de producción

En la Tabla 27 se muestra el pronóstico PMS, comportamiento de las macetas, el cual se basó en datos de Cencosud, viveros y tiendas online, debido a que se tuvo en cuenta el comportamiento de tiendas que ya venden macetas, para finalmente obtener el pronóstico PMP, de acuerdo con la demanda de 14.160 macetas *BIM POTS* al año.

Tabla 27. Pronóstico PMS Y PMP

Mes	Pronostico PMS	Porcentaje	Pronostico PMP
Enero	1.180	0,07	991
Febrero	1.180	0,11	1.558
Marzo	1.180	0,06	850
Abril	1.180	0,07	991
Mayo	1.180	0,12	1.699
Junio	1.180	0,06	850
Julio	1.180	0,07	991
Agosto	1.180	0,07	991
Septiembre	1.180	0,12	1.699
Octubre	1.180	0,08	1.133
Noviembre	1.180	0,07	991
Diciembre	1.180	0,1	1.416
TOTAL	14.160	1	14.160

Fuente: Realización propia.

En la Tabla 28 se detalla la producción mensual de las macetas inteligentes teniendo como referencia la demanda obtenida.

Tabla 28. Producción mensual

Mes	Macetas
Enero	991
Febrero	1.558
Marzo	850
Abril	991
Mayo	1.699
Junio	850
Julio	991
Agosto	991
Septiembre	1.699

Octubre	1.133
Noviembre	991
Diciembre	1.416
TOTAL	14.160

Fuente: Realización propia.

En la Tabla 29 se muestra el plan maestro de las macetas inteligentes mensualmente por los dos tamaños de estas. La distribución de esta producción es de 60% para macetas medianas y 40% para macetas pequeñas, esto debido a los resultados que se obtuvieron en la encuesta respecto a la intención de compra.

Tabla 29. Plan maestro mensual por tamaño

PLAN MAESTRO	Macetas pequeñas	Macetas medianas	Total
Enero	396	595	991
Febrero	623	935	1.558
Marzo	340	510	850
Abril	396	595	991
Mayo	680	1.020	1.699
Junio	340	510	850
Julio	396	595	991
Agosto	396	595	991
Septiembre	680	1.020	1.699
Octubre	453	680	1.133
Noviembre	396	595	991
Diciembre	566	850	1.416
TOTAL	5.664	8.496	14.160

Fuente: Realización propia.

4.3.4 Requerimiento de materia prima

Para la producción de las macetas *BIM POTS* se requiere de la materia prima, es decir, del bioplástico donde el proveedor es una empresa mexicana llamada Naturaplast. Esta se escogió teniendo en cuenta que el bioplástico biobasado que venden no se biodegrada al tener contacto con la tierra de las plantas y el agua que necesitan. También se tuvo en cuenta que en Colombia no hay un proveedor de este tipo de bioplástico, pues se identificó a Ecobioplast que producen un bioplástico que se degrada en 6 meses al tener contacto con la tierra. Para el subproceso del circuito se cuenta con una empresa llamada Intranet International SAS, que son quiénes diseñarán el circuito, para posteriormente imprimirlo en la tablilla dando como resultado la PCB.

Se eligió esta empresa ya que los dueños son conocidos de las autoras, además son ingenieros electrónicos que conocen todo el proceso que se requiere para llevar a cabo la producción de la parte electrónica, con el fin de cumplir con la funcionalidad de las macetas que se producen en este proyecto. Para el resto de los elementos electrónicos no se ha definido qué empresa será la proveedora. Sin embargo, en la ciudad se cuenta con una gran variedad de distribuidores de componentes electrónicos-Ver Anexos G y H.

Los costos de este se precisan en el numeral 4.3.2.3 del estudio financiero y a continuación, se detalla la cantidad de materia prima y demás elementos necesarios para fabricar la maceta inteligente.

4.3.4.1 ***Maceta pequeña***

Para la base de la maceta se necesitan aproximadamente 48 gramos de bioplástico, y para la tapa se necesitan 30 gramos. Para el caso del subproceso del circuito se requiere de 1 porta batería, 1 PCB, 1 sensor, 1 cinta led y aproximadamente 10 cables que van conectados con esta tapa. Estos tres elementos (circuito, tapa y base) forman el subensamble, para así formar la maceta *BIM POTS*.

4.3.4.2 ***Maceta Mediana***

Para esta maceta se necesitan aproximadamente 113 gramos de bioplástico para la base, y para la tapa alrededor de 35 gramos. Para el subproceso del circuito se requiere de 1 porta batería, 1 PCB, 1 sensor, 1 cinta led y alrededor de 15 cables que van conectados con esta tapa. Estos tres elementos (circuito, tapa y base) forman el subensamble, para así formar la maceta *BIM POTS*.

El plan de requerimiento de materiales para las macetas se realiza para establecer el requerimiento de la materia prima, si hay inventario inicial, requerimiento neto y la semana en que se debe liberar el pedido, así mismo se establece el tiempo con el que se debe pedir la materia prima para tener lista la maceta en la semana 4 de cada mes, del modo que para el bioplástico se necesita de 2 semanas, para el subensamble de 1 semana al igual que para el PCB, la cinta led, el sensor, los cables y el porta batería. Cada una de las partes de las macetas se necesita pedir con una semana antes de cada parte para que en la semana 4 se logre tener la maceta BIM POTS lista; el diagrama de requerimiento neto para ambas macetas – Ver Anexos G y H.

4.3.5 Tecnología del proceso de producción

En esta parte del proceso se describe la maquinaria y equipo que se requiere para el proceso de producción de las macetas inteligentes.

4.3.5.1 ***Maquinaria***

Para la fabricación de la base de la maceta se necesita de una máquina de inyección. Del mismo modo sucede para la tapa de la maceta que es la que separa al circuito de la tierra. Esta tapa también es a base de bioplástico, por lo cual sólo se usarán dos máquinas de inyección.

Cabe aclarar que, para el subproceso de ensamble de las partes del circuito, con el sensor y la luz led, el trabajo se realiza de forma manual, al igual que el ensamble final de todo el subproceso con la maceta para finalmente obtener la maceta inteligente *BIM POTS*, por lo tanto, la única máquina necesaria para este proceso es la de inyección. En la Tabla 30 se realiza una descripción de su funcionamiento:

Tabla 30. Maquinaria para la producción de la maceta.

Maquinaria	Descripción	Imagen
Inyectora de plástico	Esta máquina se encarga de fundir el plástico granulado para posteriormente inyectarlo dentro de un molde. El plástico granulado es introducido en la tolva de alimentación de la máquina, de allí para por la unidad de inyección que se encarga de mantener el material listo para ser inyectado en el molde, en este paso, el plástico es fundido y empujado hacia el molde. Posteriormente pasa por el molde, dónde se somete a presión, hasta que se enfría y se vuelve sólido ya con la forma que se le quiere dar y finalmente se retira por la unidad desmoldadora.	

Fuente: Elaboración propia con base en Navarrete (2015), imagen de: http://www.silogsas.com/fichas-tecnicas/inyectora-de-plastico/

4.3.6 Fichas técnicas

La Tabla 31 muestra la ficha técnica de la maquinaria, hace referencia a la inyectora de plástico necesaria para el proceso de producción, teniendo en cuenta la capacidad determinada en apartados anteriores. Los costos de maquinaria se detallan en el numeral 4.1.1 del estudio financiero.

Tabla 31. Ficha técnica de la inyectora de plástico

Empresa: DNA S.A.S	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			
Realizado por:	Las autoras del proyecto	Fecha:	Mayo 2021	Versión: 2021 - 1
Máquina – Equipo	Inyectora de plástico	Ubicación		Planta de producción

Fabricante o marca		JND		Sección		Área de producción	
Modelo		JND3280		Código de inventario		1	
Características técnicas generales							
Peso inyección PET (g)	1590	Altura máx. Molde (mm)	680	Diámetro del tornillo (mm)	75	Capacidad de plastificación (g/36s)	120
Mecanismo de función: Elevar la temperatura en el barril para fundir el plástico. Depositar el plástico granulado en el barril. El plástico fundido se inyecta por un canal que lo empuja hacia el molde. Dentro del molde, el plástico se somete a presión para ser enfriado y solidificado. Retirar la pieza del molde.							

Fuente: Realización propia con base en SILOGS (*sf*).

4.4 Localización

En esta sección se plantea la ubicación de la empresa de macetas inteligentes, de acuerdo con sus proveedores, consumidores, entre otros. También se establece el diseño y distribución de la planta.

Macro localización

La empresa se localiza en Colombia, más específicamente en su capital Bogotá D.C. Para la macro localización dentro de la ciudad de Bogotá se tienen en cuenta las dos localidades en la que la mayoría de los encuestados viven, según la investigación de mercados.

Micro localización

De acuerdo con lo anterior se definen 7 criterios para realizar la micro localización por el método de factores ponderados. Estos criterios se explican a continuación.

- **Sector comercial:** El punto de ubicación de la empresa, debe ser preferiblemente en un sector comercial.

- **Facilidad de acceso para los clientes:** Debe estar ubicada en un punto estratégico para que los clientes puedan acceder fácilmente, preferiblemente por las diferentes vías principales de la ciudad.

- **Seguridad del sector:** Debe ser un sector que proporcione seguridad no sólo para los clientes que lleguen al lugar sino también para los trabajadores de la empresa.

- **Zonas de bajo riesgo de saqueo:** Debe ser un sector que proporcione seguridad para la empresa.

- **Costo moderado servicios públicos:** Preferiblemente debe ubicarse en un sector en el que el costo de los servicios públicos no sea tan elevado.

- **Zona apta para fábricas:** Este factor tiene en cuenta que la zona de ubicación sea industrial, que sea apta según las normas nacionales para ubicar una empresa allí.

- **Cercanía con proveedores:** El punto de ubicación de la empresa debe tener en cuenta la proximidad con los proveedores y que sea fácil acceder a ellos.

Una vez definidos los factores se procede a definir las ubicaciones y evaluarlas - Ver Tabla 32 - para realizar la micro localización. Se evalúan cuatro posibles ubicaciones: La ubicación A es en la localidad de Suba en la calle 193 con Autopista Norte, la ubicación B es en la localidad de Usaquén en la calle 193 con Autopista Norte, la ubicación C es en la localidad de Engativá en el parque industrial La Florida y la Ubicación D en la localidad de Usaquén, zona industrial de Toberín.

Tabla 32. Micro localización

Criterios	Porcentaje por criterio	Puntaje ubicación A	Peso ponderado	Puntaje ubicación B	Peso ponderado	Puntaje ubicación C	Peso ponderado	Puntaje ubicación D	Peso ponderado
Sector comercial	10%	3	0,3	6	0,6	7	0,7	7	0,7
Facilidad de acceso para los clientes	25%	7	1,75	7	1,75	4	1	7	1,75
Seguridad del sector	20%	5	1	5	1	4	0,8	5	1
Zonas de bajo riesgo de saqueo	10%	2	0,2	2	0,2	3	0,3	4	0,4
Costo moderado servicios públicos	10%	7	0,7	7	0,7	6	0,6	4	0,4
Zona apta para fabricas	5%	9	0,45	9	0,45	9	0,45	9	0,45
Cercanía con proveedores	20%	1	0,2	1	0,2	7	1,4	7	1,4

	100%		4,6		4,9		5,25		6,1

Fuente: Realización propia, 2021.

El mayor puntaje obtenido fue de la ubicación D con 6.1 puntos. Por esto, la empresa productora y comercializadora de macetas inteligentes se ubicará en la localidad de Usaquén, zona industrial de Toberín.

4.5 Estudio legal

Según un informe sobre tipos de sociedades y sus diferencias (Citado por Actualícese, 2016), "Cada sociedad mercantil tiene una forma distinta de constitución, transformación, de estructura del patrimonio, la responsabilidad de sus propietarios, entre otras características de los entes societarios" (pág. 2). En la Tabla 33, se muestran cada una de las sociedades mercantiles de Colombia.

Tabla 33. Clasificación de empresas según sociedades mercantiles.

Tipo	Siglas	Número de socios	Formación de capital
Sociedad Anónima	S.A	Mínimo 5 y no tiene límite máximo	A través de acciones y figura en el registro público.
Sociedad por Acciones Simplificada	S.A.S	Mínimo un (1) accionista y no tiene número máximo	A través de acciones.
Sociedad de Responsabilidad Li mitada	Ltda.	Mínimo dos (2) socios, máximo veinticinco (25) socios	Dividido en participaciones iguales, no tiene acciones.
Sociedad Comanditaria (simple o por acciones)	& Cia .	Comandita Simple: mínimo 2; no tiene un límite máximo. Comandita por Acciones: mínimo 5, no tiene un límite máximo	Los gestores administran, no es necesario que den algún tipo de aporte. Los comanditarios hacen los aportes
Sociedad Colectiva	-	Mínimo dos (2), no tiene número máximo.	El capital social se divide en partes de interés social.

Fuente: Realización propia en base a Informe de actualícese (2016), 2021.

Con la información ilustrada en la tabla anterior, se determina que la empresa es sociedad de acciones simplificada por acciones - S.A.S -, debido a que no tiene límite de socios, su capital se aporta a través de acciones, generando beneficios tributarios y facilidad al momento de gestionar trámites.

4.6 Estrategia organizacional

En este apartado se determina el enfoque diferenciador de la empresa y cuál es el rumbo que esta quiere tomar a lo largo de su funcionamiento, para ello, se define la razón de ser, la misión y la visión.

4.6.1 Razón social

El nombre definido para la empresa es DNA S.A.S. Esta se dedica a la producción y comercialización de macetas inteligentes a partir de Bioplásticos.

4.6.2 Misión

La empresa DNA se dedica a la producción y comercialización de macetas inteligentes a partir de bioplásticos en Bogotá, que se caracterizan por su calidad e innovación, ya que cuenta con un sistema electrónico que permitirá avisar a las personas en qué momento la planta necesita agua por medio de una luz led. Además, se transfiere seguridad a las personas que adquieran esta maceta debido a que es amigable con el medio ambiente por tener el bioplástico como valor agregado.

4.6.3 Visión

Para el año 2030 la empresa DNA estará posicionada en el mercado de macetas y plantas ornamentales como una de las empresas líder en producir y comercializar macetas inteligentes que además son amigables con el medio ambiente. También contará con múltiples diseños y tamaños de macetas, nuevos productos y puntos de venta en puntos estratégicos de Bogotá y a nivel nacional, para así contribuir a la economía del país.

4.7 Estructura administrativa

En este apartado se presenta la estructura organizacional de la empresa mediante el organigrama propuesto, y se describen las funciones del personal requerido para el funcionamiento de la empresa.

4.7.1 Estructura organizacional

El organigrama permite identificar de manera gráfica cuáles son los cargos y las áreas que se necesitan en la empresa para su correcto funcionamiento. Es por esto por lo que para la empresa DNA S.A.S se definieron las áreas de la siguiente manera: área de producción, área comercial y área administrativa. Dentro del área de producción se encuentran 3 operarios y un profesional en calidad, en el área comercial el asesor de ventas; por último, en el área administrativa, se encuentran el gerente de la empresa -Ver Figura 44 -. La cantidad de operarios se define mediante un diagrama hombre-máquina (Ver anexo I) y un diagrama Bimanual (Ver anexo J), por lo que, un operario se encarga del manejo en la maquinaria ya que al ser automatizado no es necesario que la personas este el 100% del tiempo allí, y el segundo y tercer

operario se encargan del área de ensamblaje, para evitar acumulación de productos debido a que este proceso manual requiere de mayor tiempo.

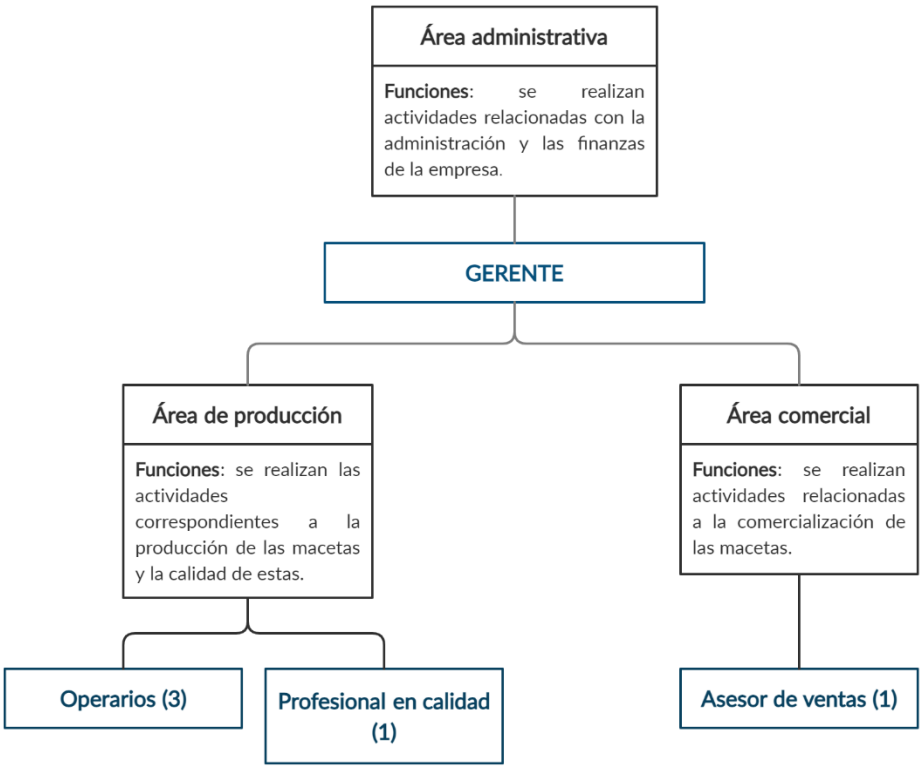


Figura 44. Organigrama de la empresa

Fuente: Realización propia,2021

4.7.2 Talento humano

En esta parte se presenta todo el talento humano requerido para la empresa, con sus respectivos salarios, cargos, funciones, entre otras.

Personal

Con respecto al organigrama presentado en el punto anterior, se presenta el personal requerido para las áreas determinadas. Para ello se define el perfil de cada uno con sus respectivas funciones y responsabilidades en el manual descriptivo de cargos de la empresa – Ver Anexo K. A continuación, se presenta el del Gerente -Ver Tabla 34-.

Tabla 34. Manual de funciones del cargo de gerente.

MANUAL DE FUNCIONES	
Identificación del cargo	
Nombre del cargo	Gerente
Área	Administrativa
Número de cargos	Uno (1)
Jefe inmediato	Junta directiva
Objetivo del cargo Liderar los procesos de la empresa, desde las operaciones incluyendo las finanzas, mercadeo y el relacionamiento con los proveedores.	
Funciones: Planificar objetivos Dirigir la empresa Representar a la empresa en todos los aspectos legales Coordinar reuniones periódicas para verificar y garantizar que se estén cumpliendo con los objetivos y se esté haciendo uso adecuado de los recursos	
Responsabilidades: Solución de problemas Manejo de información confidencial Toma de decisiones Supervisar a las demás áreas Relacionarse con los proveedores Manejar bases de datos	
Competencias: Habilidades técnicas: manejo de herramientas ofimáticas. Habilidades humanas: capacidad de liderazgo, trabajo en equipo, empatía, persona con iniciativa, emprendedor, capacidad de relacionarse fácilmente. Habilidades conceptuales: mentalidad estratégica, creatividad, capacidad para resolver problemas, capacidad de análisis, capacidad de negociación, capacidad de análisis y comunicación.	
Requisitos del cargo: Nivel educativo: se requiere que tenga una formación profesional administración de empresas o ingeniería industrial. Experiencia laboral: se requiere que tenga una experiencia mínima de 5 años en áreas administrativas.	

Fuente: Realización propia, 2021.

A partir de lo anterior, en la Tabla 35 se presenta el personal fijo que se requiere para cada área de la empresa con sus respectivos cargos y número de empleados que se requieren para desarrollar las diferentes funciones para la elaboración y comercialización de las macetas inteligente.

Tabla 35. Personal

Cargo	**N° Empleados**
Gerente	1
Profesional en Calidad	1
Operarios	3
Asesor de ventas	1

Total	**6**

Fuente: Realización propia

Costo de personal

En la Tabla 36 se presentan los costos de todos los trabajadores de la empresa DNA con sus respectivos costos de seguridad, donde se toma riesgo I (0,522%) para el área administrativa, para el operario 1 se toma el riesgo III ya que maneja máquina de inyección. Así mismo, se consultó con una empresa productora de macetas de plástico común y los operarios 2 y 3 se toma riesgo tipo II (2,436%) y sus respectivas prestaciones sociales con los porcentajes que se muestran en la tabla. El salario de definió de acuerdo con los rangos salariales del mercado para las diferentes profesiones en Colombia, y las responsabilidades definidas anteriormente para cada cargo.

Tabla 36. Costo personal.

Cargo	Salario	Auxilio de transporte	Sueldo devengado	Eps	Pensión	ARL	ICBF	Caja de compensación	Sena	Seguridad social	Prima 1%	Cesantías 8,33%	Int. Cesantías 1%	Vacaciones 4,17%	Prestaciones sociales	Total de gastos por cada trabajador
Gerente	$1.500.000	$106.454	$ 1.606.454	$127.500	$180.000	$ 7.830	$ 45.000	$ 60.000	$30.000	$ 450.330	$ 16.065	$ 133.818	$ 1.338	$ 62.550	$ 213.770	$ 2.270.554
Profesional en calidad	$ 1.000.000	$106.454	$ 1.106.454	$ 85.000	$120.000	$ 5.220	$ 30.000	$ 40.000	$20.000	$ 300.220	$ 11.065	$ 92.168	$ 922	$ 41.700	$ 145.854	$ 1.552.528
Asesor de ventas	$ 1.000.000	$106.455	$ 1.106.455	$ 85.000	$120.000	$ 5.220	$ 30.000	$ 40.000	$20.000	$ 300.220	$ 11.065	$ 92.168	$ 922	$ 41.700	$ 145.854	$ 1.552.529
Operario 1	$ 908.640	$106.456	$ 1.015.096	$ 77.234	$109.037	$ 22.134	$ 27.259	$ 36.346	$18.173	$ 290.183	$ 10.151	$ 84.557	$ 846	$ 37.890	$ 133.444	$ 1.438.724
Operario 2	$ 908.640	$106.456	$ 1.015.096	$ 77.234	$109.037	$ 9.486	$ 27.259	$ 36.346	$18.173	$ 277.535	$ 10.151	$ 84.557	$ 846	$ 37.890	$ 133.444	$ 1.426.075
Operarios 3	$ 908.640	$ 106.456	$ 1.015.096	$ 77.234	$109.037	$ 9.486	$ 27.259	$ 36.346	$18.173	$ 277.535	$ 10.151	$ 84.557	$ 846	$ 37.890	$ 133.444	$ 1.426.075
Total																$ 9.666.485

Fuente: Realización propia, 2021

4.8 Distribución de planta

En esta sección se desarrolla la distribución de la planta, empezando con un análisis PQRST para saber con qué cuenta la empresa, así mismo establecer el plano de la planta y los espacios requeridos.

4.8.1 Análisis PQRST

P: Producto

En la Tabla 37 se muestran los materiales requeridos para la elaboración de macetas inteligentes.

Tabla 37. Materiales

Bioplástico	Cinta led
PCB	Porta batería
Tapa	Caja para embalaje
Sensores	-

Fuente: Realización propia,2021

Q: Cantidad

La cantidad requerida para la elaboración de las macetas inteligentes como se nombró anteriormente se presentan a continuación en la Tabla 38:

Tabla 38. Cantidad requerida

Maceta Pequeña	Maceta mediana
78 g de bioplástico 1 PCB 1 sensor 1 porta batería 1 cinta led 10 cables	148g de bioplástico 1 PCB 5 sensores 1 porta batería 1 cinta led 15 cables

Fuente: Realización propia,2021

S: Servicios

La empresa cuenta con los siguientes servicios: oficinas, sala de juntas, sanitarios, orinales, cafetería, áreas de almacenamiento de inventario y producto final, seguridad, *lockers*, recepción.

T: Tiempo

La tasa de procesamiento es de 5,30 minutos, por lo que se hacen 480 macetas diarias.

Análisis de relación de actividades

Para realizar el análisis de relación de actividades, primero se definen las áreas con las que contará la empresa DNA para la producción y comercialización de las macetas. Estas son:

Área administrativa: Se refiere al área en la que se ubica el personal encargado de llevar a cabo todas las funciones contables, comerciales, de gestión de proyectos, gerenciales, de ventas, entre otras. Para ello se cuenta con 1 cubículo con oficina para el cargo de profesional en calidad, cada cubículo tiene su respectivo computador, teléfono y material de oficina; 1 oficina gerencial, 1 baños, área de café.

Área de producción: En esta área se llevan a cabo las funciones relacionadas con la producción de las macetas, como lo son las de recepción de materia prima, manufactura y gestión de la calidad. Esta área cuenta con un almacén de materia prima, que es por dónde se recibe y se almacena la materia prima e insumos para fabricar las macetas; 2 máquinas de inyección para plástico, un mesón para el ensamblaje final y casilleros para los operarios.

Área de ventas: Esta se refiere al lugar en donde se realizan las ventas de las macetas. Tal como indicaron los resultados del estudio comercial, las personas prefieren comprar los productos en la fábrica, por tanto, se abre un almacén de producto terminado, que funciona como tienda física, además cuenta con una oficina pequeña para el cargo de asesor de ventas.

Diagrama de relación de actividades

Mediante este diagrama se busca identificar la relación entre las áreas y departamentos establecidos anteriormente, para determinar la mejor ubicación. Esto se realiza con base en unos criterios ya establecidos como se evidencia en la tabla 39.

Tabla 39. Relación de actividades

Código	Relación de proximidad	Valor
A	Absolutamente necesaria	4
E	Especialmente importante	3
I	Importante	2
O	Importancia ordinaria	1
U	No importante	0
X	Indeseable	-1

Fuente: Realización propia con base en (Fernández, sf).

A continuación, en la Figura 45, se presenta el diagrama de relación de actividades, teniendo en cuenta cada uno de los servicios y departamentos presentados en cada área.

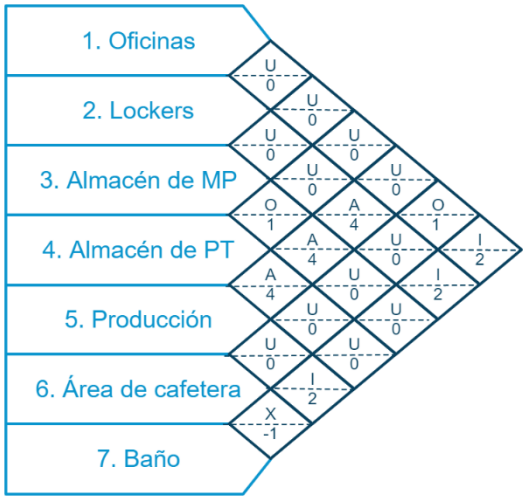


Figura 45. Diagrama de relación de actividades
Fuente: realización propia.

De acuerdo con el diagrama anterior, se recomendaría que las oficinas (área administrativa), la planta de producción, y el área de ventas tuvieran proximidad con la cafetería y baños. En el caso de los *lockers* es absolutamente necesario que se encuentre cerca al área de producción y es deseable que esté cerca de los baños. Por otro lado, tanto el almacén de materia prima como el de producto terminado, deben estar en mayor cercanía con el área de producción.

4.8.1.1 ***Plano***

La empresa DNA cuenta con área administrativa y área operativa, de 84,5 m² y 48 m² respectivamente, para un área total de 132,5 m². A continuación, se muestra la distribución

establecida para la fabricación de macetas inteligentes BIM POTS (Figura 46).

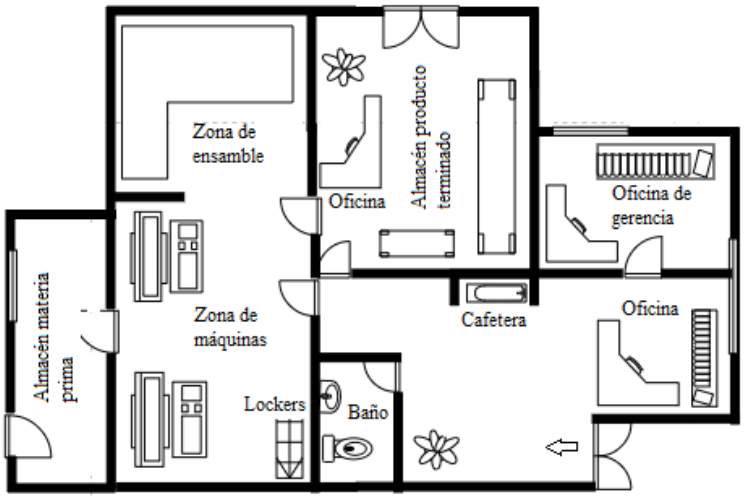


Figura 46. Distribución de la planta

Fuente: Realización propia, 2021.

En las figuras de la 47 a la 55, se muestra cómo será la empresa y cada una de sus partes en una simulación real.

Figura 47. Vista desde la entrada
Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Oficina
Fuente: Elaboración propia

Figura 49. Oficina de gerencia
Fuente: Elaboración propia

Figura 50. Zona de producción

Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Zona de ensamblaje

Fuente: Elaboración propia

Figura 52. Almacen de producto terminado

Fuente: Elaboración propia

Figura 53. Almacén de materia prima
Fuente: Elaboración propia

Figura 54. Máquinas y casilleros
Fuente: Elaboración propia

Figura 55. Zona de café
Fuente: Elaboración propia

Las medidas de cada lugar se establecieron con base en la cantidad de personas que están involucradas en la empresa (numeral 3.7.2.1) para que tuviesen un espacio cómodo, involucrando a su vez, la medida de pasillos (1 m) en el área operativa para generar fluidez en el proceso y el espacio suficiente en general para cumplir con los estándares de bioseguridad actuales.

4.8.2 Normas técnicas

Para el subproceso del circuito inteligente de la maceta especialmente para el circuito PCB se tiene en cuenta el IPC (*Association Connecting Electronics Industries*) que desde 1995 desarrolló una serie de normas para el diseño, ensamble, fabricación y pruebas.

4.9 Responsabilidad social empresarial

La responsabilidad social empresarial se ve reflejada en que se espera que la empresa contribuya al desarrollo sostenible. Es por esto por lo que la empresa se compromete a impactar positivamente en cada una de sus prácticas generando confianza en sus empleados, sus familias y la sociedad.

4.9.1 Impacto ambiental

La empresa DNA está comprometida con el cuidado al medio ambiente, al contar con una materia prima como es el bioplástico está generado una participación en la disminución por el plástico convencional, además de esto se aplican los siguientes objetivos de desarrollo sostenible:

- ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico, debido a que se genera empleo para las personas colombianas, así mismo se está ayudando en la reactivación económica del país.
- ODS 12 Producción y consumo responsable, ya que se está generando producción con un material amigable con el medio ambiente y a su vez se le está dando un uso adecuado.

- ODS 13 Acción por clima; este objetivo está relacionado, ya que al usar una materia prima *eco-friendly* las emisiones generadas a la hora de producir las macetas son más bajas que al usar un plástico normal, así se está cuidando el entorno de las personas.

4.10 Conclusión del capítulo

Se puede concluir que el estudio técnico para la creación de una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de macetas inteligentes en la ciudad de Bogotá es viable, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

La localización se estableció en un punto medio para las dos localidades en las que viven la mayoría de los encuestados, según el estudio comercial, esto permite que a las personas les quede más fácil acceder a los servicios de la empresa. Por otro lado, se tuvo en cuenta que el sector está en una zona industrial, y sería fácil conseguir a los proveedores de los elementos electrónicos.

En cuanto a maquinaria, el requerimiento necesario es de 2 máquinas de inyección lo que agilizará el proceso de producción para el molde y la tapa de la maceta. Sin embargo, el ensamble final es de manera manual, pero al ser un proceso sencillo, no genera demoras significativas para la línea de producción.

La planta cuenta con 3 puestos de trabajo (maquinaría y zona ensamble), lo que genera la capacidad necesaria para la demanda y participación que se tiene en el mercado, teniendo una disponibilidad de producción de 75.502 macetas inteligentes al año.

5 Estudio de viabilidad financiero

En este capítulo se establecen los costos, gastos, inversiones necesarias para la producción y comercialización de las macetas inteligentes. Así mismo, se presentarán los estados de financieros proyectados, se define como es la financiación y en qué tiempo se recupera la inversión. Finalmente, se establece la viabilidad financiera del proyecto.

5.1 Inversiones

En este apartado se define la inversión total inicial de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Para ello se define y se suma la inversión para cada recurso, que son: activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo.

5.1.1 Inversión en activos

En la Tabla 40, se muestran en detalle los bienes necesarios para la empresa DNA S.A.S. Aquí se observan los activos fijos tangibles como los equipos de oficina, recepción y área de ventas, además de la maquinaria y bienes para el área de producción. Para definir los costos de cada activo se realizó una búsqueda en páginas como Linio.com, Mercado Libre, Homecenter, entre otras – Ver anexo L.

Tabla 40. Inversión en activos

Equipo/Área	Cantidad	Precio total
Producción	**-**	**$ 200.823.197**
Maquinas inyectoras	2	$50.000.000
Moldes	4	$150.000.000
Mesas para ensamblaje	2	$ 201.800
Sillas	2	$ 75.800
Equipo de protección personal	2	$ 36.697
Equipo de seguridad del local (Cámaras)	1	$ 109.900
Lockers	2	230.000
Stands de materia prima	1	$ 169.000
Stands para la venta de macetas	1	$ 169.000
Oficinas	**-**	**$ 4.248.300**
Computadores	3	$ 2.939.700
Impresoras	1	$ 210.900
Sillas	3	$ 558.000
Escritorios	3	$ 539.700
Cafetera	1	$ 39.900
Total inversiones en activos		**$ 205.071.497**

Depreciación: Los activos fijos presentados anteriormente tienen una vida útil durante un período de tiempo dependiendo del activo, y de ciertos factores físicos o funcionales. Este dato puede calcularse con la siguiente fórmula:

Depreciación = Costo del activo fijo / Tiempo de vida útil

Ecuación 16. Cálculo de la depreciación

Fuente: Garnica et al., 2017

En la Tabla 41, se muestra cada activo con su costo, su respectivo tiempo de vida útil que se obtuvo de un artículo de Actualícese (2019), la depreciación por cada uno, y la depreciación total de todos los activos.

Tabla 41. Depreciación anual de activos

Equipo/Área	Cantidad	Precio total	Tiempo de vida	Depreciación

			útil	
Producción				**$ 5.132.248**
Máquinas inyectoras	2	$50.000.000	10 años	$ 5.000.000
Oficinas				**$ 949.260**
Computadores	3	$ 2.939.700	5 años	$ 587.940
Sillas	3	$ 2.252.000	10 años	$ 225.200
Depreciación anual total				**$ 5.813.140**

Fuente: Realización propia, 2021

5.1.2 Inversión en gastos – efectivo necesario

En este numeral se tienen en cuenta los gastos administrativos que representan todos los gastos relacionados con la constitución de la empresa, y el funcionamiento legal. Por otro lado, se tienen los gastos de publicidad y mercadeo, utilizados antes de lanzar el producto, y para dar a conocerlo (etapa de pre-lanzamiento), los gastos de mejora a las propiedades ajenas, pues se planea acondicionar el bien arrendado de acuerdo con el plano planteado en el estudio técnico-Ver Tabla 42-.

Tabla 42. Inversión en costos y gastos

Descripción	Costo
Gastos administrativos	$ 410.550
Derechos de inscripción en el registro mercantil	$ 147.000
Impuesto de registro: 0,7% del capital suscrito de la sociedad	$ 210.000
Derechos notariales: 0,3% del capital autorizado para sociedades por acciones	$ 45.000
IVA 19% sobre derechos notariales	$ 8.550
Gastos pre-operativos	$ 800.000
Diseño del circuito	$ 800.000
Gastos de publicidad y mercadeo	$ 3.417.120
Dominio de la página web	$ 42.120
Diseño de la página web	$ 2.000.000
Publicidad pagada por Instagram	$ 25.000
Publicidad pagada por Google	$ 1.350.000
Materia prima	$20.372.330
TOTAL	$ 29.627.670

Fuente: Realización propia, 2021

5.1.3 Inversión total

Finalmente se tiene el total de la inversión representado en la Tabla 43:

Tabla 43. Inversión total.

Recursos	Costo
Inversión en activos	$ 205.071.497
Costos y gastos	$ 29.627.670
Total	$ 234.699.167

Fuente: Realización propia, 2021.

5.2 Financiamiento

Teniendo en cuenta la cantidad de la inversión, se requiere determinar las fuentes de financiamiento. Estas fuentes corresponden a un crédito bancario que cubre la inversión en activos junto con la inversión total. En la Tabla 44 se muestran 5 posibles bancos, con préstamo a emprendedores, para el financiamiento necesario.

Para determinar el monto a pedir en el banco se evalúa el flujo de caja mensual y se determina que el préstamo es de $210.000.000 millones. Para ello, se evalúan las siguientes opciones:

Tabla 44. Tasas de interés anuales en el mercado

Banco	Tasa de interés
Banco AV. Villas	DTF+6,10%
Bancolombia	25,83%-29,04%
Banco de Bogotá	25,34%
Banco Caja Social	25% menores a 40 S.M.M.L.V-44% créditos mayores a 40 S.M.M.L.V.
Banco Popular	56,58%

Fuente: Realización propia, 2021.

Por lo tanto, el banco seleccionado para realizar el financiamiento es Banco de Bogotá debido a que cuenta con líneas de crédito directo a emprendedores, para apoyar en recurso como capital de trabajo, pago de nómina, costos y gastos operativos para el funcionamiento principal de la empresa. Además, cuenta con una tasa interés de 25,34% EA en un plazo de financiación de 36 meses. Sin embargo, el monto máximo que presta el banco es de 120 S.M.M.L.V., equivalentes a $109.000.000 millones aproximadamente.

Por lo tanto, el préstamo que se le pide a la entidad bancaria es de $109.000.000 millones de pesos, quedando un restante de 101.000.000 millones de pesos, los cuales se aportan por parte de un inversionista, siendo inversión para ser socio. Por consiguiente, las utilidades se reparten en partes iguales entre el socio y las integrantes del proyecto.

El préstamo solicitado en Banco de Bogotá se ira pagando en cuotas de $ 56.121.716 de manera anual durante 3 años.

5.3 Presupuesto

A continuación, se presentan los presupuestos de ingresos y egresos con el fin de calcular la cantidad de dinero necesaria para poner en marcha la empresa.

5.3.1 Presupuesto en ingresos

En la tabla 45 se detalla los ingresos por ventas que se generan en la empresa DNA en los dos tamaños de macetas y en los dos puntos de venta, tanto físico como virtual, teniendo en cuenta que en el punto físico se vende el 40% de las unidades y el 60% de manera *online*, para las ventas totales y se proyecta para los próximos 5 años, donde las ventas oscilan entre $1.254.304.267 hasta $ 1.836.426.877.

Tabla 45. Ingreso por venta anuales

Ingreso por ventas	2022	2023	2024	2025	2026
Macetas Pequeñas BIM POTS	$390.682.798	$ 429.751.078	$ 472.726.186	$ 519.998.804	$ 571.998.684
Punto de venta en fabrica	$156.273.119	$ 171.900.431	$ 189.090.474	$ 207.999.522	$ 228.799.474
Tienda online	$234.409.679	$ 257.850.647	$ 283.635.711	$ 311.999.282	$ 343.199.211
Macetas medianas BIM POTS	$863.621.469	$ 949.983.616	$ 1.044.981.978	$ 1.149.480.175	$ 1.264.428.193
Punto de venta en fabrica	$345.448.588	$ 379.993.446	$ 417.992.791	$ 459.792.070	$ 505.771.277
Tienda online	$518.172.881	$ 569.990.170	$ 626.989.187	$ 689.688.105	$ 758.656.916
Ventas totales	$1.254.304.267	$ 1.379.734.694	$ 1.517.708.163	$ 1.669.478.980	$ 1.836.426.877

Fuente: Elaboración propia, 2021

5.3.2 Presupuesto de egresos (Costos)

Costos fijos

La Tabla 46 se refiere a todos los costos que se requieren para el funcionamiento de la empresa, desde la mano de obra fija, los servicios y el mantenimiento de las maquinas que se establecieron en el estudio técnico.

Tabla 46. Costos fijos

Costos fijos	Mensuales	Anuales

Mano de obra fija	$ 9.666.485	$ 115.997.820
Servicios	$ 1.041.666	$ 13.341.445
Mantenimiento de máquinas	-	$ 20.000.000
Total	$ 10.708.151	$ 149.339.265

Fuente: Realización propia, 2021

Costos variables

En la Tabla 47, se muestran los costos que se requieren para el proceso de producción como la materia prima e insumos.

Tabla 47. Costos variables anuales

Material por unidad	Maceta pequeña		Maceta mediana	
	Cantidad por unidad	Precio por unidad	Cantidad por unidad	Precio por unidad
Bioplástico	78 gr	$ 793	148gr	$ 1.505
Sensor	1	$ 6.000	5	$ 30.000
Cinta led 1 metro	50 cm	$ 3.000	50 cm	$ 3.000
Porta batería	1	$ 6.000	1	$ 6.000
Cables	10	$ 2.250	15	$ 3.375
Instalación PCB	1	$ 35.000	1	$ 35.000
Empaque	1	$ 1.500	1	$ 1.500
Total		$ 54.543		$ 80.380

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Tabla 48. Costo de materia prima e insumos.

Periodo	Maceta pequeña	Maceta mediana
Unidades a utilizar	5.640	8.460
+ Inventario final deseado	-	-
= Necesidades de insumos	5.640	8.460
- Inventario inicial		
= Presupuesto en unidades de insumo	5.640	8.460
x valor unidad	$ 54.543	$ 80.380
=valor presupuesto de insumos	$ 307.624.250	$ 680.016.905

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Teniendo en cuenta la tabla anterior (Tabla 48), se necesita de $ 987.641.155 pesos de materia prima e insumo para la producción de 1 año.

5.3.3 Presupuesto de egresos (Gastos)

Los gastos tenidos en cuenta para realizar el presupuesto de egresos fueron los administrativos, es decir los sueldos de los trabajadores, estos se definieron según la investigación realizada del mercado actual – Ver Tabla 49 - y los gastos financieros, en el que se incluye el crédito para la financiación del proyecto.

Tabla 49. Costo personal.

Cargo	Salario	Auxilio de transporte	Sueldo devengado	Eps	Pensión	ARL	ICBF	Caja de compensación	Sena	Seguridad social	Prima 1%	Cesantías 8,33%	Int. Cesantías 1%	Vacaciones 4,17%	Prestaciones sociales	Total de gastos por cada trabajador
Gerente	$1.500.000	$106.454	$ 1.606.454	$127.500	$180.000	$ 7.830	$ 45.000	$ 60.000	$30.000	$ 450.330	$ 16.065	$ 133.818	$ 1.338	$ 62.550	$ 213.770	$ 2.270.554
Profesional en calidad	$ 1.000.000	$106.454	$ 1.106.454	$ 85.000	$120.000	$ 5.220	$ 30.000	$ 40.000	$20.000	$ 300.220	$ 11.065	$ 92.168	$ 922	$ 41.700	$ 145.854	$ 1.552.528
Asesor de ventas	$ 1.000.000	$106.455	$ 1.106.455	$ 85.000	$120.000	$ 5.220	$ 30.000	$ 40.000	$20.000	$ 300.220	$ 11.065	$ 92.168	$ 922	$ 41.700	$ 145.854	$ 1.552.529
Operario 1	$ 908.640	$106.456	$ 1.015.096	$ 77.234	$109.037	$ 22.134	$ 27.259	$ 36.346	$18.173	$ 290.183	$ 10.151	$ 84.557	$ 846	$ 37.890	$ 133.444	$ 1.438.724
Operario 2	$ 908.640	$106.456	$ 1.015.096	$ 77.234	$109.037	$ 9.486	$ 27.259	$ 36.346	$18.173	$ 277.535	$ 10.151	$ 84.557	$ 846	$ 37.890	$ 133.444	$ 1.426.075
Operarios 3	$ 908.640	$ 106.456	$ 1.015.096	$ 77.234	$109.037	$ 9.486	$ 27.259	$ 36.346	$18.173	$ 277.535	$ 10.151	$ 84.557	$ 846	$ 37.890	$ 133.444	$ 1.426.075
Total																$ 9.666.485

Fuente: Realización propia, 2021

5.4 Estados financieros proyectados

En este apartado se presentan los estados financieros de la empresa productora y comercializadora de macetas inteligentes, proyectado en los próximos 10 años.

5.4.1 Flujo de caja

En la Tabla 50 se detalla el flujo de caja del primer año de manera mensual, a partir de ahí se proyecta el fujo de caja anual en la Tabla 51. Según el banco de la República (2021) la inflación al finalizar el 2021 y 2022 está entre 2,8% y 3,1%, por lo que se opta por proyectar el flujo de caja con una inflación del 3%.

Tabla 50. Flujo de caja mensual

Empresa DNA S.A.S.												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo inicial	$0	$11.022.976	- $20.625.770	- $27.592.693	- $33.053.652	- $35.534.563	- $37.852.193	- $31.303.516	- $24.565.195	- $15.662.803	- $1.499.939	$15.943.048
INGRESOS												
Préstamo bancario	$109.000.000											
Aporte (Integrantes+Socio)	$131.000.000											
Ventas	$ 22.957.662	$ 37.373.203	$ 50.950.200	$ 58.945.449	$ 4.246.908	$ 75.610.443	$120.184.205	$121.715.356	$132.940.771	$160.605.164	$178.309.208	$220.465.700
Total ingresos	$262.957.662	$ 37.373.203	$ 50.950.200	$ 58.945.449	$ 74.246.908	$ 75.610.443	$120.184.205	$121.715.356	$132.940.771	$160.605.164	$178.309.208	$220.465.700
EGRESOS												
Impuesto ICA	$ 253.453	$ 412.600	$ 562.490	$ 650.758	$ 819.686	$ 834.739	$ 1.326.834	$ 1.343.738	$ 1.467.666	$1.773.081	$1.968.534	$2.433.941
Nómina	$ 9.666.485	$ 9.666.485	$ 9.666.485	$ 9.666.485	$ 9.666.485	$ 9.666.485	$ 9.666.485	$ 9.666.485	$ 9.666.485	$ 9.666.485	$9.666.485	$ 9.666.485
Servicios públicos	$ -	$ 1.041.666	$ 1.072.916	$ 1.105.103	$ 1.138.257	$ 1.172.404	$ 1.207.576	$ 1.243.804	$ 1.281.118	$1.319.551	$1.359.138	$1.399.912
Publicidad	$ 2.500.000	$ 2.575.000	$ 2.652.250	$ 2.731.818	$ 2.813.772	$ 2.898.185	$ 2.985.131	$ 3.074.685	$ 3.166.925	$3.261.933	$3.359.791	$3.460.585
Arriendo	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$4.000.000	$4.000.000	$4.000.000
Préstamo bancario	$109.000.000											
Gastos administrativos y pre-operativos	$ 29.627.670											
Depreciación	$ 484.428	$ 484.428	$ 484.428	$ 484.428	$ 484.428	$ 484.428	$ 484.428	$ 484.428	$ 484.428	$ 484.428	$484.428	$484.428
Costos de producción	$119.063.479	$ 29.410.693	$ 40.093.429	$ 46.382.692	$ 58.420.068	$ 59.486.707	$ 94.579.950	$ 95.778.771	$104.586.633	$126.551.698	$140.642.721	$173.644.315
Otros gastos	$ 833.333	$ 833.333	$ 833.333	$ 833.333	$ 833.333	$ 833.333	$ 833.333	$ 833.333	$ 833.333	$833.333	$833.333	$833.333
Total egresos	$273.980.638	$ 46.975.996	$ 57.917.123	$ 64.406.408	$ 76.727.819	$ 77.928.073	$113.635.528	$114.977.034	$124.038.379	$146.442.300	$160.866.221	$194.474.790
Flujo de caja	**-$12.471.186**	**- $23.522.189**	**- $31.937.321**	**-$38.846.489**	**-$42.775.610**	**-$46.541.450**	**-$41.440.983**	**-$36.150.870**	**-$28.696.688**	**-$15.982.034**	**$ 12.744**	**$ 24.555.444**

Tabla 51. Flujo de caja anual

Empresa DNA S.A.S.										
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Saldo inicial	$ -	$41.933.957	- $1.682.351	$71.741.007	$223.958.951	$507.594.508	$899.918.717	$1.340.411.235	$1.774.118.528	$2.261.119.573
INGRESOS										
Préstamo bancario	$ 109.000.000									
Aporte (Integrantes+Socio)	$ 131.000.000									
Ventas	$1.254.304.267	$1.291.933.395	$1.395.288.067	$1.534.816.873	$1.688.298.561	$1.840.245.431	$1.932.257.703	$1.990.225.434	$2.069.834.451	$2.256.119.552
Total ingresos	$1.494.304.267	$1.291.933.395	$1.395.288.067	$1.534.816.873	$1.688.298.561	$1.840.245.431	$1.932.257.703	$1.990.225.434	$2.069.834.451	$2.256.119.552
EGRESOS										
Impuesto ICA	$ 13.847.519	$14.262.945	$15.403.980	$16.944.378	$18.638.816	$20.316.310	$21.332.125	$21.972.089	$22.850.972	$24.907.560
Nómina	$ 115.997.820	$119.477.755	$123.062.087	$126.753.950	$130.556.568	$134.473.265	$138.507.463	$142.662.687	$146.942.568	$151.350.845
Servicios públicos	$ 13.341.445	$13.741.689	$14.153.939	$14.578.558	$15.015.914	$15.466.392	$15.930.383	$16.408.295	$16.900.544	$17.407.560
Publicidad	$ 35.480.074	$36.544.476	$37.640.810	$38.770.035	$39.933.136	$41.131.130	$42.365.064	$43.636.016	$44.945.096	$46.293.449
Arriendo	$ 48.000.000	$49.440.000	$50.923.200	$52.450.896	$54.024.423	$55.645.156	$57.314.510	$59.033.946	$60.804.964	$62.629.113
Gatos operativos y administrativos	$ 29.627.670	$30.516.500	$31.431.995	$32.374.955	$33.346.204	$34.346.590	$35.376.987	$36.438.297	$37.531.446	$38.657.389
Mantenimiento de maquinaria	$ -	$ -	$ -	$20.000.000	$ -	$ -	$ -	$20.000.000	$ -	$ -
Depreciación	$ 5.813.140	$5.987.534	$6.167.160	$6.352.175	$6.542.740	$6.739.022	$6.941.193	$7.149.429	$7.363.912	$7.584.829
Préstamo bancario	$ 109.000.000	$52.878.284	$-	$-	$-	$-	$-	$-	$-	$-
Costos de producción	$ 1.088.641.155	$1.020.300.389	$1.050.909.402	$1.082.436.684	$1.114.909.784	$1.148.357.078	$1.182.807.790	$1.218.292.024	$1.254.840.784	$1.292.486.008
Otros gastos	$ 10.000.000	$10.300.000	$10.609.000	$10.927.270	$11.255.088	$11.592.741	$11.940.523	$12.298.739	$12.667.701	$13.047.732
Total egresos	$ 1.452.370.310	$1.335.549.703	$1.321.864.709	$1.382.598.929	$1.404.663.003	$1.447.921.222	$1.491.765.185	$1.556.518.141	$1.582.833.406	$1.631.689.466
Flujo de caja	**24.555.444**	**-36.960.734**	**18.025.759**	**151.253.733**	**415.329.620**	**787.507.368**	**1.207.249.032**	**1.619.582.945**	**2.084.569.410**	**2.686.324.477**
Flujo de caja acumulado	**$0**	**-$36.960.734**	**-$18.934.974**	**$132.318.758**	**$547.648.378**	**$1.335.155.746**	**$2.542.404.778**	**$4.161.987.724**	**$6.246.557.133**	**$8.932.881.610**

5.4.2 Estado de resultados

Según el banco de la República (2021) la inflación al finalizar el 2021 y 2022 está entre 2,8% y 3,1%, por lo que se opta por proyectar el estado de resultados con una inflación del 3% - Ver tabla 53.

Tabla 52. Estado de resultados

Empresa DNA S.A.S.										
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Ingresos	$1.254.304.267	$1.291.933.395	$1.395.288.067	$1.534.816.873	$1.688.298.561	$1.840.245.431	$1.932.257.703	$1.990.225.434	$2.069.834.451	$2.256.119.552
Costo de ventas	$1.088.641.155	$1.020.300.389	$1.050.909.402	$1.082.436.684	$1.114.909.784	$1.148.357.078	$1.182.807.790	$1.218.292.024	$1.254.840.784	$1.292.486.008
Utilidad operacional	$165.663.112	$271.633.005	$344.378.665	$452.380.190	$573.388.777	$691.888.354	$749.449.913	$771.933.410	$814.993.667	$963.633.544
Gastos de ventas										
Publicidad	$35.480.074	$36.544.476	$37.640.810	$38.770.035	$39.933.136	$41.131.130	$42.365.064	$43.636.016	$44.945.096	$46.293.449
Impuesto - ICA	$13.847.519	$14.262.945	$14.690.833	$15.131.558	$15.585.505	$16.053.070	$16.534.662	$17.030.702	$17.541.623	$18.067.872
Total gastos de ventas	$49.327.593	$50.807.421	$52.331.643	$53.901.593	$55.518.641	$57.184.200	$58.899.726	$60.666.717	$62.486.719	$64.361.321
Gastos de administración										
Nómina de personal	$115.997.820	$120.057.744	$123.659.476	$127.369.260	$131.190.338	$135.126.048	$139.179.830	$143.355.225	$147.655.881	$152.085.558
Servicios	$13.341.445	$13.741.689	$14.153.939	$14.578.558	$15.015.914	$15.466.392	$15.930.383	$16.408.295	$16.900.544	$17.407.560
Arriendos	$48.000.000	$49.440.000	$50.923.200	$52.450.896	$54.024.423	$55.645.156	$57.314.510	$59.033.946	$60.804.964	$62.629.113
Mantenimiento	$ -	$ -	$ -	$20.000.000	$ -	$ -	$ -	$20.000.000	$ -	$ -
Gastos administrativos y operativos	$29.627.670									
Depreciación	$5.813.140	$5.987.534	$6.167.160	$6.352.175	$6.542.740	$6.739.022	$6.941.193	$7.149.429	$7.363.912	$7.584.829
Otros gastos	$10.000.000	$10.300.000	$10.609.000	$10.927.270	$11.255.088	$11.592.741	$11.940.523	$12.298.739	$12.667.701	$13.047.732
Total gastos de administración	$205.401.562	$181.540.205	$186.986.411	$212.596.004	$198.373.884	$204.325.100	$210.454.853	$236.768.499	$223.271.554	$229.969.700
Gastos financieros										
Bancarios	$56.121.716	$52.878.284	$-							
Otros gastos bancarios	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000
Total gastos financieros	$56.621.716	$53.378.284	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000	$500.000
Total gastos	$311.350.871	$285.725.910	$239.818.055	$266.997.596	$254.392.524	$262.009.300	$269.854.579	$297.935.216	$286.258.273	$294.831.021
Utilidad antes de impuesto	-$145.687.759	-$14.092.905	$104.560.611	$185.382.594	$318.996.252	$ 429.879.054	$479.595.334	$473.998.194	$528.735.394	$668.802.523
Impuesto de renta	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Utilidad neta	**-163.066.272**	**-32.079.666**	**86.034.246**	**166.300.438**	**299.341.633**	**409.634.795**	**458.743.748**	**452.521.060**	**506.613.946**	**646.017.432**

5.5 Evaluación económica financiera

A continuación, se muestran los indicadores financieros como el VPN, TIR, TIO, como también el punto de equilibrio.

5.5.1 Cálculo Tasa de Oportunidad (TIO)

Para el cálculo de la tasa de oportunidad, se tiene en cuenta el riesgo del sector (*Beta)* que es del 1,32 (Box, 2019), la tasa libre se riesgo (*Kf)* igual al 6,05% y una tasa de mercado (*Kr)* del 15%. Estos valores se aplican en la fórmula denominada Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM, por sus siglas en inglés) donde se obtiene una tasa esperada (*Ke)* del 18%.

Finalmente, para el cálculo de la TIO se suma la inflación del 3,1% (valor acumulado DANE, 2021) con la tasa esperada (*Ke*); donde se obtiene la tasa interna de oportunidad del 21%.

5.5.2 Indicadores financieros

Valor presente neto y Tasa interna de Retorno (TIR)

Para el cálculo de los siguientes indicadores se tiene en cuenta los flujos de caja presentados con anterioridad. Para el cálculo del VPN se toma, además de los flujos de caja, la tasa de descuento presentada con anterioridad en el numeral 4.5.1. En cuanto a la TIR, de igual manera, se toman los flujos de caja proyectados, llevando el valor del VPN a cero. Por lo tanto, se tiene que el valor presente neto es de $ 1.456.745.614 y la tasa interna de retorno es del 46%.

Payback

El cálculo del *payback* indica que la inversión se recuperará en 2 años y 1 mes de estar funcionando la empresa. Para hallarlo se tuvo en cuenta el último período del flujo de caja acumulado que fuera negativo y el valor correspondiente a ese período, además del flujo de caja neto del siguiente período.

Relación beneficio/costo

Este indicador se encarga de realizar un análisis del proyecto mediante una comparación entre el costo y el beneficio a obtener del proyecto. Para hallar el cálculo se tuvo en cuenta la inversión inicial, la TIO hallada anteriormente, la suma de los ingresos y egresos aplicándole a cada uno la tasa de descuento, además de la sumatoria de los costos y la inversión. Al realizar la relación entre la suma de los ingresos y la sumatoria de los costos y la inversión, se obtiene que la relación beneficio costo es de 1,07, lo que estaría indicando que el proyecto es rentable.

5.5.3 Análisis del punto de equilibrio

Para el punto de equilibrio se tienen en cuenta los costos fijos, costos variables y las ventas netas explicadas con anterioridad. Por lo tanto, el punto de equilibrio para la empresa DNA S.A.S es de $702.445.579 anualmente y de $58.537.132 mensualmente, en venta.

5.6 Conclusión

Se puede concluir que el proyecto si es viable financieramente, debido a que el estado de resultados muestra utilidad y, también, los indicadores se muestra que el negocio si es rentable debido a que el VPN es positivo y la TIR es del 46%.

6 Conclusiones y recomendaciones

Se puede concluir que el proyecto de producción y comercialización de macetas inteligentes a partir de bioplástico es viable, comercial, técnica y financieramente.

Es viable comercialmente, ya que hay un segmento de mercado potencial del 84% que está dispuesto a comprarlas, existe crecimiento en el sector y en sí, el producto es llamativo en el mercado gracias a su valor agregado del bioplástico y el sistema inteligente. Técnicamente, la localización de la empresa se encuentra en un buen punto para las localidades que más comprarían según el estudio comercial, además la maquinaria es de fácil adquisición debido a que se utiliza para la transformación del plástico común, lo que genera una producción eficiente y a su vez la generación de empleo por ser una empresa nueva. Finalmente, basándonos en los indicadores calculados, que son la TIR, el VPN, la recuperación de la inversión y la relación beneficio costo, muestran que si hay rentabilidad a futuro.

Se recomienda que llegado al caso de existir una empresa nacional que produzca plásticos biobasados con cero o poca biodegradabilidad, se seleccione como proveedor principal debido a que así genera menos costos de importación para la organización. También se sugiere diversificar en los diseños de las macetas para tener distintos modelos a ofrecer.

7 Referencias

Actualícese. (2018). Permisos y certificados necesarios para poner en funcionamiento un establecimiento de comercio. https://actualicese.com/permisos-y-certificados-necesarios-para-poner-en-funcionamiento-un-establecimiento-de-comercio/

Aliaga, V., C. A. (2017). Amortización de préstamos con cuotas. Recuperado el 2020. https://www.redalyc.org/pdf/646/64653514008.pdf

Amazon (2021). Materas. [Página web]. https://www.amazon.com/-/es/b?ie=UTF8&node=20574825011

Anderson, K. Silva, A. Zapata, I. (2018). Estudio de viabilidad para la conformación de una empresa industrial que fabrique lámparas decorativas exteriores. [Proyecto de grado, Facultad universitaria Católica Lumen, Gentium, Cali]. Repositorio Universidad Católica. https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/1220/ESTUDIO_VIABILIDAD_PARA_CONFORMACI%c3%93N_EMPRESA_INDUSTRIAL_QUE_FABRIQUE_L%c3%81MPARAS_DECORATIVAS_EXTERIORES.pdfsequence=1&isAllowed=y

Ancajima, E. Castro, F. De la cruz, J. López, J. Romero, C. (2020). Producción y comercialización de macetas de jardín biodegradables. [Trabajo de investigación, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú]. Repositorio Universidad San Ignacio de Loyola. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/10199/1/2020_Ancajima%20Huaylinos.pdf

Baca, G. (2014). Evaluación de proyectos (6 ed.). Mcgraw Hill Education. Recuperado el 16 de octubre de 2020. https://www.academia.edu/13450952/Evaluacion_de_Proyectos_6ta_ed_Gabriel_Baca_Urbina

Barajas, L. y Uribe C. (2016). Plan de negocios para la producción y comercialización de pellets de bioplástico en el departamento de Santander. [trabajo de grado, Universidad Industrial de Santander] Biblioteca institucional UIS. http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/161218.pdf

Bayod, Á. (2008). Fundamentos de sistemas eléctricos. [Prensas Universidad de Zaragoza]. https://elibro-net.ezproxy.unbosque.edu.co/es/lc/unbosque/titulos/41935

Cámara de Comercio de Bogotá (2015). Manual Flores & Follajes. https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14311

Chase, R. y Jacobs, F. (2014). Administración de operaciones: Producción y Cadena de suministro. 13va edición. file:///C:/Users/User/Downloads/Administracion_de_operaciones_13va_edici.pdf

Chua. (2017). A Commercial Feasibility Study on Recycled Concrete Aggregate (RCA) in Bangkok Dealing with Random Parameters. [Engineering Journal]. https://engj.org/index.php/ej/article/view/1328

Colviveros (2019). El Viverismo en Colombia. https://www.colviveros.org/El-viverismo-en-Colombia-jun-2019.pdf

Dorf, R., y Sovboda, J. (2011). Circuitos eléctricos (Octava ed.). Alfaomega. https://gabriel192blog.files.wordpress.com/2018/08/circuitos-electricos-8a-edcompressed-compressed.pdf

Ebani (2021). [Página web]. https://ebani.com.co/

El Espectador (2020, 2 Julio). Contaminación por plástico, una crisis con salida. https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/contaminacion-por-plastico-una-crisis-con-salida/

Floyd, T. (2007). Principios de circuitos electrónicos (Octava ed.). Pearson. http://media.espora.org/mgoblin_media/media_entries/1455/Principios_de_circuitos_electricos.pdf

Garzozi, R. et al. (2014). Planes de Negocios para Emprendedores. Iniciativa Latinoamericana de libros de texto abierto. file:///C:/Users/User/Downloads/LIBRO%20MERCADOS-Plan_de_negocios_para_emprendedores%20(2).pdf

Gómez, G y Guzmán, O. (2019). Alternativas de valorización para el residuo de mango (mangifera indica l.) mediante el uso de biotecnología tradicional en el departamento del atlántico. [Trabajo de grado Universidad Libre Seccional Barranquilla]. Repositorio Universidad libre de barranquilla. https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17819/8641709.pdfsequence=1&isAllowed=y

Gonzales, X. (2019). Las plantas vivas, un negocio que crece en Colombia a través de internet. Agronegocios. https://www.agronegocios.co/agricultura/las-plantas-vivas-un-negocio-que-crece-en-colombia-a-traves-de-internet-2937383

Hidro + Z (2021). [Página web] https://www.hidromaz.com.mx/

Hogarmania. (s.f.). Macetas autorriego o hidrojardineras . Obtenido de https://www.hogarmania.com/jardineria/mantenimiento/herramientas-accesorios/macetas-autoriego-hidrojardineras-8984.html

Jiménez, G. y Valero, I (2018). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de salsas y aderezos gourmet [Proyecto integral de grado, Fundación Universidad de América, Bogotá]. Repositorio Universidad de América. http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6610/1/3122761-2018-1-II.pdf

Londoño, H. y Tovar, L. (2020). Plan de negocio para la creación de una empresa productora de plástico biodegradable a partir de residuos orgánicos generados por los restaurantes en la ciudad de Bucaramanga [Trabajo de grado, Universidad Industrial de Santander] Biblioteca Institucional UIS. http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2020/178869.pdf

Martínez, M. y Quintero. J. (8 de septiembre de 2017). Estado actual de los desperdicios de frutas y verduras en Colombia [4to Congreso Internacional AmITIC, Universidad Cooperativa de Colombia]. Revistas UTPC. https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/download/1493/2174

Martínez, R. y Palacios. M. (2020). Formulación de alternativas sostenibles para el sector viverista de la sabana de Bogotá registrado ante el ICA [Trabajo de grado, Universidad de

la Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2871&context=ing_ambiental_sanitaria

Malvino, A. y Bates, D. (2016). Principios de electrónica. https://www.academia.edu/34277869/Principios_de_electr%C3%B3nica_7ma_Edici%C3%B3n_Albero_Malvino

McDaniel y Gates, (2015). Investigación de Mercados. (Décima edición). https://www.academia.edu/34683628/Investigaci%C3%B3n_de_mercados_10ma_Edici%C3%B3n_Carl_McDaniel_FREELIBROS_ORG

Mercado libre (2021). Materas inteligentes. [Página web]. https://www.mercadolibre.com.co/

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). https://www.minambiente.gov.co/index.php

Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Documentos-Administrativos-covid-19.aspx

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Decreto 2156 de diciembre de 2016. (2020). https://www.mincit.gov.co/normatividad/proyectos-de-normatividad/proyectos-de-decretos-2020/pd-por-el-cual-se-modifica-el-arancel-de aduanas-p.aspx

Minimum design (2021). [Página web]. https://minimum-design.com/ web

NEEA FLORA (2021). [Página web]. https://www.neeaflora.com/tienda/

Orjuela, A. Orejarena, V. Delgado, Y. Pedraza, Y. (2018). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa recolectora y comercializadora de plástico, Pet y archivo en la localidad de chapinero [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Universidad Católica. https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22700/1/ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20LA%20CREACI%C3%93N%20DE%20UNA%20EMPRESA%20RECOLECTORA%20Y%20COMERCIALIZADORA%20DE%20PL%C3%81STIC.pdf

Pardo.K, Cogley. K, Cisneros. A, De García. S, Tejedor. A, (Mayo de 2018). Aprovechamiento de las cáscaras de la naranja como bioabsorbente [Universidad Tecnológica de Panamá]. https://core.ac.uk/download/pdf/234019701.pdf

Pirámide Poblacional en Bogotá. Salud Data (2020). https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datosdesalud/demografia/piramidepoblacional/

Política y legislación ambiental - Foro Nacional Ambiental. *(s.f)*. https://foronacionalambiental.org.co/nuestros-temas/politica-ambiental-nacional/

Quintana, C. (16 de agosto de 2019). Propuesta para la creación de una empresa productora y comercializadora de macetas de fibra de coco en la ciudad de Guayaquil [Trabajo de grado, Universidad Católica De Santiago De Guayaquil]. Repositorio Digital UCSG. http://192.188.52.94:8080/handle/3317/13451

Redacción vida (2019). La importancia de reducir (o prohibir) el plástico de un solo uso. El Tiempo. https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/que-es-el-plastico-de-un-solo-uso-y-que-consecuencias-tiene-en-la-naturaleza-342540

Renovemos materas (2021). [Página web]. https://renovemos.com/producto-categoria/materas

Revista semana (2020). Top 5 de las flores colombianas que más se venden. https://www.semana.com/pais/articulo/cuales-son-las-flores-colombianas-quemasseexportan/264237/#:~:text=Las%20rosas%20encabezan%20la%20lista,1.400%20variedades%20de%20esta%20flor.&text=Las%20flores%20colombianas%20tienen%20cada,%2C%20astromelias%2C%20crisantemos%20y%20hortensias.

Rodríguez, P y Romero, O. (2017). Xaguara-Clay Crafts: Productora y comercializadora de artesanías boyacenses en barro. [Trabajo de grado, Universidad de la Salle Bogotá]. Repositorio ciencia la Salle.https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgiarticle=1284&context=finanzas_comercio

Rojas, E y Castaño, C (2018). Elaboración de un estudio de viabilidad para la creación de una fábrica productora y comercializadora de productos a base de cuero (marroquinería) en el departamento del Quindío municipio de Calarcá [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y A distancia Dosquebradas]. Repositorio Universidad Nacional de Colombia. https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/25250/erojasmuri.pdfsequence=1&isAllowed=y

Rosero, J. (2019). Análisis, diseño, desarrollo e implementación de un sistema de monitoreo para el cuidado integral de plantas domésticas [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Puce. http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17064/TESIS%20ROSERO%20JOSUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

S.A.S, E. L. R. Regalar plantas se convirtió en un boom para los días especiales y celebraciones. https://www.larepublica.co/ocio/plantas-para-regalo-2887196

Sablón, N. et al. (2018). Plan maestro de producción en una empresa textil. Caso de Estudio de Imbabura, Ecuador. [Articulo científico, Uniandes EPISTEME]. Revista de ciencia, tecnología e innovación. file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-PlanMaestroDeProduccionDeUnaEmpresaTextilCasoDeEst-6756289.pdf

Sapag (2014). Preparación y evaluación de proyectos (sexta ed.). McGraw Hill Education.https://www.academia.edu/36800147/Preparacion_y_evaluacion_de_proyectos_6ta_edicion_Sapag

Silvera, R. y Mendoza, D. (2017). Costos logísticos del transporte terrestre de carga en Colombia. [Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, regional Atlántico]. https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4125/costos_logist_tmp_ri.pdf;jsessionid=5C00C9F52F681A0290C76D042D58BCBE?sequence=7

Situación actual de los plásticos en Colombia y su impacto en el mundo en el medio ambiente (2019, Noviembre). Greenpeace. http://greenpeace.co/pdf/2019/gp_informe_plasticos_colombia_02.pdf

Sostenibilidad para todos. (s.f.). ¿Qué son los bioplásticos?. https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-son-los-bioplasticos/

Sociedad de Agricultores de Colombia. (2020). Una mirada a la industria de los viveros.https://sac.org.co/entrevista-una-mirada-a-la-industria-de-los-viveros/

Tumatera (2021). [Página web]. https://tumatera.co/

Vázquez, E. B. et. al (2018). Bioplásticos y plásticos degradables, Universidad Autónoma Metropolitana. https://anipac.com/wp-content/uploads/2018/09/bioplasticos.pdf

Villegas, A. (2019). Aprovechamiento de residuos orgánicos en la Universidad Católica de Manizales. [Universidad Católica de Manizales]. Biblioteca Hna. Josefina Núñez Gómez. http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/handle/10839/2367

Vita, L. (2020). Algunas de las plantas más adecuadas para acompañar el trabajo en casa en la cuarentena. Agronegocios https://www.agronegocios.co/aprenda/algunas-de-las-plantas-mas-adecuadas-para-acompanar-el-trabajo-en-casa-en-la-cuarentena-3043951

Zuluaga (2007). Creación y consolidación de empresas. ECOE. https://elibro-net.ezproxy.unbosque.edu.co/es/ereader/unbosque/69045

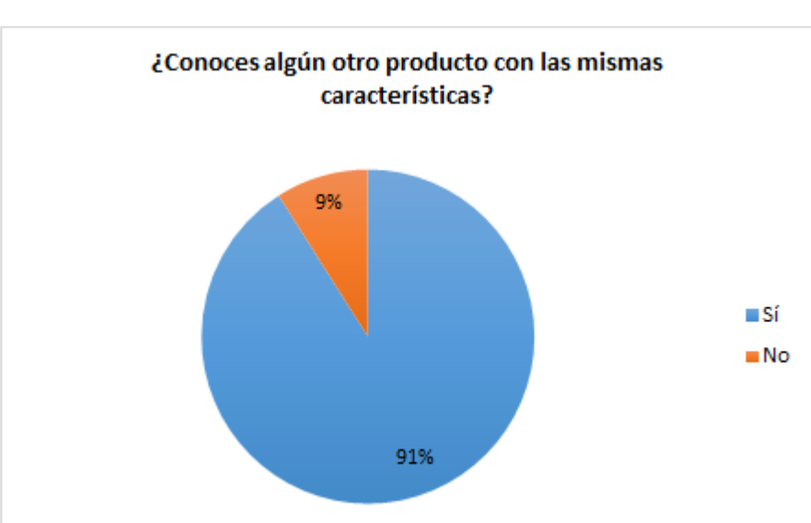
Anexos

Anexo A. Formato del sondeo

a. Nombre: _____
b. Correo electrónico: _____
c. ¿Qué edad tiene?
- Menor a 18 años
- 19 – 29 años
- 30 – 39 años
- 40 – 49 años
- 50 – 59 años
- 60 – 69 años
- De 70 años en adelante
- ¿Cuál es su género?
a. Femenino
b. Masculino
d. ¿Ha tenido o tiene plantas en su hogar?
a. Sí
b. No
c. ¿Cada cuánto compra plantas?
a. Muy a menudo
b. De vez en cuando
c. Muy rara vez
d. Nunca
e. ¿Cuál considera que es el mayor problema que tiene al momento de cuidar las plantas?
a. Olvidarse de regar las plantas
b. No limpiar las hojas de las plantas

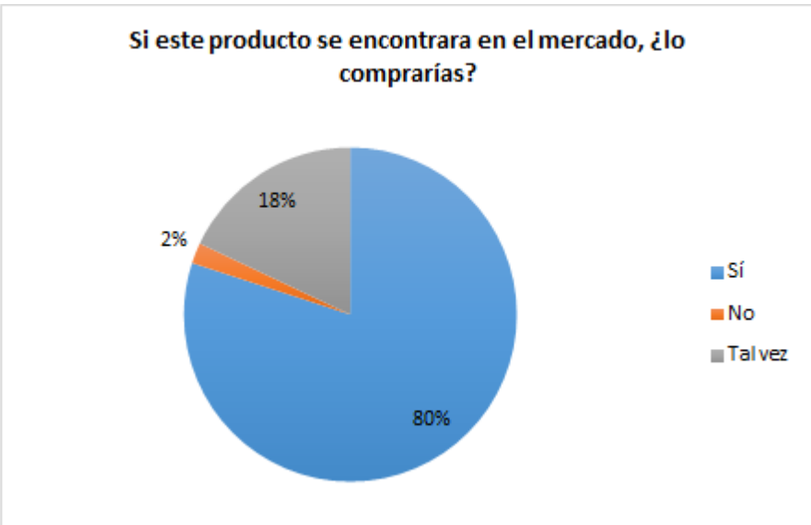
c. No fertilizar las plantas
d. No curar tallos heridos o cortados
e. No espantar insectos, pulgones o parásitos
f. ¿En qué se basa al comprar una maceta para sus plantas?
a. Precio
b. Material
c. Diseño
d. Me es indiferente
e. Otra
g. ¿Compraría macetas fabricadas a base de bioplásticos (plástico hecho con los residuos de las cáscaras de las frutas)? Esto con la iniciativa de reducir los residuos orgánicos que se generan diariamente en la ciudad de Bogotá.
a. Sí
b. No
c. Tal vez
h. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una maceta a base de bioplásticos, y que además indique en qué momento debe regar su planta?
a. $0 - $20.000
b. $21.000 - $40.000
c. $41.000 - $60.000
d. $61.000 - $80.000
e. $81.000 - $100.000
f. Más de $100.000
i. ¿Conoce algún otro producto con las mismas características?
a. Sí
b. No
j. Si este producto existiera en el mercado, ¿lo compraría?
a. Sí
b. No
c. Tal vez

Anexo B. Gráfica de respuestas del sondeo



Fuente: Realización propia.

Anexo C. Respuestas del sondeo



Fuente: Realización propia.

Anexo D. Guion y guía de temáticas para el moderador.

Moderador: Buenas noches me presento mi nombre es Diana Angarita y mi grupo está conformado por Natalia Hernández y Angie Rozo nosotros somos estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad El Bosque, el día de hoy los reunimos para hablar y poder conocer sus opiniones y las preferencias sobre macetas inteligentes elaboradas a base de bioplásticos.

Para la realización del *focus* vamos a manejar la siguiente metodología nosotros les vamos a estar haciendo unas preguntas y mostrando unas imágenes sobre macetas y plantas y ustedes nos van a responder de acuerdo a lo que más les guste o piensen también queremos decirles que no hay respuestas buenas o malas y que cada uno va a tener su momento de hablar, para que todo sea más ordenado cuando quieran hablar porfa nos levantan la mano le dan ahí en la opción de *meet* de levantar la mano. Nosotros sólo queremos conocer sus opiniones por eso la información que obtengamos hoy solo es para fines académicos. Y por último les queríamos preguntar si están de acuerdo con que grabemos esta reunión entonces ¿Permiso para grabar?

Preguntas:

- Para iniciar quisiéramos saber si conocen el término bioplástico, o qué se le viene a la cabeza que podría significar.
- Para los que dijeron que sí sabían, ¿conocen algún producto que esté a la venta que esté elaborado de este material?
- ¿Les gustaría adquirir uno?
- Bueno, como les comentamos el proyecto se basa en macetas inteligentes a base de bioplásticos, ¿Alguno conoce las macetas inteligentes? ¿las han escuchado?
- Hay diferentes macetas inteligentes en el mercado, hay de autorriego, o algunas que son controladas por aplicaciones en el celular, en ese caso ¿Alguna vez han comprado o les han regalado alguna maceta inteligente? Si la respuesta fue si, ¿qué fue lo que más les gustó de esas macetas?
- Si la respuesta fue no, ¿le gustaría adquirir alguna?

- Lo que hace diferente nuestras macetas inteligentes a las que ya existen en el mercado, es que estas miden la humedad de la tierra y al sentirla seca, enciende una luz led indicando que la planta necesita agua, ¿si estuviera en el mercado la compraría?
- Ahora les vamos a mostrar una serie de diseños de macetas, nos podrían indicar ¿cuáles les gustan más para las macetas?
- Y, ¿en qué colores les gustaría que vinieran?
- De estos empaques que ven en la pantalla, ¿cuáles preferirían para sus macetas?
- ¿No les gustaría que al comprarla viniera con algún servicio adicional? Por ejemplo, una guía sobre cómo cuidar las plantas.

Anexo E. Transcripción Focus Group

Primera pregunta: Para iniciar quisiéramos saber si conocen el término bioplástico, o qué se le viene a la cabeza que podría significar.

Asistente 1: Yo no los conozco.

Asistente 5: Yo si he escuchado el término, pero la verdad no se bien de que está hecho o de dónde proviene.

Asistente 8: Tampoco lo he escuchado.

Asistente 7: No ni idea de que signifique este término.

Segunda pregunta: Para los que dijeron que sí sabían, ¿conocen algún producto que esté a la venta que esté elaborado de este material? (N/A)

Tercera pregunta: ¿Les gustaría adquirir uno?

Asistente 2: Ehh, a mi si me gustaría, no conozco mucho el tema, pero al ser bio o tener esa palabra en su nombre, entiendo que es amigable y si lo adquiriría por esta razón.

Asistente 5: Concuerdo, los productos amigables con el ambiente ya hacen parte de mi cotidianidad así que sí, lo compraría.

Asistente 6: Si me gustaría, no tengo muchas cosas eco amigables, pero estoy investigando un poco en ese tema y cambiando hábitos en mi vida.

Asistente 3: Claro que las compraría, además, el tema de disminuir la contaminación por plástico me gusta mucho y trato de contribuir al máximo.

Cuarta pregunta: Bueno, como les comentamos el proyecto se basa en macetas inteligentes a base de bioplásticos, ¿Alguno conoce las macetas inteligentes? ¿las han escuchado?

Asistente 4: La verdad no, no sabía que existían estas macetas.

Asistente 1: Tampoco las conozco.

Asistente 2: Si las he escuchado, pero nunca he estado seguro de comprar una.

Asistente 5: Si, de hecho, tengo una maceta inteligente en mi apartamento,

Asistente 3: Yo también! ¡Tengo una maceta de autorriego en mi casa, me encanta!

Asistente 8: Las he escuchado, pero con las referencias que dieron, creo que me animaría a comprar una.

Quinta pregunta: Hay diferentes macetas inteligentes en el mercado, hay de autorriego, o algunas que son controladas por aplicaciones en el celular, en ese caso ¿Alguna vez han comprado o les han regalado alguna maceta inteligente? Si la respuesta fue si, ¿qué fue lo que más les gustó de esas macetas?

Asistente 5: Tengo una maceta inteligente en mi apartamento, es de autorriego y me ayuda a estar pendiente de mi planta, creo que ha sido un regalo genial.

Asistente 3: Por mi parte, también tengo una maceta de autorriego en mi casa, son muy pero muy útiles, no debo estar pendiente de regar mi planta.

Sexta pregunta: Si la respuesta fue no, ¿le gustaría adquirir alguna?

Asistente 4: La verdad si, con esas referencias me animo a comprarla

Asistente 1: Me gustaría probarla

Asistente 7: También la compraría,

Moderador: ¿Comprarías solo de autorriego?

Asistente 7: No solo de autorriego, las otras opciones se escuchan muy interesantes.

Séptima pregunta: Lo que hace diferente nuestras macetas inteligentes a las que ya existen en el mercado, es que estas miden la humedad de la tierra y al sentirla seca, enciende una luz led indicando que la planta necesita agua, ¿si estuviera en el mercado la compraría?

Asistente 4: Si la compraría

Asistente 5: Sin duda, suena genial.

Asistente 8: También lo haría, y más porque es hecha con un material amigable.

Asistente 3: La compraría, me encantaría tenerla en mi casa.

Asistente 1: Estoy de acuerdo, la compraría por su función y por ser amigable con el ambiente.

Octava pregunta: Ahora les vamos a mostrar una serie de diseños de macetas, nos podrían indicar ¿cuáles les gustan más para las macetas?

Asistente 5: mmm, me gusta la imagen 3 y 6.

Asistente 1: A mí la 3 y la 1.

Asistente 4: Me gusta la 6 y la 1.

Asistente 8: También me gustan los diseños 3 y 6.

Asistente 6: mm no sé, me gusta la 5.

Asistente 3: Me encanta el diseño de la imagen 6.

Asistente 7: Me parece muy práctico el diseño de la imagen 3.

Asistente 2: Me gusta mucho la maceta número 6.

Novena pregunta: Y, ¿en qué colores les gustaría que vinieran?

Asistente 3: No tengo un color favorito para mis macetas, creo que dependería de la decoración o del material.

Asistente 5: Me gustarían blancas o negras.

Asistente 7: Yo prefiero tonos pastel.

Décima pregunta: De estos empaques que ven en la pantalla, ¿cuáles preferirían para sus macetas?

Asistente 4: Me gustaría que viniera en empaques biodegradable, ya que la maceta tiene esa misma finalidad.

Asistente 8: Me parce que ponerle una etiqueta se vería bonito, pero también me gusta la idea de que se biodegrade.

Asistente 6: Preferiría los empaques biodegradables, sería así un producto muy completo.

Asistente 3: Si, me gusta ese tipo de empaque, aunque las cajas personalizadas también.

Décima primera pregunta: ¿No les gustaría que al comprarla viniera con algún servicio adicional? Por ejemplo, una guía sobre cómo cuidar las plantas.

Asistente 5: Uy si, además al ser un producto nuevo, si sería bueno tener una guía de uso.

Asistente 8: Si sería un buen servicio adicional.

Asistente 4: Me parece que estaría bien así, si algo adicional.

Asistente 1: Me gustaría ese servicio, sería bueno para no dañar el producto.

Anexo F. Formato de encuesta de mercados.

Encuesta de mercados

a. ¿Cuál es su sexo?
- Femenino
- Masculino
- Otro

2. ¿Cuál es su edad?

- 20 – 29 años
- 30 – 39 años
- 40 – 49 años
- 50 – 59 años
- Más de 60 años

3. ¿En qué localidad vive?

a. Usaquén
b. Chapinero
c. Santa Fe
d. San Cristóbal
e. Usme
f. Tunjuelito
g. Bosa
h. Kennedy
i. Fontibón
j. Engativá
k. Suba
l. Barrios Unidos
m. Teusaquillo
n. Los mártires
o. Antonio Nariño
p. Puente Aranda
q. La Candelaria
r. Rafael Uribe Uribe
s. Ciudad Bolívar
t. Sumapaz

4. ¿En qué estrato vive?

- 1 Bajo-bajo
- 2 Bajo
- 3 Medio-Bajo
- 4 Medio
- 5 Medio-Alto
- 6 Alto

5. ¿Tiene plantas en su casa u oficina?

a. Si
b. No

6. ¿Usted compra macetas para las plantas?

a. Si
b. No

Si la respuesta a la pregunta anterior fue no, finalice la encuesta.

7. ¿Dónde compra sus macetas normalmente?

a. Viveros
b. Redes sociales
c. Almacenes de cadena, ¿Cuál? _____
d. Otro, ¿Cuál? _____

8. ¿De qué material compra las macetas?

- Plástico

- Barro
- Madera
- Cemento
- Fibras
- Otro, ¿Cuál? _____

9. ¿Qué tamaño de maceta adquiere usted normalmente?

1. Pequeña (8 x 11 cm aproximadamente)
2. Mediana (20 x 26 cm aproximadamente)
3. Grande (28 x 36 cm aproximadamente)
4. Otra

10. ¿Cuántas macetas pequeñas (8 x 11 cm aproximadamente) compra al año?

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. Más de 5

11. ¿Cuántas macetas medianas (20 x 26 cm aproximadamente) compra al año?

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. Más de 5

12. ¿Cuántas macetas grandes (28 x 36 cm aproximadamente) compra al año?

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. Más de 5

13. ¿Cuánto paga normalmente por una maceta pequeña? o ¿Cuánto dinero gasta en macetas?

a. $0 - $30.000
b. $30.000 - $60.000
c. $60.000 - $90.000
d. $90.000 - $120.000
e. Más de $120.000

14. ¿Cuánto paga normalmente por una maceta mediana? o ¿Cuánto dinero gasta en macetas?

a. $0 - $30.000
b. $30.000 - $60.000
c. $60.000 - $90.000

d. $90.000 - $120.000
e. Más de $120.000

15. ¿Cuánto paga normalmente por una maceta grande? o ¿Cuánto dinero gasta en macetas?

a. $0 - $30.000
b. $30.000 - $60.000
c. $60.000 - $90.000
d. $90.000 - $120.000
e. Más de $120.000

16. ¿Qué factores influyen a la hora de escoger una maceta?

a. Precio
b. Diseño
c. Material
d. Otro, ¿Cuál? _____

17. ¿A través de qué medios recibe información sobre la venta de macetas?

a. Televisión
b. Redes sociales
c. Páginas web
- Radio
- Otro; ¿Cuál? _____

18. ¿Compraría una maceta amigable con el medio ambiente?

a. Si
b. No

19. ¿Conoce el material amigable con el ambiente denominado bioplástico, el cual se refiere a un tipo de plásticos derivados de productos vegetales, tales como el aceite de soja, el maíz o la fécula de papa?

a. Si
b. No
c. Lo he escuchado

20. ¿Le gustaría adquirir una maceta elaborada de un bioplástico?

a. Si
b. No
c. Tal vez

21. ¿Olvida regar las plantas?

a. Si
b. No

22. ¿Le gustaría que su maceta tuviese un sistema eléctrico, donde se ilumine una parte de ella, que le indique el momento de regar su planta?

1. Si

2. No

23. Si existiera, ¿Compraría este producto?

a. Si
b. No
c. Tal vez

24. ¿Qué tamaño de macetas inteligentes preferiría?

a. Pequeña (8 x 11 cm aproximadamente)
b. Mediana (20 x 26 cm aproximadamente)
c. Grande (28 x 36 cm aproximadamente)
d. Todas
e. Otra

25. ¿Cuántas macetas inteligentes pequeñas (8 x 11 cm aproximadamente) compraría al año?

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. Más de 5

26. ¿Cuántas macetas medianas (20 x 26 cm aproximadamente) compra al año?

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. Más de 5

27. ¿Cuántas macetas grandes (28 x 36 cm aproximadamente) compra al año?

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. Más de 5

28. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una maceta inteligente de tamaño pequeña?

- $40.000 - $70.000
- $70.000 - $100.000
- $100.000 - $130.000
- $130.000 - $160.000
- Más de $160.000 ¿Cuánto? _____

29. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una maceta inteligente de tamaño mediano?

a. $40.000 - $70.000
b. $70.000 - $100.000

c. $100.000 - $130.000
d. $130.000 - $160.000
e. Más de $160.000 ¿Cuánto? _____

30. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una maceta inteligente de tamaño grande?

a. $40.000 - $70.000
b. $70.000 - $100.000
c. $100.000 - $130.000
d. $130.000 - $160.000
e. Más de $160.000 ¿Cuánto? _____-

31. Si la comprara, ¿Por dónde le gustaría comprarlas?

a. Página web
b. Local físico
c. Punto de fábrica
d. Almacenes de cadena
e. Redes sociales
- Otro, ¿Cuál? _____

32. ¿Conoce macetas inteligentes similares (Autorriego, monitoreo, control con app, etc) ? Si su respuesta fue sí mencione el nombre de la empresa o marca

a. Si
b. No
c. ¿Cuál?:_____

33. ¿Conoce macetas que estén elaboradas a partir de bioplásticos? Si su respuesta fue sí mencione el nombre de la empresa o marca

a. Si
b. No
c. ¿Cuál? _____

34. ¿A través de qué medios le gustaría recibir información sobre la venta de nuestras macetas inteligentes?

a. Televisión
b. Redes sociales
c. Páginas web
d. Radio
e. Correo electrónico
f. Otro; ¿Cuál? _____

35. ¿Con qué servicio adicional le gustaría que la maceta se entregara?

a. Garantía del producto
b. Guía de uso del producto y especificaciones referente al material con que están hechas
c. Guía de cuidado de plantas.
d. Otro, ¿cuál? _____

31. ¿En qué presentación le gustaría que la maceta inteligente fuera entregada?

1. Cajas personalizadas
2. Etiqueta
3. Bolsas de papel
4. Empaques biodegradables
5. Otro, ¿Cuál? :_____

Anexo G. MRP Macetas BIM POTS pequeñas

Mes	DICIEMBRE	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
Semana	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Maceta				396				623				340				396				680				340	
Bioplástico		317.184				498.432				271.872				317.184				543.744				271.872			
Subensamble 1			3.280				4.271				4.600				5.476				15.000				14.000		
Tapa		3.280				4.271				4.600				5.476				15.000				14.000			
PCB		3.280				4.271				4.600				5.476				15.000				14.000			
Cinta led		3.280				4.271				4.600				5.476				15.000				14.000			
Sensor	3.280				4.271				4.600				5.476				15.000				14.000				4.500
Cables	3.280				4.271				4.600				5.476				15.000				14.000				4.500
Porta Baterías	3.280				4.271				4.600				5.476				15.000				14.000				4.500
		Julio				**Agosto**				**Septiembre**				**Octubre**				**Noviembre**				**Diciembre**			
		1	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
				396				396				680				453				396				566	
		317.184				317.184				543.744				362.496				317.184				453.120			
			4.500				14.927				9.956				7.900				6.266				4.510		
		4.500				14.927				9.956				7.900				6.266				4.510			
		4.500				14.927				9.956				7.900				6.266				4.510			
		4.500				14.927				9.956				7.900				6.266				4.510			
					14.927				9.956				7.900				6.266				4.510				
					14.927				9.956				7.900				6.266				4.510				
					14.927				9.956				7.900				6.266				4.510				

Fuente: Realización propia.

Anexo H. MRP Macetas BIM POTS medianas

Mes	DICIEMBRE	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
Semana	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Maceta				595				935				510				595				1.020				510	
Bioplástico		713.664				1.121.472				611.712				713.664				1.223.424				611.712			
Subensamble 1			4.700				7.700				5.376				4.500				14.927				15.927		
Tapa		4.700				7.700				5.376				4.500				14.927				15.927			
PCB		4.700				7.700				5.376				4.500				14.927				15.927			
Cinta led		4.700				7.700				5.376				4.500				14.927				15.927			
Sensor	4.700				7.700				5.376				4.500				14.927				15.927				5.476
Cables	4.700				7.700				5.376				4.500				14.927				15.927				5.476
Porta Baterías	4.700				7.700				5.376				4.500				14.927				15.927				5.476

	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
			595				595				1.020				680				595				850	
	713.664				713.664				1.223.424				815.616				713.664				1.019.520			
		5.476				15.000				8.000				8.061				7.700				7.461		
	5.476				15.000				8.000				8.061				7.700				7.461			
	5.476				15.000				8.000				8.061				7.700				7.461			
	5.476				15.000				8.000				8.061				7.700				7.461			
				15.000				8.000				8.061				7.700				7.461				
				15.000				8.000				8.061				7.700				7.461				
				15.000				8.000				8.061				7.700				7.461				

Fuente: Realización propia.

Anexo I. Diagrama Hombre-Máquina

Operario		Tiempo (seg)	Máquina 1		Máquina 2	
Pesar bioplástico (4 seg)		4	Tiempo muerto		ocio	
Toma el bioplástico (2 seg)		6				
Carga máquina 1 (3 seg)		9	Alistamiento			
Camina a máquina 2 (2 seg)		11	Inyección de bioplástico 40 segundos			
Toma el bioplástico (2 seg)		13				
Carga máquina 2 (3 seg)		16			Alistamiento	
Camina a máquina 1 (2seg)		18			Inyección de bioplástico 40 segundos	
ocio (31 seg)		49				

Descarga máquina 1 (2 seg)		51	Alistamiento			
Carga máquina 1 (3 seg)		54				
Camina a máquina 2 (2 seg)		56	Inyección de bioplástico 40 segundos			
Descarga máquina 2 (2 seg)		58			Alistamiento	
Carga maquina 2 (3 seg)		61				
Ocio (33 seg)		94			Inyección de bioplástico 40 segundos	

Camina a máquina 1 (2 seg)		96				
Descarga máquina 1 (2 seg)		98	Alistamiento			
Carga máquina 2 (3 seg)		101				

Anexo J. Diagrama Bimanual

DIAGRAMA BIMANUAL						
Metodo: Actual						Diagrama 1
Actividad: Ensamble del subproceso electronico de la maceta inteligente	Resumen					
	Actividad		Actual			
			Izq.	Der.		
Descripcion: Trabajo completamente manual	Operación		9	16		
	Sostenimiento		11	0		
Compuesto por: Empresa DNA S.A.S	Movimiento		0	5		
	Espera		1	0		
	Totales		21	21		
Descripcion mano izquierda	Simbolo					**Descripcion mano derecha**
Toma la base de la maceta						Toma la PCB
Sostiene la base						Mueve la PCB hacia la base
Sostiene la base						Pega la PCB a la base
Sostiene la base						Toma el portapila
Sostiene la base						Mueve el portapila la base
Gira la base						Pega el portapila por debajo de la base
Conectar la portapila con la PCB						Conectar la portapila con la PCB
Sostener lo que va del ensamble en la base						Tomar la cinta led
Sostener lo que va del						Mueve la cinta led hacia la
Sostener lo que va del						Pega la cinta led al fondo de la
Concetar la cinta led a la PCB						Concetar la cinta led a la PCB
Sostener el ensamble						Toma los sensores
Sostener el ensamble						Mueve los sensores hacia la
Conecta los sensores a la PCB						Conecta los sensores a la PCB
Sostener el ensamble						Tomar la tapa
Sostener el ensamble						Mueve la tapa hacia los
Se suelta la base ensamblada y se deja en la mesa						Soltar la tapa
Espera						Introducir la mano dentro de la
tomar la tapa y encajar en la						tomar la tapa y encajar en la
Se suelta						Se suelta
Probar el funcionamiento						Probar el funcionamiento

Anexo k. Manual de cargos de la empresa

	MANUAL DE FUNCIONES
Identificación del cargo	
Nombre del cargo	Operario
Área	Producción
Número de cargos	Tres (3)
Jefe inmediato	Gerente
Objetivo del cargo Fabricar los principales productos que ofrece la empresa con la mejor calidad.	
Funciones Recibir y almacenar la materia prima Realizar labores de mantenimiento de maquinaria Fabricar las macetas Realizar los procesos de ensamblaje Proporcionarle la materia prima a la maquinaria Embalar el producto terminado	

Responsabilidades Mantener el área de producción ordenado y despejado. Proveer el producto terminado en buen estado al área de ventas para su comercialización. Realizar los procesos de ensamblaje.
Competencias Habilidades técnicas: manejo de maquinaria (inyectora de plástico), capacidad para realizar trabajos manuales y realizar múltiples tareas. Habilidades humanas: capacidad de trabajo en equipo. Habilidades conceptuales: capacidad de organizar y estructurar.
Requisitos del cargo Nivel educativo: bachiller académico. Experiencia laboral: se requiere que tenga una experiencia mínima de 2 años trabajando en plantas de producción con maquinaria.

Fuente: realización propia.

	MANUAL DE FUNCIONES
Identificación del cargo	
Nombre del cargo	Profesional en calidad
Área	Producción
Número de cargos	Uno (1)
Jefe inmediato	Gerente
Objetivo del cargo Verificar que el proceso de producción se haga con todos los estándares de calidad.	
Funciones Supervisar el proceso de producción. Registrar la materia prima que entra y el producto terminado que sale de producción. Llevar el producto terminado al lugar de venta. Realizar controles y pruebas básicas de calidad.	
Responsabilidades Solucionar problemas ocasionalmente. Se encarga de ejercer supervisión y al mismo tiempo recibe supervisión.	
Competencias **Habilidades técnicas:** manejo de herramientas ofimáticas, análisis y manejo de procesos y calidad, conocimiento y cumplimiento de leyes, manejo de la seguridad. **Habilidades humanas:** capacidad de trabajo en equipo, comunicación asertiva. **Habilidades conceptuales:** capacidad de estructurar y organizar.	
Requisitos del cargo **Nivel educativo:** se requiere que tenga una formación profesional en ingeniería industrial o carrera técnica o tecnológica en gestión de la calidad. **Experiencia laboral:** se requiere que tenga una experiencia mínima de 2 años en áreas de gestión de la calidad.	

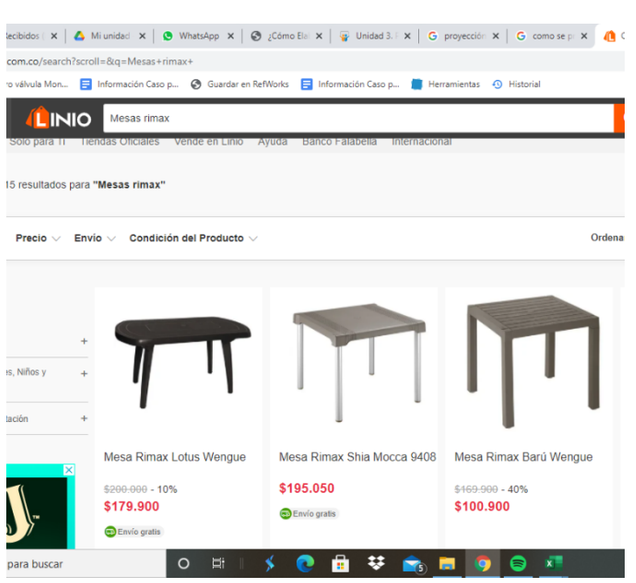
Fuente: realización propia.

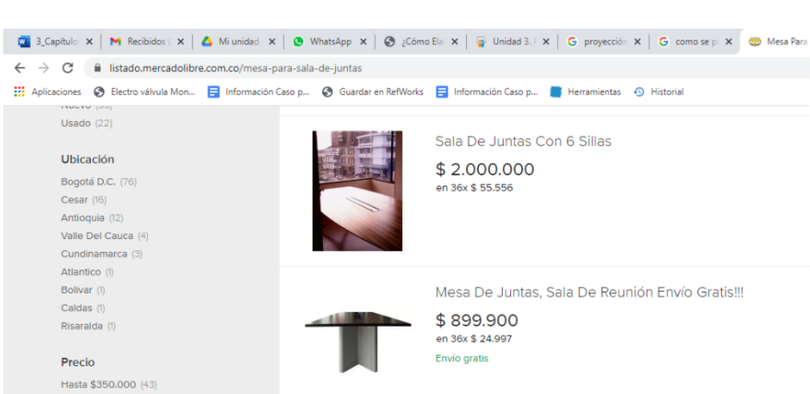
	MANUAL DE FUNCIONES
Identificación del cargo	
Nombre del cargo	Asesor de ventas
Área	Comercial
Número de cargos	Uno (1)
Jefe inmediato	Gerente
Objetivo del cargo Atraer clientes y venderle los productos de la empresa.	
Funciones Negociar con los clientes. Comunicarse con los clientes. Probar y vender los productos de la empresa. Planear estrategias de venta. Supervisa las actividades del auxiliar comercial.	
Responsabilidades Solución de problemas Toma de decisiones Ejerce y recibe supervisión	

Relacionarse con los clientes
Competencias **Habilidades técnicas:** manejo de herramientas ofimáticas. **Habilidades humanas:** capacidad de liderazgo, trabajo en equipo, empatía, persona con iniciativa, capacidad de relacionarse fácilmente. **Habilidades conceptuales:** mentalidad estratégica, creatividad, capacidad para resolver problemas, capacidad de negociación, capacidad de análisis y comunicación.
Requisitos del cargo **Nivel educativo:** se requiere que tenga una formación profesional administración de empresas o ingeniería industrial, o carreras afines. **Experiencia laboral:** se requiere que tenga una experiencia mínima de 3 años en área de ventas.

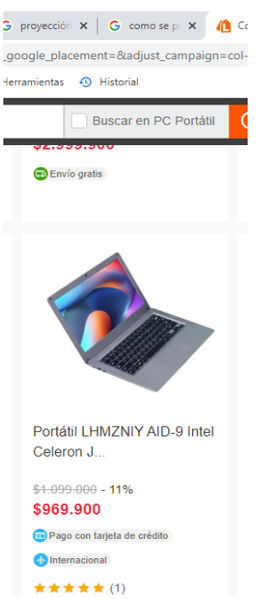
Fuente: realización propia.

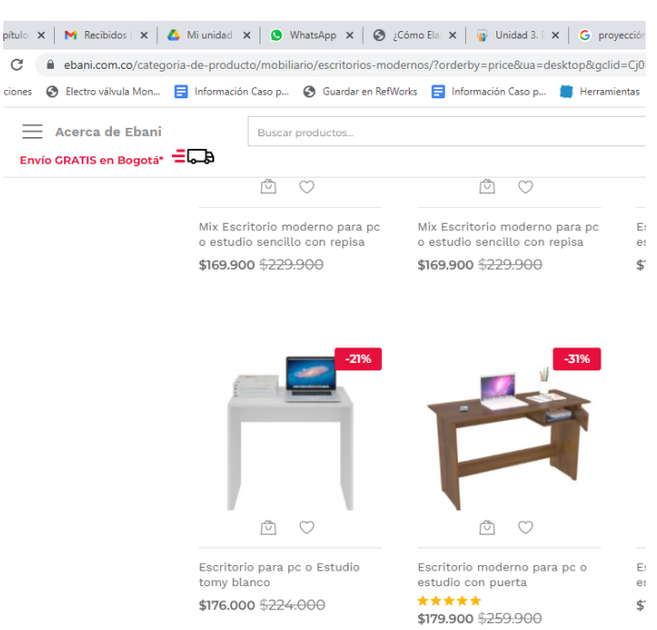
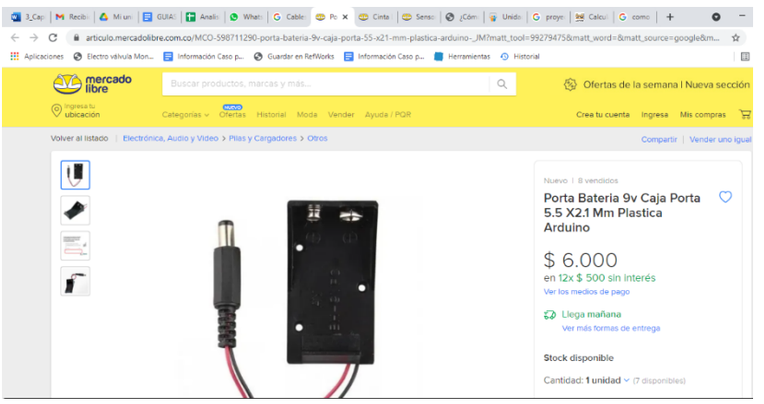
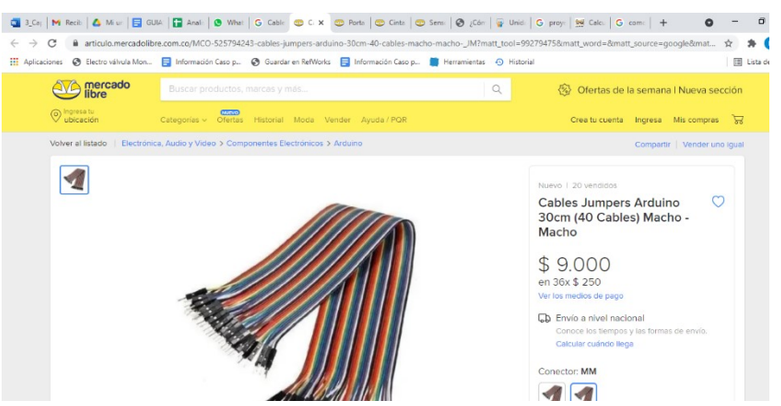
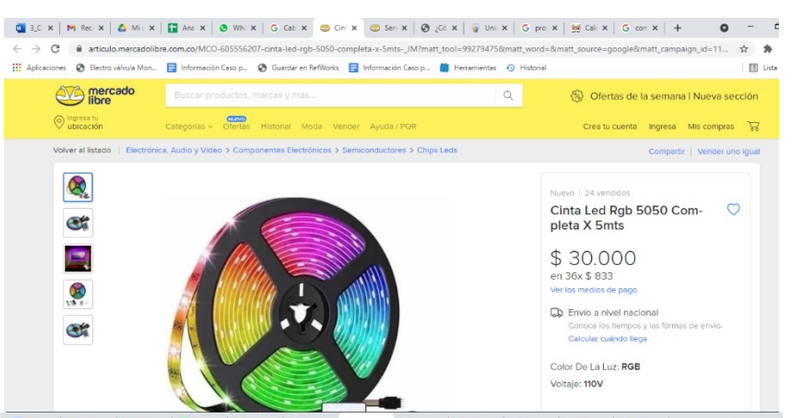
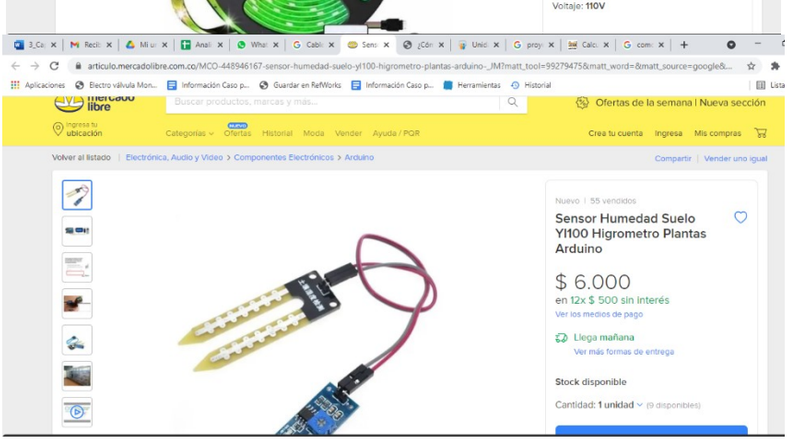
Anexo L. Soporte activos





Inyectora De Plástico
$ 25.000.000
en 36x $ 694.444
Usado


proyección
como se p
.google_placement=&adjust_campaign=col-
Herramientas
Historial
Buscar en PC Portátil
Envío gratis
Portátil LHMZNIY AID-9 Intel Celeron J...
$1.099.000 - 11%
$969.900
Pago con tarjeta de crédito
Internacional
(1)


Recibidos
Mi unidad
WhatsApp
¿Cómo Ela
Unidad 3.
proyecció
ebani.com.co/categoria-de-producto/mobiliario/escritorios-modernos/?orderby=price&ua=desktop&gclid=Cj0
ciones
Electro válvula Mon...
Información Caso p...
Guardar en RefWorks
Información Caso p...
Herramientas
Acerca de Ebani
Envío GRATIS en Bogotá*
Buscar productos...
Mix Escritorio moderno para pc o estudio sencillo con repisa
$169.900 $229.900
Mix Escritorio moderno para pc o estudio sencillo con repisa
$169.900 $229.900
-21%
-31%
Escritorio para pc o Estudio tomy blanco
$176.000 $224.000
Escritorio moderno para pc o estudio con puerta
$179.900 $259.900

Anexo M. Soporte materia prima e insumos