



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DESARROLLO DE UN SISTEMA PRODUCTO/SERVICIO ENFOCADO EN
LA REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS URBANOS. CASO DE
ESTUDIO BARRIO LA FLORESTA PARA EL PROYECTO AGRUPAR

AUTORA

Mónica Camila Moncayo García

AÑO

2017



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DESARROLLO DE UN SISTEMA PRODUCTO/SERVICIO ENFOCADO EN LA
REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS URBANOS. CASO DE ESTUDIO
BARRIO LA FLORESTA PARA EL PROYECTO AGRUPAR

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Licenciada en Diseño Gráfico e
Industrial”

Profesora Guía
MSc. María Claudia Valverde Rojas

Autora
Mónica Camila Moncayo García

Año
2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dado cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Maria Clauda Valverde Rojas
Máster en Diseño Industrial para Arquitectura
C.I.: 1713092011

DECLARACIÓN DE PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”

Raed Gindeya Muñoz

Master en Environmental Sciences

C.I.: 171671872-9

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Mónica Camila Moncayo García

C.I.: 171914035-0

RESUMEN

En la presente tesis se plantea el diseño de un sistema /producto de diseño gráfico industrial, el cual será de utilidad para recuperar el material orgánico que se genera diariamente como resultado del expendio de comida en los 58 restaurantes del barrio La Floresta. Los residuos orgánicos que se obtengan en este dispositivo serán procesado hasta convertirlo en abono orgánico través del compostaje en áreas municipales ubicadas en La Floresta.

Tras seguir los tipos de investigación cuantitativa, bibliográfica y exploratoria, se determinó que uno de los problemas más importantes en La Floresta es el desaprovechamiento que se da de los residuos orgánicos y se decidió llevar a cabo la investigación precisamente en este sector de la Capital, por ser un lugar emblemático de Quito en el cual ya se han desarrollado varias iniciativas ciudadanas enfocadas en el beneficio de la comunidad, además es un barrio organizado en el cual el interés por la cultura, el ambiente y temas urbanos es una constante. Los datos obtenidos de la investigación cuantitativa, muestran que el 96,6% estaría dispuesto a contribuir con esta iniciativa, por ver en ella una posibilidad de optimizar recursos, están interesados en el reciclaje o en los huertos urbanos, o porque les llama la atención el contribuir con el medio ambiente, lo cual es muy favorable ya que hace mucho más factible la ejecución de la propuesta.

Finalmente, se espera que el diseño de este sistema / producto pueda replicarse en otros barrios de Quito, adaptándose a las necesidades de cada sector.

Palabras clave: Sistema/producto, residuos orgánicos, barrio La Floresta.

ABSTRACT

This thesis proposes the design of a system / product of industrial graphic design, which will be useful to recover the organic material that is generated daily as a result of the sale of food in the 58 restaurants in the neighborhood La Floresta. The organic waste that is obtained in this device will be processed to convert it into organic fertilizer through composting in municipal areas located in La Floresta.

After following the types of quantitative, bibliographic and exploratory research, it was determined that one of the most important problems in La Floresta is the wastage that is given of organic waste and it was decided to carry out the research precisely in this sector of the Capital; another reason is that La Floresta is an emblematic place of Quito in which have already been developed several citizen initiatives focused on the benefit of the community, in addition is an organized neighborhood in which interest for culture, the environment and urban themes is a constant. The data obtained from the quantitative research show that 96.6% would be willing to contribute to this initiative, seeing as a possibility to optimize resources, are interested in recycling or in urban gardens, or because it attracts attention Contributing to the environment, which is very favorable since it makes the implementation of the proposal much more feasible.

Finally, it is expected that the design of this system / product can be replicated in other neighborhoods of Quito, adapting to the needs of each sector.

Key words: System / product, organic waste, La Floresta neighborhood.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1.CAPÍTULO I. Marco teórico y conceptual	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2.Objetivos	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. Justificación	4
1.4. Antecedentes	5
1.4.1. Residuos	5
1.4.2. Métodos de tratamiento de residuos	6
1.5. Teorías de diseño	9
1.5.1. La teoría del PSS/Producto servicio.....	9
1.5.1.1. Caso PSS: CALL A BIKE MUNICH.....	11
1.5.2. Diseño	12
1.5.2.1. Diseño industrial	12
1.5.2.2. Ecodiseño	13
1.5.2.3. Diseño modular.....	13
1.5.2.4. Diseño circular	14
1.5.2.5. Caso diseño circular: “Pay-per-lux”	15
1.5.2.6. Diseño gráfico.....	16
1.5.2.7. Diseño identidad	16
1.5.2.8. Diseño emocional	17
1.5.3. Logotipo	19
1.5.4. Cromática.....	20
1.5.5. Tipografía	20
1.5.6. Ergonomía.....	20
1.6. Sistema de gestión	20
1.6.1. Situación actual de la gestión de residuos	21

1.6.2. Tratamiento de residuos orgánicos a nivel mundial	21
1.6.3. Gestión de residuos en el Ecuador	22
1.6.4. Gestión de residuos en la ciudad de Quito.....	23
1.6.5. Conclusión acerca de la gestión de residuos	25
1.7. Marco normativo y legal de la recolección de residuos.....	26
1.8. Marco normativo y legal del diseño de contenedores.....	28
2. Capítulo II. Análisis metodológico	29
2.1. Metodología de la investigación	29
2.1.1. Investigación bibliográfica	29
2.1.2. Investigación cuantitativa	29
2.1.3. Investigación exploratoria / de campo	30
2.1.4. Población objeto de estudio	33
2.1.5. Limitantes.....	33
2.2. Metodología del diseño del producto	33
2.2.1. Antecedentes	33
2.2.2. Características de los contenedores de residuos en Quito	34
2.2.3. Variables para el diseño del sistema/producto.....	36
3. Capítulo III. Análisis e interpretación de datos	38
3.1. Análisis de datos cuantitativos.....	38
3.1.1. Encuestas	38
4. Capítulo IV. Propuesta	44
4.1. Introducción.....	44
4.2. Ubicación geográfica del proyecto.....	44
4.3. Brief.....	47
4.4. Determinantes de diseño	49
4.5. Condicionantes.....	52
4.6. Atributos	52
4.6.1. Atributos del sistema.....	52
4.6.2. Atributos del producto	53

4.7. Análisis tipológico	54
4.8. Generación de alternativas.....	57
4.8.1. Evaluación de alternativas	59
4.9. Desarrollo del diseño	59
4.9.1. Diseño del sistema/producto/servicio	60
4.9.2. Parte operativa del sistema.....	61
4.9.2.1. Recolección y transporte	61
4.9.2.2. Depósito.....	63
4.9.2.3. Distribución y venta.....	64
4.9.3. Desarrollo y diseño del producto.....	64
4.9.3.1. Conceptualización.....	64
4.9.3.2. Ergonomía del producto.....	66
4.9.3.3. Proceso de fabricación del contenedor.....	68
4.9.3.4. Características técnicas.....	77
4.9.3.5. Presupuesto.....	82
4.9.3.6. Evaluación costo/beneficio	84
4.9.4. Desarrollo de la marca/promoción.....	85
4.9.4.1. Desarrollo del logotipo	85
4.9.4.2. Desarrollo de bocetos	86
4.9.4.3. Logotipo final	88
4.9.4.4. Identidad corporativa	89
4.9.4.5. Construcción del logotipo.....	89
4.9.4.6. Área circundante.....	89
4.9.4.7. Cromática	90
4.9.4.8. Versión Logo, Negro y Positivo.....	91
4.9.4.9. Tipografía.....	91
4.9.4.10. Dimensiones del logotipo.....	92
4.9.4.11. Usos Incorrectos.....	93
4.9.4.12. Aplicaciones del logotipo	94
5. Conclusiones y recomendaciones.....	97
5.1. Conclusiones.....	97

5.2. Recomendaciones	98
REFERENCIAS	99
ANEXOS	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Lombricompostaje y uso	9
Figura 2. Modelo de PSS	11
Figura 3. Caso “CALL A BIKE MUNICH”	12
Figura 4. Modelo Diseño circular.....	14
Figura 5. Resultados del diseño circular en “Pay-per-lux”	15
Figura 6. Visceral: apariencia	18
Figura 7. Conductual: placer y efectividad de uso.....	18
Figura 8. Reflexivo: imagen de uno mismo, recuerdos, satisfacción personal.....	19
Figura 9. Contenedores utilizados en la actualidad	34
Figura 10. Medidas técnicas de contenedores	35
Figura 11. Problemática de contenedores DMQ	36
Figura 12. Resultados encuesta, Pregunta No. 1	38
Figura 13. Resultados encuesta, Pregunta No. 2.....	39
Figura 14. Resultados encuesta, Pregunta No. 3.....	40
Figura 15. Resultados encuesta, Pregunta No. 4.....	41
Figura 16. Resultados encuesta, Pregunta No. 5.....	42
Figura 17. Resultados encuesta, Pregunta No. 6.....	43
Figura 18. Georeferenciación de la distribución de los contenedores en La Floresta	46
Figura 19. Caracterización de residuos sólidos urbanos.....	47
Figura 20. Alternativa 1. Verticalidad/modularidad	57
Figura 21. Alternativa 2. Desplegable a una estructura fija	57
Figura 22. Alternativa 3. Mobiliario urbano/contenedor	58
Figura 23. Alternativa 4. Cobertura/arte urbano/jardinería	58
Figura 24. Modelo de la propuesta del sistema/producto/servicio.....	61
Figura 25. Modelo de ubicación de contenedores.....	62
Figura 26. Recicladores informales del DMQ.....	62
Figura 27. Ubicación en el mapa del predio municipal Miravalle.....	63
Figura 28. Fotografía del predio Miravalle.....	63

Figura 29. Exploración de formas en las distintas vías urbanas (rectas y esquinas).....	65
Figura 30. Formas daptables al entorno urbano.....	65
Figura 31. Planos vista superior y frontal/estructura externa	69
Figura 32. Vista superior/contenedor interno	69
Figura 33. Planos vista superior/contenedor interno	70
Figura 34. Vista lateral contenedor.....	70
Figura 35. Infografía de construcción	71
Figura 36. Explosión contenedor.....	72
Figura 37. Vista contenedor frontal	73
Figura 38. Vista contenedor frontal/ tapa abierta.....	73
Figura 39. Vista contenedor frontal/ puertas abiertas visto contenedor interno	74
Figura 40. Contenedor externo abierto/contenedor interno expuesto	74
Figura 41. Adaptabilidad modular contenedor Curva	75
Figura 42. Adaptabilidad modular contenedor Lineal	75
Figura 43. Lámina de tol negro.....	78
Figura 44. Tubo rectangular estructural	79
Figura 45. Bisagra de piano	79
Figura 46. Garruchas	80
Figura 47. Rodamientos industriales.....	80
Figura 48. Tiraderas	81
Figura 49. Boceto logo a mano	87
Figura 50. Boceto logo a mano	87
Figura 51. Boceto logo a mano	88
Figura 52. Boceto final	88
Figura 53. Construcción del logotipo	89
Figura 54. Area circundante	90
Figura 55. Cromática utilizada.....	90
Figura 56. Versiones en color.....	91
Figura 57. Versión logotipo Negro y Positivo.....	91
Figura 58. Tipografía empleada “Bernardo Moda”	92

Figura 59. Dimensiones minimas permitidas.....	92
Figura 60. Usos incorrectos de la tipografía.....	93
Figura 61. Infografía del sistema	94
Figura 62. Mapa informativo del sistema y producto	95
Figura 63. Aplicación del logotipo en el uniforme de recolectore	96
Figura 64. Presentación del logo en sacos de distribución de abono.....	96

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Planificación de encuesta.....	32
Tabla 2. Planificación de investigación bibliográfica y exploratoria	32
Tabla 3. Variables manejo y factores de residuos orgánicos	37
Tabla 4. Tabla de determinantes de diseño	50
Tabla 5. Atributos de diseño del sistema.....	52
Tabla 6. Atributos del producto y soluciones técnicas.....	53
Tabla 7. Análisis tipológico	54
Tabla 8. Análisis tipológico	55
Tabla 9. Evaluación de alternativas. Adaptado de Ulrich y Eppinger, 2009.....	59
Tabla 10. Sexo femenino y masculino entre los percentiles 5% y 95%.....	67
Tabla 11. Promedio mujeres y hombres del 5% y 95%.....	68
Tabla 12. Costos de materiales.....	82
Tabla 13. Viabilidad del proyecto	84

INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos es un problema generalizado en todas las ciudades a nivel mundial, el cual se origina en el crecimiento acelerado de la población y el consecuente incremento del consumo de productos procesados (Ochoa, 2009). Este problema se agudiza aun más por la falta de separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos, que terminan mezclados en rellenos sanitarios o en botaderos municipales, a pesar de que se conocen las bondades de los desechos orgánicos como materia prima para la elaboración de insumos para la agricultura. Según Suquilanda, quien en *Los planteamientos de la agricultura orgánica* (1996) estudia dicha temática en el contexto ecuatoriano, esto se debe en parte a una falta de cultura de reciclaje en el país, observación que hemos visto confirmada en las encuestas y en la observación directa de los contenedores, como se expondrá en los capítulos pertinentes.

El presente proyecto busca desarrollar un sistema/servicio/producto que permita recolectar los desechos orgánicos que generan los restaurantes en el barrio La Floresta del cantón Quito para su posterior utilización en la elaboración de abono orgánico.

1. CAPÍTULO I. Marco teórico y conceptual

1.1. Planteamiento del problema

La problemática del manejo de desechos sólidos urbanos ha provocado que, en la Cumbre de la Tierra realizada por la Organización de las Naciones Unidas en 1992 en Río de Janeiro, se formulen cuatro programas relacionados con los residuos: a) la reducción al mínimo de los residuos; b) el aumento al máximo de la reutilización y reciclado ecológico de los residuos; c) la promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racional de los residuos; y d) la ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos; con la

finalidad de promover el desarrollo sostenible y ecológicamente racional para el siglo XXI en todos los países del mundo (ONU, 1992).

En el caso América Latina, Ripoll (2003) señaló que la tasa de generación de residuos sólidos en las últimas décadas se ha incrementado de 0,5 a 1Kg/habitante por día, pero que, en todo caso, esta tasa es inferior en un 25% a 50% a la tasa de generación de los países industrializados.

Según los últimos datos del Registro de Información Ambiental Económica, del 1 de Diciembre del 2015, en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales del Instituto Nacional de Estadística y Censos, los ecuatorianos en el sector urbano producen un promedio de 0,57 kilogramos de residuos sólidos por día. En la Región Insular esta cifra sube a 0,72 kilogramos. En el país, el 39% de los municipios disponen de sus residuos sólidos en rellenos sanitarios, el 26% en botaderos controlados, el 23% en botaderos a cielo abierto y el 12% en celdas emergentes. Finalmente, la investigación reveló que los municipios subsidian el 50,2% del costo de prestación de servicio de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (INEC, 2015).

En el Distrito Metropolitano de Quito, según datos de EMASEO, la cantidad de residuos que se generan supera las 2.000 toneladas por día, de las cuales aproximadamente 1.300 toneladas corresponden a residuos orgánicos (69%) (EMASEO, 2016).

Frente a la problemática del tratamiento de residuos sólidos, muchos países latinoamericanos, con la finalidad de cumplir con las metas propuestas en la Cumbre de la Tierra, adecuaron su legislación ambiental tanto a nivel nacional como municipal. Sobre la base de esta legislación, han diseñado planes de gestión de residuos sólidos, adaptados a las necesidades de cada región o zona; sin embargo, se han encontrado con obstáculos para su implementación debido a que la gestión de residuos sólidos tiene como característica principal la falta

de continuidad, ocasionada por los cambios en las administraciones municipales (Sáez, Urdaneta, Joheni, 2014).

Además de superar el problema de la continuidad de los proyectos a nivel de la gestión municipal, es necesario pensar en el planteamiento de un sistema/producto de reciclaje de residuos orgánicos, de bajo costo, que opere con un modelo de gestión aceptado por la ciudadanía y por las autoridades; para lo cual se puede trabajar desde la academia, con propuestas prácticas de diseño industrial que ayuden a solucionar la problemática, tanto de la recolección de los desechos orgánicos como de su utilización como materia prima para obtener ciertos productos que beneficien a otras actividades económicas como por ejemplo a la agricultura orgánica.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar un sistema para el aprovechamiento del residuo orgánico generado por los restaurantes del barrio La Floresta mediante un producto que es parte de un sistema/servicio de gestión de residuos.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación actual del reciclaje de residuos orgánicos que generan los restaurantes en el barrio La Floresta de la ciudad de Quito.
2. Desarrollar una propuesta de implementación de un sistema de reciclaje en el barrio La Floresta de la ciudad de Quito.
3. Plantear una técnica de diseño para la elaboración de un producto de aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos, que sea parte integrante de un sistema de reciclaje sostenible y económicamente viable.

4. Realizar la evaluación costo/beneficio de la propuesta de aprovechamiento de residuos orgánicos generados por los restaurantes del barrio La Floresta de la ciudad de Quito.

1.3. Justificación

En Quito la situación actual de tratamiento de desechos orgánicos se evidencia en dos artículos de la Ordenanza 213 del Distrito Metropolitano de Quito que exigen la separación de elementos inorgánicos de los orgánicos en la fuente por parte del usuario, y aclara que es responsabilidad municipal la recolección diferenciada de estos y su correcta disposición final; sin embargo, esto no se aplica ni por parte del usuario ni por el municipio (Quito, s.f.).

En este sentido, encontramos dentro del proyecto “Quito a reciclar” un plan de aprovechamiento de residuos orgánicos y que se encuentra aún en estado de planificación y socialización por parte de EMASEO. El proyecto eventualmente se encargaría del aprovechamiento de los residuos orgánicos en los 54 mercados del Distrito Metropolitano de Quito para su posterior reutilización por medio del compostaje (EMASEO, Quito a reciclar, 2016).

El proyecto de EMASEO para obtener compostaje a partir del aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos ha sido viable en otros países. En España, por ejemplo, el 10% de los residuos sólidos orgánicos se convierten en compostaje (Campos, 2015). Para la realización del compostaje, se requiere contar con equipamiento fácil de utilizar, que se adapte a la realidad local y que sea asequible desde el punto de vista económico.

En vista de que la presente investigación presta atención a los desechos sólidos orgánicos, los cuales son producidos en importantes cantidades en los hogares y en los locales de comercialización de alimentos; así como al hecho de que el tratamiento de residuos orgánicos implica aspectos de carácter cultural como la separación de los residuos en origen y la convergencia de actores sociales

interesados en el cuidado del medio ambiente; para el estudio se ha seleccionado al barrio La Floresta de la ciudad de Quito, el cual en la última década se ha caracterizado por las iniciativas culturales, por la conformación de un colectivo que persigue el objetivo de fomentar una cultura participativa, por cierto nivel de conciencia con respecto a lo que es una “comunidad” como pieza de desarrollo del barrio, aspecto que ha conducido al desarrollo de algunos proyectos como la arborización de arupos en la calle Vizcaya, o el mercado de productos orgánicos para beneficiar a los micro emprendedores. Además, existen varios proyectos de participación ciudadana cuyo objetivo es diseñar espacios públicos más amigables para la gente (Colectivo La Floresta, 2016).

1.4. Antecedentes

1.4.1. Residuos

Son materiales resultantes de una actividad o consumo humano; estos productos que aparentemente carecen de valor en realidad encierran una gran potencialidad para ser reutilizados por el ser humano. Los residuos pueden ser de varios tipos:

1.4.1.1. Residuos sólidos urbanos

Son aquellos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, incluso aquellos que tengan la calificación de peligrosos. Tendrán también la consideración de residuos urbanos los siguientes: residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.

1.4.1.2. Residuos sólidos industriales

Son los producidos por la industria. Generalmente son conocidos por su alto grado de peligro.

1.4.1.3. Residuos forestales

Se trata de residuos generados por limpieza de terreno, podas o por la tala de árboles.

1.4.1.4. Residuos agropecuarios

Incluyen desechos de las actividades agrícolas y ganaderas.

1.4.1.5. Residuos orgánicos

Proviene de seres vivos. Tienen el poder de desintegrarse o degradarse de una manera rápida y así transformarse en otro tipo de materia orgánica, tal como: arroz, papas, frutas, verduras, cáscaras, carne y huevos, entre otros. Los residuos orgánicos que se generan en cada domicilio son una fuente muy valiosa de enriquecimiento del suelo.

1.4.2. Métodos de tratamiento de residuos

Entre los diferentes métodos usados en la actualidad para procesar los residuos sólidos urbanos se destacan.

1.4.2.1. Vertido controlado

Se trata de la colocación de los residuos en el terreno por capas de poco espesor, con la finalidad de disminuir el volumen. Se suele realizar el proceso para minimizar los riesgos de contaminación ambiental y, de la misma manera, favorece la transformación biológica de los materiales fermentables. La elección del terreno es fundamental, en especial para preservar las aguas, sean superficiales o subterráneas.

Ventajas: Costos reducidos de instalación y funcionamiento, además de escaso impacto ambiental.

Desventajas: Se puede necesitar de grandes superficies, tener que ubicarse lejos de núcleos urbanos (lo que implica gasto de transporte), imposibilidad de aprovechar recursos contenidos en los residuos.

1.4.2.2. Incineración

Proceso de combustión controlada que transforma los residuos en materiales inertes y gases.

Ventajas: Se requiere poco terreno para su ejecución, se puede incinerar cualquier tipo de residuo.

Desventajas: No es un sistema de eliminación total de residuos, se precisa de una alta inversión económica.

1.4.2.3. Reciclaje/Reutilización

Proceso que persigue el objetivo de la recuperación directa o indirecta de fijos componentes contenidos en los residuos.

Ventajas: Se basa en la conservación de los recursos naturales y en dotar de una segunda oportunidad de uso a los artículos que pueden considerarse desechables. La reducción de volumen de residuos es apreciable y favorece, sin duda, a la protección del medio ambiente.

1.4.2.4. Lombricompostaje

El compostaje es un producto natural que se genera de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, la cual mejora la fertilidad y la estructura del suelo, la capacidad de retención de humedad, activa su capacidad

biológica y, así, la optimización en la productividad de los cultivos (Suquilanda,1996).

Por otra parte, es necesario tomar en cuenta la teoría desarrollada por Suquilanda (1996), quien enfatiza acerca del potencial que contienen los residuos orgánicos y su aprovechamiento a través de la agricultura orgánica. Los residuos orgánicos generados en los domicilios son una fuente de nutrientes muy buena para enriquecer el suelo, pudiendo ser utilizados como abono que se puede obtener por medio de un cajón de compost o a través de lombricultura, en cuyo caso se denomina lombricompostaje. “La lombricultura es una biotecnología orientada a la utilización de la lombriz como una herramienta de trabajo para el reciclaje de todo tipo de materia orgánica que permite enfrentar los problemas de contaminación orgánica” (Bollo, 1999).

Según Jack y Thies, “la actividad orgánica es conocida también como agricultura ecológica o biológica; en tal sentido, la lombricultura se constituye en una actividad orgánica” (2006; Sinha et al., citados por Vásquez e Iannacone, 2014, p. 8). Gracias a la aplicación de este método es posible: producir abono orgánico, aprovechar al máximo la materia orgánica que normalmente se desecha como residuo común, disminuir la contaminación (Iannacone & Alvariño, 2004; Reinés et al., 2005; Manikandan et al. Citados por Vásquez e Iannacone, 2014, p.8) y hacer más productivo al suelo, que potencialmente aumenta también la cantidad de cultivos y la calidad de los mismos (Kamineni y Sidagam citados por Vásquez e Iannacone, 2014, p. 18).

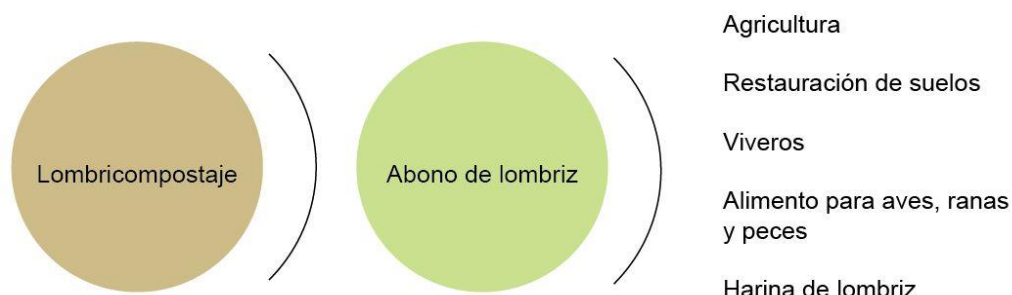


Figura 1. Lombricompostaje y uso

1.5. Teorías de diseño

La investigación se fundamenta teóricamente en una serie de postulados, principios y conceptos vinculados a la producción, conservación de los recursos, cuidado medioambiental desde una visión estrictamente productiva que contribuya a generar nuevos sistemas de producción y consumo. Así, es necesario considerar la posición que adoptan teóricos en las disciplinas de la ciencia.

1.5.1. La teoría del PSS/Producto servicio

Un primer referente es el autor Cuervo (2009), para quien el PSS se centra en la formulación de una idea de que los productos por principio tienen un componente de utilidad.

Hablar de un sistema de servicio-producto requiere principalmente del desarrollo de actividades en una empresa, además de la implementación de ejercicios realizados en escenarios orientados al diseño, fortalecido con la aplicación de técnicas de creatividad que permita que los integrantes de la empresa puedan considerar posibilidades de innovación descritos en los productos y servicios que ofrecen.

En otras palabras busca proponer un sistema a través del cual se consideren tres ejes angulares de trabajo, descritos como el socio-cultural, ecológico y económico. Así la visión socio-cultural-económica se orienta hacia un enfoque de desarrollo sostenible; mientras que uno de orden socio-cultural-ambiental busca un desarrollo de carácter sustentable; es decir generar bienestar para la población, premiar el esfuerzo emprendido por el colectivo humano y formular alternativas responsables de uso con la finalidad de garantizar la permanencia del recurso para poblaciones futuras en igualdad de condiciones que las que ahora existen.

Considerada la idea de Cuervo (2009), es evidente que el proyecto de investigación no tiene como objetivo principal la generación de productos alternos como manejo responsable de los desechos orgánicos producidos por la población, sino que busca aprovecharlos mediante la generación de nuevos productos (derivados - útiles), que por características comparten cierto grado de similitud al principal, pero que por uso, generan una amplia posibilidad de alternativas.

Otro de los temas a considerar en el estudio es la Gestión de Producto, misma que de acuerdo a (Ricardo, 2006) se define como el conjunto de acciones y estrategias que permiten determinar exhaustivamente las características del producto que una organización puede ofrecer en el mercado.

La gestión ambiental en estos términos se entiende estrictamente como el conjunto de procesos sistémicos orientados al desarrollo sustentable en búsqueda del fortalecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental.

El diseño de producto servicio es una innovación estratégica en el proceso de diseño ya que se enfoca en disminuir los recursos que se requieren para la producción en serie y en encontrar un valor en el producto y en el bienestar

social. El PSS se basa en ganar-ganar en donde todos son beneficiados (productor, proveedores, usuario y el medio ambiente) (Manzini y Vezzoli, 2007).



Figura 2. Modelo de PSS

1.5.1.1. Caso PSS: CALL A BIKE MUNICH

Se basa en un sistema de renta de bicicletas profesionales en Berlín, Alemania. La empresa inició como un pequeño negocio y en la actualidad pertenece a una compañía reconocida llamada Deutsche Bahn.

Las bicicletas cuentan con un sistema resistente al vandalismo y a robos, ya que las piezas tales como el asiento o llantas solo se pueden desmontar por medio de herramientas especiales con ningún tipo de compatibilidad con otras herramientas.

Los beneficios que se evidencian gracias a esta iniciativa son: la reducción de la cantidad de vehículos; la mejora drástica del tráfico interno de la ciudad; la disminución de la contaminación atmosférica; así como también beneficios en la salud de los usuarios, aparte de los beneficios económicos y sociales (Tischner, U. Vezzoli, C.).



Figura 3. Caso “CALL A BIKE MUNICH”

Tomado de MacArthur (2016)

1.5.2. Diseño

Según John Heskett (2005) en su obra “El diseño en la vida cotidiana”: “...el diseño, despojado hasta su esencia, puede definirse como la capacidad humana para dar formas y sin precedentes en la naturaleza a nuestro entorno, para servir a nuestras necesidades y dar sentido a nuestras vidas”. El autor cambia nuestra perspectiva al mostrar el importante papel que cumple el diseño en nuestra vida cotidiana y plantea que no hay una manera específica de definirlo. Se trata de un proceso que se va adaptando mientras el tiempo pasa. Todo lo que nos rodea y lo que observamos es un producto de diseño y no existe nada que evite su ejecución.

1.5.2.1. Diseño industrial

Consiste en la proyección de objetos estéticos que, además, cumplan una funcionalidad. Estos pueden ser producidos en serie o a gran escala. Se

consideran aspectos como estructura, mecanismos, materiales, además del diseño y desarrollo del producto, para así facilitar una comprensión de todos los elementos que se deben tomar en cuenta al momento de diseñar. El ecodiseño entra dentro de esta categoría.

1.5.2.2. Ecodiseño

Las preocupaciones ambientales han suscitado grandes cambios en muchos ámbitos de la actividad humana. El diseño también se ha enfrentado a esta problemática y ha adoptado elementos e intereses de la ecología en sus procesos. El ecodiseño trata de tomar en cuenta el rendimiento e impacto ambiental de los productos no solo a lo largo de su proceso de producción, sino también durante su vida útil y su posterior descarte. En el mundo actual, el diseño debería ser un proceso cultural que interactúe constantemente con la naturaleza, donde los impactos ambientales negativos se vean reducidos.

1.5.2.3. Diseño modular

Al hablar de diseño modular, la mayoría de documentos consultados mencionan el concepto “modulación reticular.” En principio, este tipo de diseño plantea la creación de módulos que puedan ser ensamblados u ordenados a manera de redes. El diseño modular brinda una gran cantidad de beneficios funcionales. Por un lado, son fáciles de transportar y manipular, ya que el objeto reticular se puede desmontar. Además, los módulos permiten múltiples combinaciones, un beneficio de particular importancia cuando se debe adaptar el diseño a distintos espacios y funcionalidades, sin tener que personalizar el diseño para cada caso. Además, una composición modular permite un mantenimiento menos costoso, ya que si existe un fallo en alguna de las piezas, es cuestión de identificarla y repararla o cambiarla, en vez de tener que arreglar el conjunto entero.

Este concepto es de particular importancia en el presente proyecto. Los beneficios de la adaptabilidad permitirán al diseño de los contenedores más

flexibilidad al momento de ubicarlos en los espacios públicos. También se podrá agregar o quitar módulos, dependiendo no solo del espacio, sino del volumen de uso que se les dé. En caso de un incremento o disminución de la cantidad de material orgánico, se podrán agregar o retirar unidades modulares. Este beneficio de flexibilidad a la hora de colocar las unidades en los espacios públicos permitirá una adaptación más armónica y funcional de los contenedores al espacio en el que sean colocados.

1.5.2.4. Diseño circular

El diseño tradicional forma parte de un concepto de economía lineal, según el cual se diseña para atender las necesidades del cliente. En este caso, se piensa en el desarrollo y creación del producto que cumpla las etapas de fabricación, uso y desecho, pero no se toma en cuenta una serie de aspectos ocultos como la etapa posterior al desecho. Esto precisamente busca resolver el diseño circular: la búsqueda de soluciones para que lo desechado se convierta en materia prima y se reutilice para crear nuevos productos. Es decir, el diseño circular se desarrolla a partir de una concepción holística del ser humano y de interrelación.



Figura 4. Modelo Diseño circular
Tomado de MacArthur (2016)

1.5.2.5. Caso diseño circular: “Pay-per-lux”

El concepto proviene de la “economía del desempeño”, originada en la década de 1970 por Walter Stahel, que propone ofrecer productos integrados a servicios. El arquitecto Thomas Rau y la empresa Philips desarrollaron juntos un “esquema de pago por luz”. En vez de que el cliente comprara productos de iluminación y se encargara de su funcionamiento, Philips provee los materiales, la instalación, el mantenimiento, y cobra por el servicio de iluminación o “luz” en su totalidad.

El diseño del sistema de Pay-per-lux toma en cuenta las necesidades específicas del cliente, además de diseñar el sistema para optimizar su longevidad y ahorro energético. De esta manera la empresa prestadora del servicio se preocupa de la eficiencia del sistema, lo cual incrementa sus utilidades, y el cliente ahorra dinero. (Foundation, 2016).

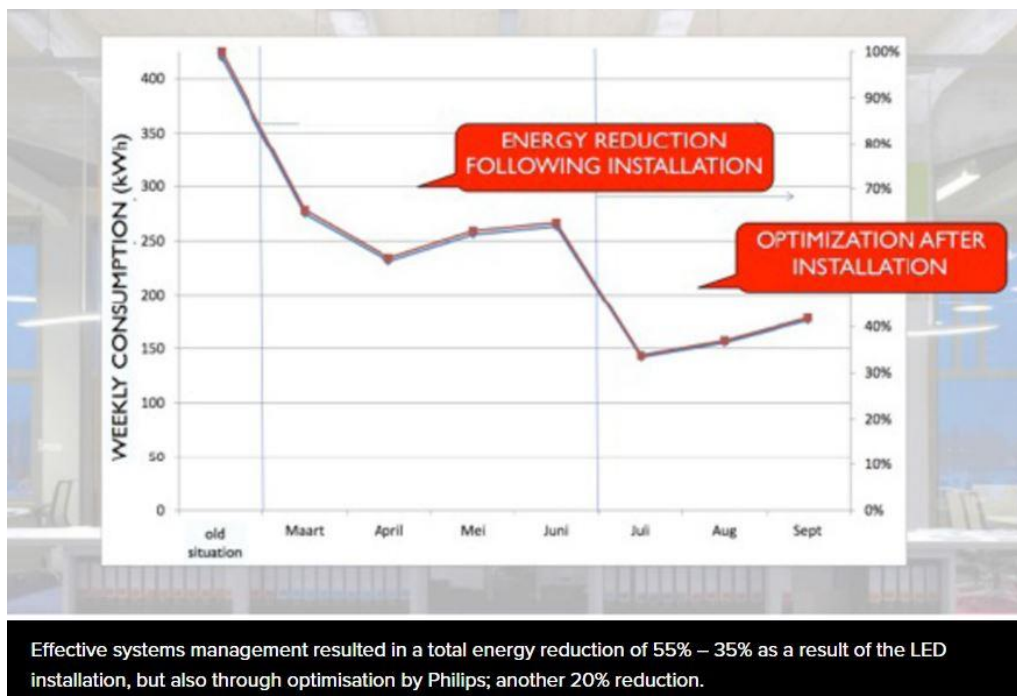


Figura 5. Resultados del diseño circular en “Pay-per-lux”

Tomado de MacArthur (2016)

1.5.2.6. Diseño gráfico

El diseño gráfico es también conocido como diseño en comunicación visual, por el hecho de que algunos autores asocian la palabra "gráfico" únicamente a la industria gráfica y consideran que los mensajes visuales se canalizan no solo por medios impresos, sino a través de muchos otros medios de comunicación. En la actualidad, debido al crecimiento rápido y masivo en el intercambio de información, la demanda de profesionales especializados en diseño gráfico ha ido en aumento, especialmente a causa del desarrollo de nuevas tecnologías de la información y de la importancia de atender ciertas necesidades humanas que superan las soluciones técnicas que se podrían dar a nivel de la ingeniería. Entre las clasificaciones difundidas del diseño gráfico se encuentran: diseño gráfico publicitario, diseño de identidad corporativa, diseño editorial, diseño web, diseño tipográfico, diseño de envase, la señalética, el diseño multimedia, entre otros.

1.5.2.7. Diseño identidad

“Identidad es un término que tiene un sentido cultural estratégico. Es lo que hace que cada empresa sea diferente de todas las demás, única e irrepetible” (Costa, 2003). El diseño gráfico o “comunicación visual”, como opinan historiadores como Josef M. Brockmann, tiene como función comunicar y diferenciar el producto de otros. Es por eso que la identidad (al ser una nueva propuesta de servicio), debe estar cargada de este para que sea único y diferenciado en el mercado.

“La diferencia entre diseñar marcas logotipos frente a una imagen corporativa es profunda. Forjar una identidad corporativa es un proceso complejo en el que se diseña un sistema de signos y estructuras, que combinados y organizados efectivamente, constituyen un capital comunicacional para la empresa” (Calisto & Calderon, 2014).

1.5.2.8. Diseño emocional

Donald Norman, en su libro titulado “Emotional Design: why we love (or hate) everyday things”, menciona que no solo es importante que el resultado del diseño se adapte a las personas, que funcione y que se entienda bien, sino que se preocupe de que los productos y servicios se disfruten, provoquen placer y diversión, y comuniquen la esencia del atractivo emocional de los productos (Norman, s.f.).

El diseño emocional en el campo gráfico debe ser atractivo, conductual. Es decir, debe llamar la atención de manera que no pase inadvertido y que provoque el deseo de tener tanto contacto físico como reflexivo. Se trata de una pieza de desarrollo que debe contribuir a la protección del planeta y al bienestar de muchas personas, y el objetivo es impactar a través del sentido de la vista para lograr que las personas se fijen en el diseño espontáneamente, sin instrucciones de uso o mediación verbal o conceptual.

En el ámbito del diseño industrial, el diseño emocional se aplica para lograr que la relación hombre-objeto sea una experiencia interactiva y divertida, de fácil uso y entendimiento.

Donald Norman observa que los objetos funcionan mejor si son atractivos, esto es porque las emociones cambian el modo en que la mente humana opera o resuelve problemas.

Existen tres niveles de procesamiento: (1) visceral, en referencia a su apariencia; (2) conductual, relacionado al placer y efectividad de uso; y (3) reflexivo, que tiene que ver con la imagen de uno mismo, recuerdos y la satisfacción personal.



Figura 6. Visceral: apariencia
Tomado de Criatives (2015)



Figura 7. Conductual: placer y efectividad de uso
Tomado de Lexeiras (2017)



Figura 8. Reflexivo: imagen de uno mismo, recuerdos, satisfacción personal.

Tomado de pacasaecuador (2015)

Por otro lado, la emotividad del producto diseñado es una característica en la que también tiene mucho que ver el diseño industrial, ya que “todo objeto es evocador de sensaciones y sentimientos a través de su percepción, por lo que el mobiliario urbano debe integrar el valor artístico y valor de uso” (Amos Unshelm, 2013).

1.5.3. Logotipo

Toda empresa, servicio o producto necesita un logotipo. Este consiste en un elemento de diseño hecho para poder lanzarse a un mercado; una herramienta que vincula el emisor con el receptor. Este elemento funciona constantemente como un garante, como una firma que se hace responsable del producto y su calidad. Uno de los objetivos principales para el desarrollo de un logotipo es diferenciar la marca de los demás sistemas producto/servicio existente acerca de la recolección de residuos ya que, a diferencia aparte de ser un servicio de recolección, es un punto de reciclaje de residuos orgánicos destinados para un bien social, ambiental y económico. La intención de la creación de un logotipo también es que los participantes puedan reconocer la acción que están ejecutando y la importancia que este proceso posee.

1.5.4. Cromática

“El color no existe y no es una característica de un objeto sino una apreciación subjetiva” (Netdisseny, s.f.). La propiedad de los colores es la capacidad de proyectar un estado de ánimo o una sensación. Por otra parte es necesario recalcar que cuando los ojos ven una imagen, el cerebro produce fijación en la forma y después se interpreta el color (von Goethe y la teoría del color, s.f.)

La elección del color es de suma importancia, es una herramienta de apoyo que ayudará a diferenciar e indicar la funcionalidad e intensidad del sistema/servicio/producto.

1.5.5. Tipografía

La función de la tipografía, como ocurre con toda composición gráfica, es de transmitir un mensaje concreto ya que es el medio por excelencia de transmisión de un mensaje verbal. Cada letra o palabra es, por sí misma, un elemento gráfico que aporta a la composición y estética de la imagen. La tipografía es muy importante en la identidad corporativa de la empresa. Informar, atraer, mantener atención y ser claro son las principales funciones de una tipografía por lo que es necesario que sea simple y fácil de leer y no confunda a las personas.

1.5.6. Ergonomía

Es importante tomar en cuenta aspectos como la ergonomía para que el diseño funcione de manera apropiada con el usuario. Para el presente proyecto se debe tomar en cuenta la antropometría conveniente para un hombre adulto.

1.6. Sistema de gestión

De acuerdo a Madrigal (1999) un sistema de gestión (SG) es una estructura operacional de trabajo, bien documentada e integrada a los procedimientos técnicos y gerenciales, para guiar las acciones de la fuerza de trabajo, la

maquinaria o equipos, la información de la organización de manera práctica y coordinada que asegure la satisfacción del cliente y bajos costos para la calidad.

1.6.1. Situación actual de la gestión de residuos

Con la finalidad de conocer la situación actual de tratamiento y gestión de residuos en el mundo, en el Ecuador y en la ciudad de Quito, a continuación, se exponen, en resumen, los hallazgos más relevantes realizados durante la investigación.

1.6.2. Tratamiento de residuos orgánicos a nivel mundial

Existen varios ejemplos exitosos en el reciclaje de residuos en todo el mundo. Como ejemplo, la ciudad Cebú, foco económico más importante de Filipinas con casi un millón de habitantes, diseñó en 2005 un plan de gestión sostenible con alianzas público-privadas. Estas se enfocaron en la separación de residuos biodegradables, reciclables y orgánicos en origen, sumada a campañas de educación ambiental, voluntarios y un sistema de multas e incentivos. El sistema ha logrado reducir la producción de basura en alrededor del 30% en 2012 y ha generado unos 200 empleos verdes (Muerza, 2016).

Activistas en Dacca, Bangladés, una de las urbes más pobladas del mundo, ante la acumulación de basura en la calle, desarrollaron proyectos de recolección. Con el apoyo de instituciones y agencias internacionales de desarrollo se dio paso a más iniciativas que fomentaran la separación de residuos y aprovechamiento de aquellos que podían ser reutilizados. Entre ellas destaca un sistema creado por diferentes colectivos que consiste en la recolección de material orgánico puerta a puerta en hogares y mercados de verduras, para posterior compostaje, realizado por los mismos encargados de la recolección de los desechos. (Erosqui, 2016).

Suecia, por su parte, compra basura porque la que genera no le es suficiente para la producción de energía, biofertilizantes, compost, biogás (que reemplaza la gasolina), entre otros. En Suecia, únicamente el 4% de desechos terminan en los botaderos. (Ecología Verde, 2012).

1.6.3. Gestión de residuos en el Ecuador

En el Ecuador, desde el año 2003, se aplicó el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos con el objetivo de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del país con un enfoque sostenible e integral orientado a optimizar el tratamiento de estos materiales, disminuir la contaminación ambiental, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos e impulsar la conservación de los ecosistemas.

Desde el año 2010 se han emitido acuerdos ministeriales con el objetivo de fomentar la recolección de botellas plásticas (realizada desde el año 2012). Antes, existía un índice por habitante de 0,73 kilogramos de desechos diarios por individuo, aproximadamente 4 000 000 toneladas anuales, de los cuales según EMASEO EP, la materia orgánica representaba el 71%, papel y cartón el 10%, plástico el 4%, vidrio el 4%, metales el 1% y otros el 10% (EP, s.f.). Este índice ha disminuido en aproximadamente el 30%, en términos macro para el año 2016.

La planificación se estructuró en base a diseño de estrategias, planes y actividades de capacitación que se desarrollarán hasta el 2017, según la última Cumbre Internacional de Medio Ambiente (CIMA-2016). El Ecuador ha logrado un mayor compromiso por parte de 221 municipios, para generar proyectos destinados al reciclaje y al correcto manejo de la basura.

1.6.4. Gestión de residuos en la ciudad de Quito

La Empresa Pública Metropolitana de Aseo, EMASEO EP, es la entidad municipal encargada de la recolección de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos, barrido del espacio público, hidrolavado de plazas emblemáticas y transporte de residuos en el norte, centro, sur y parroquias no descentralizadas de Quito.

En la Capital se generan más de 2 000 toneladas de residuos cada día y un ciudadano de Quito produce 0,95 kg de residuos diariamente. Según EMASEO EP, existen cálculos de que un ciudadano promedio, solamente hasta cumplir 18 años, habrá generado 5.5 toneladas de residuos. En el desglose del EMASEO EP de los desechos, el 54,69% corresponde a residuos orgánicos de cocina, el 3.09% a desechos orgánicos de jardín, el 11.3% a rechazos (papel higiénico, pañales), el 5.64% a fundas plásticas, el 4.89% a madera y textiles, el 3.72% a papel, el 2.3% a cartón, el 1.57% a botellas PET, el 1.05% a vidrio, 0.70% a metales y el 0.45% a desechos electrónicos (EMASEO EP, 2013).

Todos estos residuos son recolectados por EMASEO EP y trasladados hasta las estaciones de transferencia al Norte y al Sur de la capital. A partir de esa instancia, la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos, EMGIRS EP, se ocupa de su transporte hasta el Relleno Sanitario de El Inga y del manejo técnico de la disposición final de los residuos sólidos urbanos, de manera que no cause peligro para la salud o la seguridad pública y cuide el ambiente durante la operación y después de su clausura (EMGIRS EP, s.f.).

EMASEO EP entre sus servicios cuenta con el denominado 4R's (Rechaza, Reduce, Reúsa y Recicla), que, junto a gestores ambientales y examinadores, aporta con capacitación y tecnificación en la labor que ellos realizan. Los gestores con el apoyo de EMASEO EP brindan el servicio de recolección selectiva de material reciclable en Tumbaco, Cumbayá y el centro histórico de

Quito (EP, s.f.). El material reciclable que se recolecta se segrega en papel, cartón, envases de plástico, enlatados, vidrio y tetra pack, que se acopian en los llamados “Puntos Limpios”, ubicados en varios centros comerciales de la capital. Estos consisten en dispositivos con tachos para dos tipos de residuos: papel y cartón, por un lado, y envases plásticos, enlatados y tetra pack, por el otro. Los desechos orgánicos se colocan en tachos distintos y son enviados junto con la basura común. (EMASEO EP, 2013)

Además de las instituciones mencionadas, existe la Agencia Metropolitana de Promoción Económica, CONQUITO, que trabaja para el desarrollo y mejoramiento socioeconómico de la ciudad de Quito. El principal proyecto que se articula con este trabajo es el de la Agricultura Urbana Participativa (AGRUPAR), que surgió en el año 2000; su objetivo es contribuir con el desarrollo de la seguridad alimentaria mediante la promoción de huertos orgánicos, talleres, bioferias, producción y comercialización de alimentos agroecológicos. De acuerdo a datos de CONQUITO, en la ciudad de Quito se venden 150 000 kg de productos orgánicos que se obtienen tanto de la zona urbana como rural de la capital.

Otra iniciativa, más joven, pero con un gran compromiso por el reciclaje, constituye el proyecto ReciVeci. Surgió en agosto del año 2015, a raíz de la organización de un LabCívicos en Quito por parte de la Fundación Ciudadano Inteligente de Chile, como una de sus estrategias de promoción y expansión de iniciativas ciudadanas. Quince profesionales voluntarios integran el colectivo ReciVeci y su proyecto que promueve el establecimiento de la cultura del reciclaje a través del apoyo a las recicladoras de base del sector de La Carolina. Cuentan con un equipo de 15 recicladores técnicos y diez recicladoras de base (ReciVeci, s.f).

El lema de “ReciVeci” es “Si reciclamos, ganamos todos”. La modalidad de trabajo consiste en impartir capacitaciones puerta a puerta a la comunidad de cada barrio, a habitantes, vecinos y propietarios de locales comerciales, para

que conozcan exactamente cuáles materiales pueden ser reciclados y cuáles no (y por lo tanto motivar su separación de los residuos comunes) y cómo hacerlo. Además, se trabaja en organizar la labor de los recicladores del barrio y en informar a los vecinos quiénes son los recicladores, así como en proponer una frecuencia y horario de recolección del material reciclable por parte de los recicladores de base (Guarachi, 2016).

El proyecto “ReciVeci” se orienta a consolidarse como una iniciativa “de vinculación humana entre reciclador y ciudadano articulado por una App” (ReciVeci, s.f). Su presentación oficial ante la ciudadanía fue el 12 de marzo de 2016, con la que se dio comienzo “a la campaña de capacitación piloto ReciVeci, en el Sector de la Carolina” (ReciVeci, s.f). El primer barrio en el que se ejecuta el proyecto es el de la República de El Salvador (Guarachi, 2016). Para este propósito, se contó con el apoyo de varios estudiantes del Colegio Municipal Sebastián de Benalcázar y de la Escuela Politécnica Nacional (Guarachi, 2016). “Este último grupo desarrolló una aplicación móvil para que los vecinos puedan conocer qué separar y quién es la persona que reciclará” (Guarachi, 2016).

Además, quienes integran ‘ReciVeci’ se plantearon la meta de que más barrios se integren a esta iniciativa, originando la posibilidad de que su proyecto se replique en otros barrios de Quito y del país, “generando un modelo sistematizado que pueda servir para que cualquier persona o barrio aprenda a través de material gráfico e instructivo, cómo reciclar” (Huiracocha, 2016).

1.6.5. Conclusión acerca de la gestión de residuos

Existen ejemplos de muchas ciudades, no solo del primer mundo, que cuentan con iniciativas exitosas en el campo de la clasificación de residuos en origen para su posterior reutilización. En muchos casos los propios barrios se organizan, en iniciativas públicas o privadas, para retirar de puerta a puerta los residuos ya separados y en muchos lugares donde estas prácticas tienen éxito son fomentadas por incentivos económicos, tales como reducciones en impuestos

municipales. El material recogido en algunos de estos países continúa un proceso que hace de la separación de residuos orgánicos una práctica rentable para las ciudades, como es el caso de la obtención de biocombustibles o de energía eléctrica. En el caso de la ciudad de Quito, como hemos visto, existen zonas donde hay contenedores para la recolección de basura, pero están mal ubicados y no abastecen la cantidad de basura que se produce en estos circuitos de recolección. También hay zonas donde existen contenedores para la clasificación de residuos, pero los usuarios no cumplen con la separación al momento de descartarlos. A pesar de que existen varios proyectos e iniciativas en la ciudad que promueven el reciclaje, los que se enfocan en residuos orgánicos son muy pocos y de muy corto alcance. Un ejemplo es Reciveci y la red de recolectores informales, pero aun así la gran mayoría de materia orgánica termina en botaderos junto a la basura común. No existe ni un solo programa a gran escala para el tratamiento responsable de basura, a pesar de que, como veremos en el siguiente inciso, la ley municipal debería promover este tipo de programas.

1.7. Marco normativo y legal de la recolección de residuos

El desarrollo del sistema de producto/servicio, objeto de la presente investigación, se sustenta en la normativa legal vigente, cuyo ámbito es tanto nacional como local. La Constitución del Ecuador, en el Artículo 14 dispone que se “reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.” (ASAMBLEA NACIONAL, 2008)

Otro de los artículos de la Constitución que aborda el tema es el 415, por medio del cual se dispone que “los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional de agua y de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos.” (ASAMBLEA NACIONAL, 2008)

La Ordenanza Metropolitana 332, de marzo de 2001, del Distrito Metropolitano de Quito, establece como fines del sistema de gestión integral de residuos sólidos desde la fuente de generación: el fomento de la organización social mediante el aprovechamiento de los residuos sólidos, su reutilización y reciclaje; y el establecimiento de lineamientos, mecanismos e instrumentos principales para sustentar programas metropolitanos que promuevan las buenas prácticas de producción, manejo y separación, comercio, reconvención y reciclaje, consumo, eliminación y disposición de los residuos en el territorio del Distrito Metropolitano de Quito. El literal "d" del Artículo 98 de la misma ordenanza establece que el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito tiene la responsabilidad de establecer y aplicar políticas y mecanismos de incentivo y fomento de buenas prácticas en la generación, manejo y aprovechamiento de residuos; asimismo, se determinan roles y funciones que corresponden a cada componente del sistema integral de gestión de residuos en el Distrito Metropolitano de Quito (EMASEO, 2016).

El Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017), en su Objetivo 3, habla de mejorar la calidad de vida de la población; el objetivo 7 busca garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global (SENPLADES, 2013). En este contexto, existe normativa vigente en el Ecuador, tanto a nivel nacional como local, que dispone a las entidades públicas (entre ellas a municipios) la realización de actividades tendientes a la implementación de sistemas de gestión de residuos de toda naturaleza, incluidos los desechos orgánicos.

De manera general, el presente trabajo de investigación plantea iniciativas que apuntalan los dos objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, ya que la separación y reutilización de material orgánico reduce el volumen de residuos en botaderos y rellenos sanitarios. En la ciudad, la reducción de basura supondría una menor cantidad de basura en los contenedores y una reducción de estos, lo cual se traduciría en redes de recolección menos saturadas y veredas despejadas y libres de mal olor y basura para los peatones. El abono obtenido

de este material, acompañado de talleres y cursos para la utilización de abono, fomentan el cultivo de alimentos orgánicos, más saludables y con menos impacto ambiental para el país.

Como hemos visto, el barrio de La Floresta no cuenta con un sistema de contenedores; además, las prácticas de separación de material para reciclaje son mínimas. El Municipio fomenta en la ordenanza 332 este tipo de prácticas. En una entrevista con el arquitecto Sebastián Ordoñez, planificador urbano del Municipio de Quito, se mencionó la posibilidad de un sello verde para los establecimientos que se sometan a estos principios de clasificación y tratamiento de residuos, aval que vendría acompañado de incentivos económicos tales como reducción de impuestos municipales. Además, el municipio, como veremos a continuación, ofrece el uso de infraestructura municipal como parte del circuito de clasificación y tratamiento de residuos orgánicos en la Floresta. Por ejemplo, existe en el barrio un predio de propiedad municipal que el Municipio ofrece a un proyecto responsable para el manejo de los residuos orgánicos, donde se podría cumplir el último paso del ciclo de tratamiento que este proyecto propone: el lombricompostaje del material orgánico separado. Finalmente, La Floresta es una zona óptima para desplegar este programa por la cantidad de huertos orgánicos que podrían utilizar el abono obtenido de los residuos que el mismo barrio produjo y separó responsablemente.

1.8. Marco normativo y legal del diseño de contenedores

En cuanto al diseño del producto, es necesario tomar en cuenta la existencia de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización, organismo técnico que regula y normaliza las cualidades y requisitos de los productos para garantizar los derechos de los consumidores, proteger el medio ambiente y promocionar una cultura de calidad en la producción de bienes y servicios. Para la presente investigación se utilizará la Norma NTE INEN 2841 Gestión ambiental: Estandarización de colores para recipientes de depósitos y almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Según esta normativa, la separación es responsabilidad del generador y deben existir “recipientes que faciliten su identificación para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada.” Para este propósito, existe una serie de normas de seguridad, señalización y ubicación (INEN 2014 p. 3). La normativa indica, además, los tipos de separación que se deben efectuar dependiendo del tipo de sector de la ciudad. En todos los casos, a excepción de los sectores industrial y especial, la separación de basura debe dividirse en reciclables, no reciclables y orgánicos, con señalética y cromática adecuadas para cada uno de los casos.

2. Capítulo II. Análisis metodológico

2.1. Metodología de la investigación

La investigación del presente trabajo se caracteriza por ser bibliográfica, cuantitativa y exploratoria de campo, de acuerdo a la siguiente descripción.

2.1.1. Investigación bibliográfica

Se ejecutó a partir de la búsqueda de autores y expertos en el tratamiento de los residuos orgánicos, reciclaje, diseño, agricultura orgánica, agricultura urbana. Se busca adoptar sus conceptos y realizar una propuesta que conduzca a generar alternativas de reciclaje y aprovechamiento de residuos orgánicos en la ciudad de Quito.

2.1.2. Investigación cuantitativa

Por un lado, se necesita, como parte del proceso investigativo, el análisis de estadísticas que ayuden a contextualizar la problemática objeto de estudio; por otro, se busca que la formulación de la propuesta se sustente en datos reales logrados a través de la aplicación de instrumentos de recolección de datos

(encuesta), con la finalidad de que se puedan manejar de manera eficiente las variables.

2.1.3. Investigación exploratoria / de campo

Se realizó una encuesta cuyo objetivo fue levantar información sobre cómo se manejan los residuos orgánicos generados en los restaurantes del barrio La Floresta de la ciudad de Quito. Adicionalmente la encuesta recabó información cuantitativa para evaluar la acogida y apoyo que tendrá esta iniciativa frente a su continuidad y sostenibilidad.

Las encuestas fueron respondidas por los responsables de cada restaurante y/o personal del área de cocina. En algunos casos, los residuos orgánicos son los que predominan y no contaban con una gestión específica a pesar de que estos sean clasificados (Anexo No. 1 Formato de Encuesta). Las respuestas y resultados alcanzados se exponen en el acápite incluido más adelante del documento.

Adicionalmente, se efectuó un acercamiento al barrio La Floresta, específicamente al colectivo homónimo y a los representantes legales de los restaurantes de la zona para conocer las características de su población, sus hábitos, iniciativas y dinámicas en general. A raíz de este acercamiento se pudo conocer que en este sector de la capital existe un sentido de pertenencia y el deseo de revalorizar el espacio público y constituir a sus residentes en una comunidad para compartir saberes y cultura. Se considera este comportamiento como una oportunidad para formular la propuesta, ya que existe apertura por parte de los dueños de los locales como de sus moradores.

Por otra parte, se realizaron visitas a los huertos urbanos de los agricultores ecológicos vinculados al proyecto AGRUPAR. En estos recorridos se identificó que existe el modo de trueque como alternativa para el intercambio de productos

entre los propietarios de los huertos y existe la apertura de ellos para aplicar este mismo mecanismo con los residentes del barrio La Floresta.

Se realizaron entrevistas a representantes de diferentes instancias del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, del Ministerio de Ambiente, CONQUITO, Secretaria de Ambiente del Municipio y la Empresa Pública Metropolitana de Aseo; a través de estas entrevistas se conoció la forma en que están gestionando los residuos a nivel nacional y de la capital, a la vez que se compartió la propuesta de la presente investigación, para analizar su viabilidad técnica y social.

Con la finalidad de conocer a profundidad las características de los contenedores que utiliza el DMQ, nos comunicamos con el encargado de contenerización de EMASEO, quien proporcionó información relacionada con la empresa THEMAC S.A., fabricante y proveedor de los contenedores, además de información sobre sus especificaciones técnicas. Asimismo, se entrevistó a un obrero que trabaja en la recolección de residuos en la ciudad de Quito, quien habló de los beneficios e inconvenientes al momento de operar con contenedores ubicados en la ciudad.

También es importante mencionar que contactamos a una agricultora urbana, a quien la producción propia de desechos orgánicos para la elaboración de abono para su huerto le era insuficiente. Ella mencionó que para obtener toda la materia primera necesaria, se veía obligada a trasladarse a rellenos sanitarios.

Tabla 1.

Planificación de encuesta

PLANIFICACIÓN DE ENCUESTA		
¿Qué?	¿Para qué?	Característica
Saber cuántos restaurantes existen y próxima en el barrio La Floresta.	Conocer el volumen de residuos orgánicos para calcular el tamaño del contenedor en donde receptorá el material.	Encuesta digital Información cuantitativa
Conocer acerca de la cultura del reciclaje o si lo reutilizan y si lo realizan y con qué propósito. Si conocen sobre lombricompostaje	Conocer sobre la posible acogida que tendrá el producto en la zona y si serian parte del proyecto.	Encuesta digital Información cualitativa

Tabla 2.

Planificación de investigación bibliográfica y exploratoria

PLANIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y EXPLORATORIA		
¿Qué?	¿Para qué?	Característica
Investigar sobre los diferentes tratamientos existentes de residuos, sus beneficios, ventajas y desventajas.	Reconocer cual es el más efectivo y no causar ningún tipo de contaminación ambiental, social o económica.	Investigación bibliográfica. Se obtiene información cuantitativa y cualitativa. Pregunta objetiva y cerrada.
Analizar los tipos de contenedores ya existentes en el mercado. Reunir información técnica y analizar su función, forma, materiales y manufactura.	Llegar a la mejor propuesta gracias a los datos obtenidos de los distintos tipos analizados.	Investigación bibliográfica. Se obtiene información cualitativa. Pregunta objetiva y cerrada.
Investigar sobre las distintas gestiones de residuos y reutilización de residuos a nivel mundial y local. Si son aplicables en el país y sus estrategias.	Si es posible plantear e implementar un sistema de residuos orgánico en DMQ barrio La floresta para la reutilización de éste.	Investigación bibliográfica. Se obtiene información cualitativa. Pregunta objetiva y abierta.
Acercamiento al barrio La Floresta (social,cultural)	Conocer sobre las diferentes iniciativas por parte del barrio como colectivo (nivel barrial) y analizar la viabilidad del proyecto en el barrio.	Investigación explorativa Se obtiene información cualitativa. Pregunta objetiva cerrada.

2.1.4. Población objeto de estudio

La población de estudio de la encuesta constó de los cincuenta y ocho (58) propietarios o responsables de restaurantes del barrio La Floresta de la ciudad de Quito. Se trata de la totalidad de los propietarios o responsables de los restaurantes catastrados del barrio.

2.1.5. Limitantes

En la presente investigación, hubo apertura en el acceso a información por parte de las autoridades de EMASEO y representantes de instituciones públicas y privadas relacionadas con el tema de la gestión de residuos sólidos urbanos y de temas medioambientales.

Asimismo, hubo apertura a las encuestas a los dueños de restaurantes del barrio La Floresta, así como el Colectivo La Floresta y a varios autores de la ciudadanía involucrados con la agricultura orgánica.

2.2. Metodología del diseño del producto

2.2.1. Antecedentes

En el barrio de La Floresta la recolección de basura se hace únicamente a pie de vereda, a pesar de la cantidad de basura orgánica producida por los restaurantes y centros de entretenimiento, sin tomar en cuenta la que producen las familias residentes del barrio, universidades, hoteles y otros locales comerciales. No existe en este barrio, efectivamente, ningún tipo de contenerización de residuos

Según EMASEO, en Quito existen 247 rutas de recolección, 183 son a pie de vereda y 64 ya están contenerizadas (por cada ruta existen 100 contenedores). No obstante, la falta de cultura de reciclaje no permite optimizar el uso de los

contenedores. Según EMASEO, se disminuiría la cantidad de contenedores en un 24% si la ciudadanía clasificara los desechos en su origen. Esto significa que, de las 6 400 unidades existentes en Quito, se podrían eliminar 1 536, equivalente a un ahorro de USD 3 072 000 (cada contenedor cuesta en promedio USD 2 000).



Figura 9. Contenedores utilizados en la actualidad

2.2.2. Características de los contenedores de residuos en Quito

Los contenedores que existen en la ciudad de Quito tienen las siguientes características: son metálicos, galvanizados en caliente, estacionarios, con pedal de apertura y cierre de tapas amortiguado. Según THEMAC S.A., estos ofrecen seguridad para el acopio de residuos sólidos urbanos.

Las dimensiones del contenedor han sido estudiadas en combinación con los equipos de carga lateral, compactadores y lavado, cumpliendo con la norma UNI EN 12574 para garantizar una perfecta funcionalidad en las operaciones de recolección y lavado.

Los contenedores del Distrito Metropolitano de Quito son provistos por la empresa THEMAC S.A. y tienen las siguientes medidas técnicas:

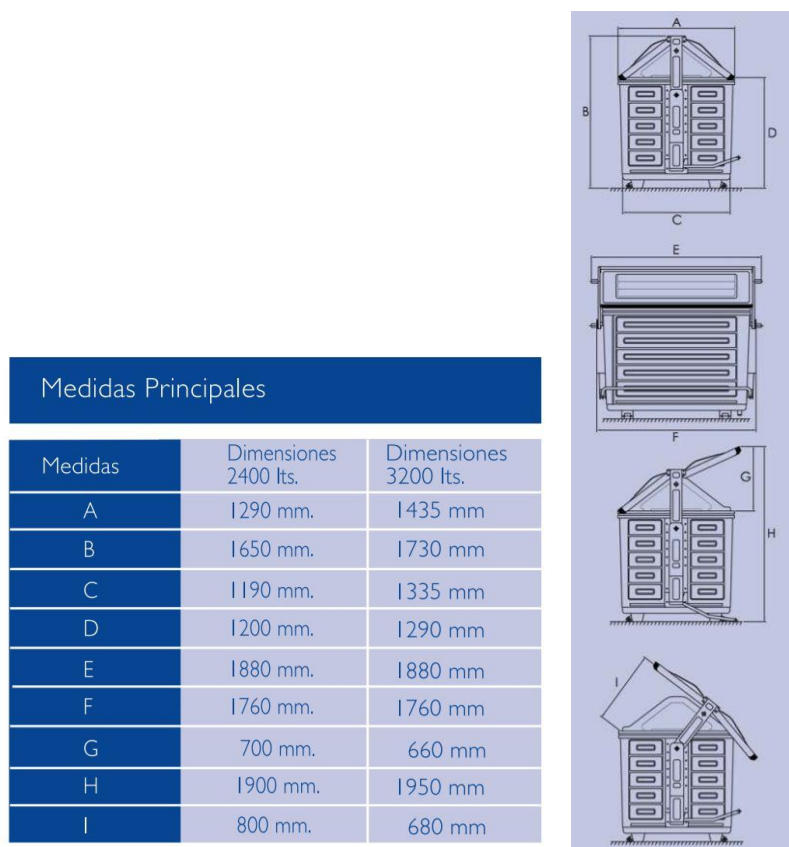


Figura 10. Medidas técnicas de contenedores

Tomado de THEMAC (2015)

Uno de los principales problemas de la contenerización en la ciudad de Quito es que no abastecen para la cantidad de residuos depositados. A esto se suma la incorrecta ubicación de los contenedores en el espacio urbano. En muchos casos no se los coloca sobre una superficie plana sino sobre veredas. Muchos quedan inclinados, lo que dificulta su normal funcionamiento. Adicionalmente, debido a los espacios donde han sido ubicados y a su tamaño y forma, que además no resulta estéticamente agradable, generan problemas de circulación para el peatón por las veredas.



Figura 11. Problemática de contenedores DMQ

2.2.3. Variables para el diseño del sistema/producto

Durante la presente investigación, las variables utilizadas para el desarrollo del sistema/producto de reciclaje se resumen en la tabla No.1

Tabla 3.

Variables manejo y factores de residuos orgánicos

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	VALOR
Cantidad de residuo. Tipo cuantitativo	Expresión numérica de los desechos generados por el hombre en una unidad general de tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> • Kilogramos • Capacidad m3.
Olor. Tipo cualitativo	Emanación de olores de los residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Muy fuerte • Fuerte • Medio • Sin olor.
Circulación peatonal y vehicular Tipo cualitativo	Ubicación del contenedor en la zona urbana.	<ul style="list-style-type: none"> • Normativas de circulación peatonal y vehicular.
Dimensiones de los contenedores. Tipo cuantitativo	Existen diferentes dimensiones de contenedores dependiendo la cantidad de residuo generado.	<ul style="list-style-type: none"> • Centímetros • M3

3. Capítulo III. Análisis e interpretación de datos

3.1. Análisis de datos cuantitativos

3.1.1. Encuestas

Como se explicó en el Diseño Metodológico, para desarrollar la propuesta se aplicó una encuesta a los responsables de los 58 restaurantes del barrio La Floresta, la cual constó de siete preguntas que fueron respondidas por todos los propietarios. Se exponen los resultados e interpretación a continuación. Estos sirvieron de base para la modelación de la propuesta.

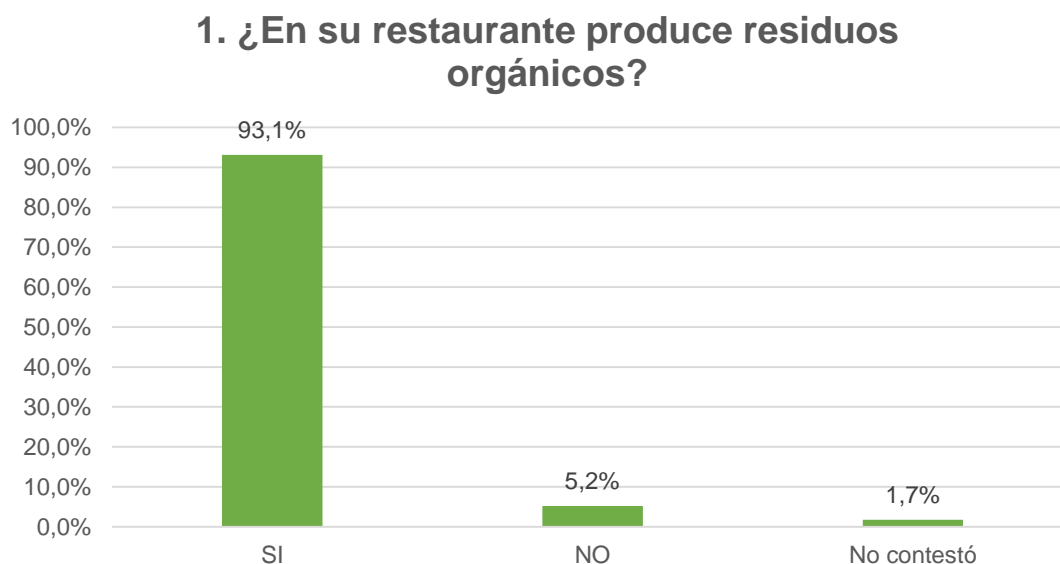


Figura 12. Resultados encuesta, Pregunta No. 1

El 93,1% de los restaurantes, es decir, 54 de 58 restaurantes que se ubican en el barrio La Floresta, afirmaron que producen residuos orgánicos que se derivan de los servicios y expendio de su oferta alimenticia. Estos resultados representan una opción para la viabilidad del servicio/sistema/producto que se propone como resultado de la investigación y confirman lo establecido en cuanto a que en estos locales se puede obtener una cantidad importante de residuos orgánicos para su recopilación, procesamiento y aprovechamiento.

2. ¿Clasifica sus residuos en residuos orgánicos e inorgánicos?

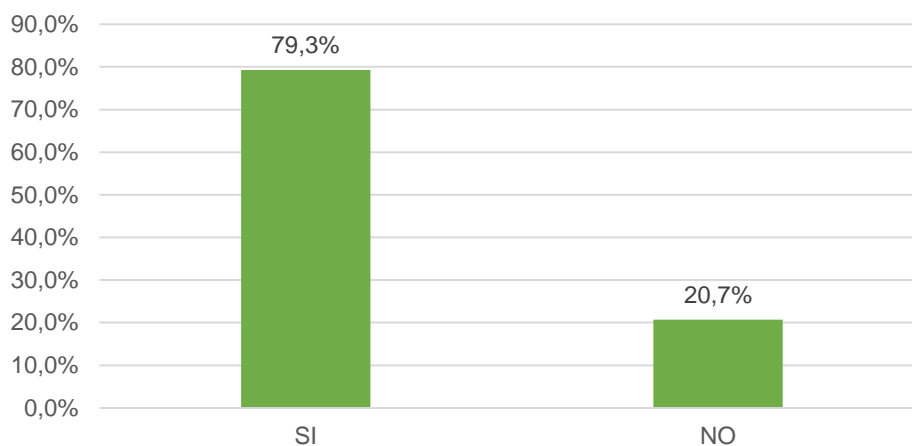


Figura 13. Resultados encuesta, Pregunta No. 2

En cuanto a la clasificación en origen de los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, se encontró que el 79,3%, 46 encuestados, afirmó que sí ejecuta esta selección, aunque no necesariamente de manera técnica y planificada. Los doce locales restantes, 20.7% de los encuestados, no realizan ningún tipo de clasificación de residuos.

No obstante, este dato se refiere específicamente a la práctica de restaurantes, quienes mantienen un acuerdo con personas que recogen el material orgánico clasificado para utilizarlo como alimento para animales. No existe, entre el resto de moradores del barrio una cultura de clasificación de residuos, lo que impone la necesidad de que el proyecto, una vez en funcionamiento, se apunte en una importante campaña de socialización y capacitación de los participantes y de los vecinos del barrio La Floresta.

3. ¿Qué cantidad de residuos orgánicos genera aproximadamente a diario?

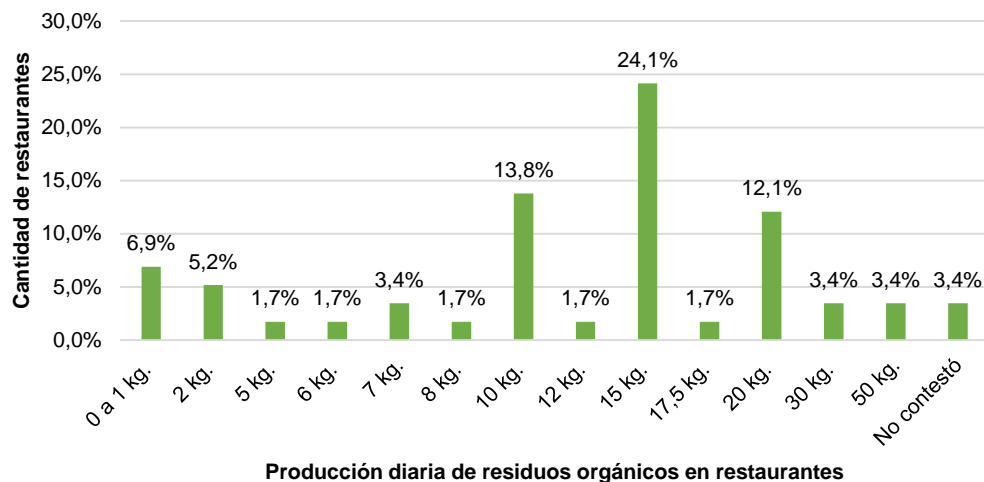


Figura 14. Resultados encuesta, Pregunta No. 3

Para procesar las respuestas de esta pregunta fue necesario establecer rangos de peso en kilogramos. Según los propietarios de los restaurantes, la producción de residuos orgánicos se eleva drásticamente de viernes a domingo, periodo en el que se incrementa la cantidad de clientes. Por esta razón, se realizó un promedio entre todos los días de la semana, para obtener una cantidad media de residuos orgánicos diarios.

Bajo este criterio, se evidenció que en el 24,1% de los casos (14 locales) la producción de material orgánico fue de 15 kg/día; el 13,8% (8 restaurantes) producen 20 kg/día; y el 12,1% de locales (7 establecimientos) producen 20 kg/día. El 6,9% afirmó que al final de la jornada obtiene menos de 1 kg/día de material orgánico y el 5,2%, 2 kg/día.

Estos resultados ayudan a medir el volumen total de residuos orgánicos que se producen en el barrio. Con estas medidas, se podrá determinar tanto la cantidad como las dimensiones de los contenedores necesarios para abastecer el barrio y que no haya problemas con el rebalse de basura ni con su manejo por parte de los camiones que transporten el material al centro de compostaje,

4. ¿Qué hace usted con los residuos orgánicos?

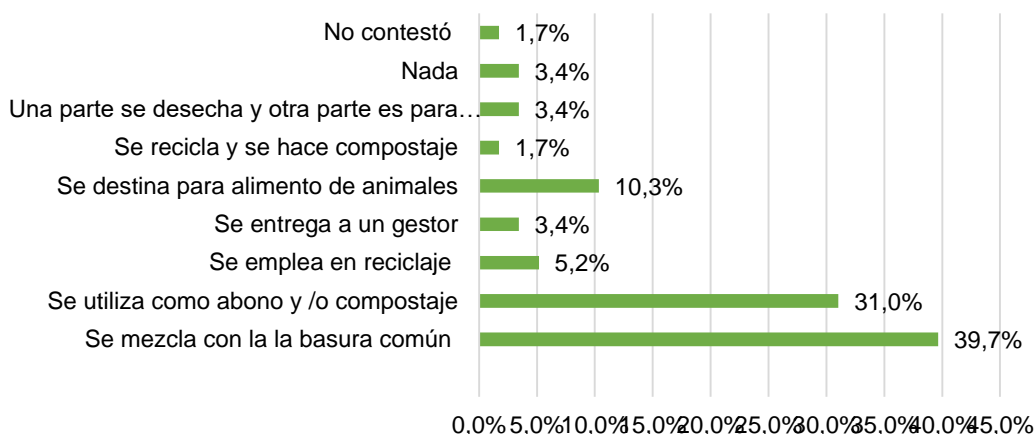


Figura 15. Resultados encuesta, Pregunta No. 4

En cuanto al destino que se da a los residuos orgánicos que se obtienen diariamente en los restaurantes que participaron en esta investigación, el 39,7%, 23 locales, afirmó desecharlo en la basura común. Sumando los diferentes destinos dados al material orgánico, encontramos que un 55,2% le da algún uso, ya sea para compostaje y/o abono, entrega a algún gestor, como alimento para animales, reciclaje o la combinación varias de estas posibilidades. El 5,1% de los encuestados manifiesta que no hace nada con los residuos orgánicos.

Lo interesante de este resultado para este proyecto es que en la primera pregunta el 79,3% afirmó que sí realizaba la clasificación de residuos en orgánicos e inorgánicos, sin embargo solamente el 31% de los encuestados indica que el destino final de los desechos orgánicos es el compostaje o abono, lo cual significa que a pesar de que se clasifique estos residuos no son bien aprovechados como materia prima. Sin un plan de manejo de los desechos separados, esta práctica no tiene ninguna función real ya que terminan siendo mezclados en los botaderos con el resto de la basura común. En esta propuesta, el seguimiento de los residuos orgánicos hasta su tratamiento final es tan importante como la separación correcta y responsable en origen.

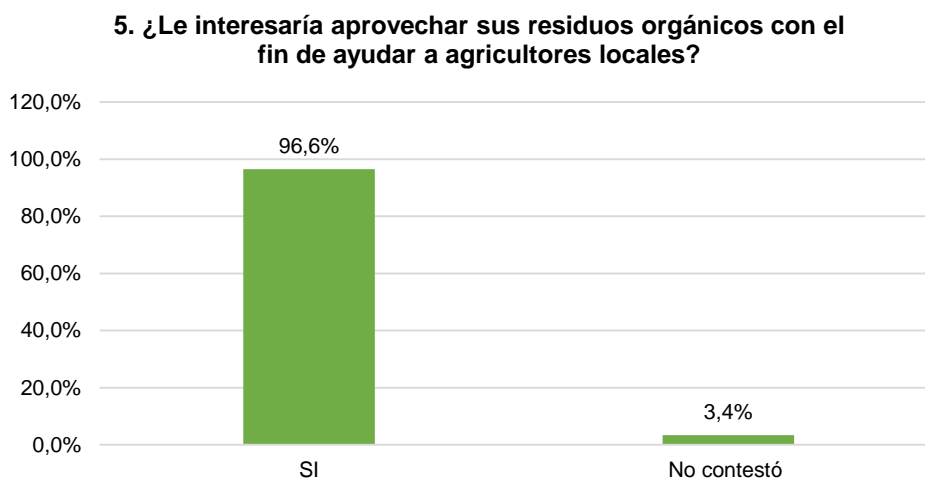


Figura 16. Resultados encuesta, Pregunta No. 5

Del total de los encuestados, el 96,6% dijo que está interesado en aprovechar sus residuos orgánicos con el fin de ayudar a los agricultores locales, en tanto que el 3,4% no respondió a la pregunta.

Este indicador busca encontrar validación para el plan piloto por parte de los habitantes del barrio. Encontrar un favor mayoritario entre la población es importante en este proceso ya que son los generadores de basura quienes tienen que separarla de manera adecuada.

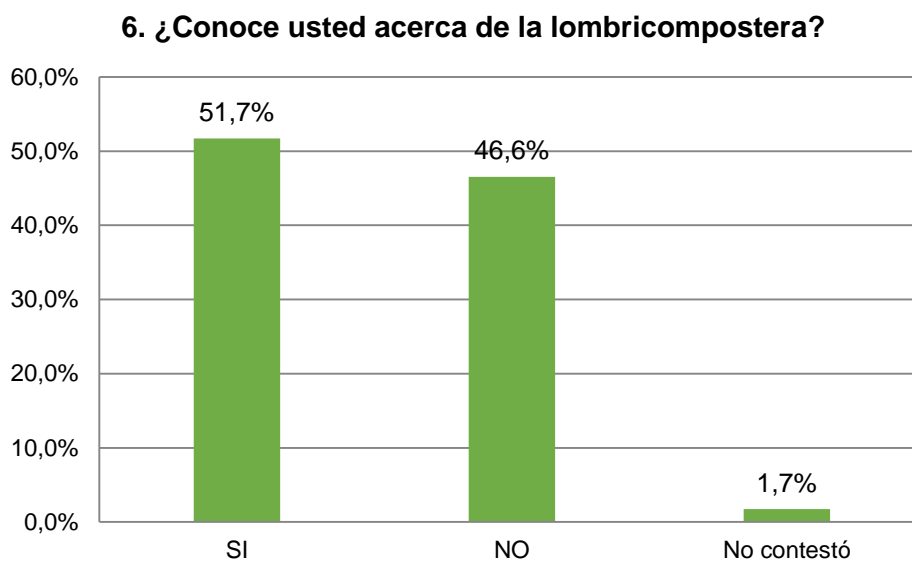


Figura 17. Resultados encuesta, Pregunta No. 6

El 51,7% de los propietarios o responsables de restaurantes ubicados en el barrio La Floresta señala que sí tiene información sobre la lombricompostera, mientras que el 43,6% no conoce acerca de este tema.

La pregunta 6 sugiere que se debe hacer una campaña de información acerca de este tema. Es importante que los usuarios del proyecto estén informados, de manera general, acerca de todos los pasos del proceso del sistema de tratamiento de residuos. Además se debe informar que este proyecto realizó una investigación de tipos de compostaje para encontrar el más adecuado para el barrio (ver anexo 1). El lombricompostaje es óptimo para este plan ya no supone un impacto ambiental de ningún tipo para una zona urbana residencial. Se trata de un proyecto circular y responsable en el que se busca mantener informado al barrio acerca de qué se está haciendo con el material desechado.

4. Capítulo IV. Propuesta

4.1. Introducción

A través de la observación del desenvolvimiento cotidiano de La Floresta, se determinó que se trata de un barrio con más características comerciales que residenciales. Existen alrededor de 58 restaurantes catastrados (ver anexo 1.), la mayoría de los cuales produce entre semana alrededor de 15 kg/día de residuos orgánicos; la cantidad se duplica durante el fin de semana, debido al incremento de afluencia a los restaurantes. Estos datos revelan que solo en el barrio La Floresta de la ciudad de Quito los restaurantes producen semanalmente 12 150 kg de residuos orgánicos a la semana, es decir, 48 600 kg de residuos orgánicos al mes o 583 200 kg al año. Esto equivaldría en toneladas (1TM=1 000kg) a 1,74 TM de basura orgánica al día, 12,15 TM a la semana, 48,6 TM al mes o 583,2 TM de basura orgánica al año.

Los participantes de la encuesta han indicado en un 96.6% que sí estarían dispuestos a participar en un proyecto de transformación de residuos orgánicos por medio de la lombricultura. Estos resultados indican que es posible establecer una propuesta para el desarrollo de un sistema de producto/servicio enfocado a la reutilización de residuos orgánicos urbanos en el barrio La Floresta de la ciudad de Quito.

4.2. Ubicación geográfica del proyecto

El barrio La Floresta es considerado como el último barrio tradicional en Quito. Caracterizado por ser un lugar de encuentro, cuenta con actividades que varían entre vivienda, comercio, esparcimiento, educación, deporte, cultura, etc. Posee una importante oferta de restaurantes y de espacios de atracción; paralelamente existen centros de confluencia cultural como las sala de cine Ocho y Medio, el teatro La Casa de al Lado, la escuela de cine Incine, talleres de artes plásticas, entre otros.

El barrio La Floresta pertenece a la Administración Zonal Eugenio Espejo y, a su vez, a la Parroquia Mariscal Sucre. Su población es de 10 939 habitantes; por la influencia de los centros de estudio ubicados en el sector, hasta 20 000 personas adicionales transcurren por el sector habitualmente.

Sus límites son al Norte: la avenida González Suárez; al Sur: el barrio de La Vicentina; al Este: Guápulo; y al Oeste: La Mariscal.

En el 2014, los gestores de estos emprendimientos fueron parte del proyecto Talleres abiertos (iniciativa municipal) que buscaba generar diálogo y convivencia entre los artistas y el barrio. Según la propietaria del cine Ocho y Medio, ese fue el instante en el que los artistas y gestores culturales se dieron cuenta de que vivían de una forma endogámica, distantes de lo que le pasaba al resto de personas que residían y trabajaban en el barrio. Una de las primeras acciones que tomaron fue crear el colectivo de La Floresta. Este espacio permitió organizarse y entablar relaciones con los demás vecinos, colectivos y comités barriales, a partir de los cuales se ha fomentado el surgimiento de procesos culturales y sostenibles, desde la gente, desde los vecinos de este sector. (Mariana Andrade, 2016)

En general, en el barrio La Floresta se vive un proceso de participación comunitaria organizada que hace que la administración municipal le dé especial atención a su desarrollo a través del mejoramiento de los espacios públicos; tal es el caso del plan de EMASEO EP de instalar 55 contenedores para la recolección de residuos, debido a que hasta la presente fecha la recolección únicamente se la hace por medio de pie de vereda, 3 días a la semana. En el gráfico 16 se presenta el plan georeferencial de contenerización para La Floresta.

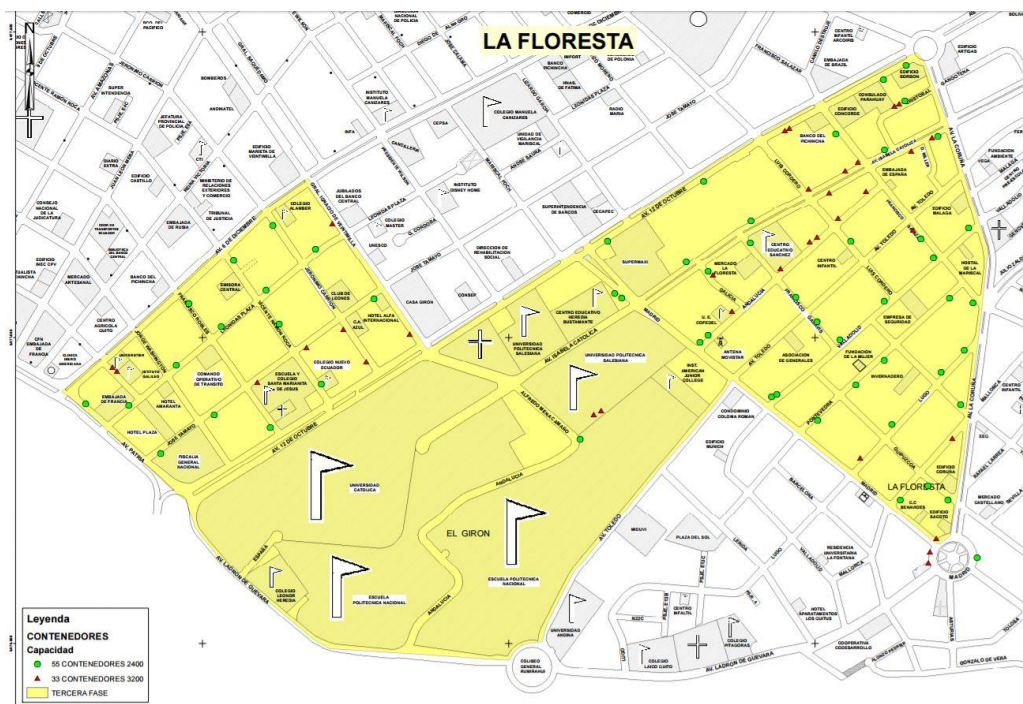


Figura 18. Georeferenciación de la distribución de los contenedores en La Floresta

Tomado de EMASEO EP (2016)

Nota: Esta georeferenciación es del proyecto de Contenerización de La Floresta que aún no se ejecuta

En el gráfico No. 17 se presenta una proyección efectuada por EMASEO de la producción de residuos sólidos urbanos generados desde el sector doméstico, comercial educativo, mercados y otros en el barrio La Floresta. Los datos evidencian que, de mantenerse la tendencia de consumo en términos generales, la producción de residuos orgánicos tenderá a disminuir de manera general, pero en términos per cápita, esta se mantiene. El dato no solo que permite contextualizar la realidad de una problemática, sino que, a la vez, justifica la necesidad de que se planteen nuevas alternativas de tratamiento del desecho dentro de las urbes, con miras a proponer alternativas de solución a la contaminación, procurando el trabajo integral entre todos los actores de la sociedad.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS Y ASIMILABLES A DOMÉSTICOS

NIVEL DE PARROQUIAS

Parroquia: Adm. zonal: AREA:

CANTIDADES

AÑO	POBLACION	CANTIDADES POR TIPO DE GENERADOR (EN TON/DIA)					TOTAL
		DOMESTICA	COMERCIAL	EDUCATIVA	MERCADOS	OTROS	
PPC (kg/dia/hab)		0,5719	0,2013	0,0267	0,0741	0,0799	0,9539
2012	12.322	7,047	2,481	0,330	0,913	0,984	11,754
2013	11.962	6,841	2,408	0,320	0,886	0,956	11,411
2014	11.613	6,641	2,338	0,311	0,860	0,928	11,078
2015	11.269	6,445	2,269	0,301	0,834	0,900	10,749
2016	10.939	6,256	2,202	0,293	0,810	0,874	10,435
2017	10.621	6,074	2,138	0,284	0,787	0,848	10,132
2018	10.312	5,897	2,076	0,276	0,764	0,824	9,837
2019	10.013	5,726	2,016	0,268	0,742	0,800	9,551
2020	9.722	5,560	1,957	0,260	0,720	0,777	9,274
2021	9.439	5,398	1,900	0,252	0,699	0,754	9,004

Figura 19. Caracterización de residuos sólidos urbanos

Tomado de EMASEO EP (2016)-

4.3. Brief

Desarrollar una propuesta de diseño, basado en un sistema producto que permita depositar los desechos orgánicos seleccionados en origen, para su posterior utilización como materia prima para la elaboración de abono o compost que se pueda utilizar en la agricultura orgánica a pequeña escala. Con el uso de un producto que sea resistente, durable, fácil de manipular y de limpiar, que se adapte al entorno urbano (modularidad) y que tenga dimensiones adecuadas para su uso. Con el apoyo del diseño emocional y la cromática acorde a la psicología del color, lograr crear un vínculo con la ciudadanía y el barrio en cuanto a interacción y diferenciación con los distintos tipos de residuos.

Objetivo general:

- Diseñar un sistema de recepción, manejo y tratamiento para residuos orgánicos para restaurantes del barrio La Floresta.

Objetivos específicos:

- Estimular la clasificación en origen de los residuos orgánicos.
- Utilizar los residuos orgánicos para producir abono para cultivo.
- Realizar un producto apto para hacer que los residuos sean manejados de manera correcta.

Para el presente proyecto se desarrolló una encuesta a los distintos dueños o responsables de los restaurantes ubicados en el barrio La Floresta acerca del tratamiento y el destino final de sus residuos orgánicos (encuesta digital) y se logró observar que la escala de utilización de residuos orgánicos en el barrio es baja (se reduce a recolectores informales). Debido a que el 69% de los residuos generados en restaurantes de la Floresta son orgánicos, se trata de un volumen muy significativo de desechos que podrían ser procesados de una manera más responsable y aprovechada posteriormente para el cultivo.

El público objetivo del proyecto son los restaurantes del barrio La Floresta y se buscará diseñar el sistema alrededor de ellos. Por un lado, el beneficio directo provendrá del tratamiento responsable de los residuos orgánicos. Esto significa una reducción significativa de volumen de basura orgánica que termina mezclada con basura común en los botaderos de la ciudad y, también, la producción de una materia prima, el compost producido, que promueve el cultivo de alimentos orgánicos en el barrio. Además, hemos mencionado la posibilidad de incentivos fiscales por parte del Municipio para los restaurantes que participen en el programa.

El presente proyecto busca la sustentabilidad a nivel barrial; la conciencia ambiental por medio del diseño de un sistema y un producto que solucionen la problemática actual de la gestión de residuos así como también de las

necesidades del cliente. Se ofrece un producto responsable con el ambiente, el entorno urbano y la comunidad.

El sistema/producto está compuesto por un sistema de contenedores modulares que se adaptan a la disposición de la zona urbana del barrio La Floresta, para el descarte del material orgánico y su tratamiento posterior. Contará con apoyo gráfico donde se explicará el proceso de clasificación, recolección y compostaje para que el usuario sienta confianza y compromiso en el proyecto.

4.4. Determinantes de diseño

Los determinantes son criterios o parámetros específicos que ayudan a puntualizar las necesidades alrededor de las cuales se va a diseñar. Proviene de un análisis que combina los aspectos del marco conceptual que han sido desarrollados desde un inicio, además de los resultados de la investigación específica realizada en torno al problema.

En cuanto al diseño de los contenedores, fue necesario investigar temas tales como gestiones, tecnologías, características físicas y funcionales del producto existente ya en el mercado, además de recoger información por medio de entrevistas a expertos. Se realizó, también, un análisis de materiales.

En el siguiente cuadro se podrán observar los aspectos, en base a la investigación realizada, que serán tomados en cuenta antes de iniciar el proceso de diseño.

Tabla 4.

Tabla de determinantes de diseño

Criterio	Requerimiento	Especificación
Funcional (<i>Propiedades físicas y funciones básicas</i>)	Diferenciación	El contenedor deberá ser diferenciado del resto para lograr ejecutar la propuesta planteada por medio de elementos, cromática entre otros.
	Resistencia y durabilidad	El contenedor deberá contar con materiales resistentes a la intemperie.
	Facilidad de limpieza y desinfección	El contenedor deberá cumplir características de forma para lograr su limpieza íntegra.
	Acceso de residuos controlados	Se debe tomar en cuenta que solo se debe permitir el acceso de residuos orgánicos por lo que deberá contar con algún sistema de seguridad.
	Adaptabilidad al entorno urbano	El contenedor no interferirá con la circulación peatonal y vehicular.
	Capacidad adecuada	Las dimensiones deben ser las adecuadas para poder contener los residuos orgánicos en su totalidad.
	Modularidad	El contenedor deber ser transportable, desarmable y de fácil construcción.
De uso (<i>cualidades en relación con el usuario</i>)	Dimensiones	Medidas acorde a la manera de uso y medidas antropométricas acorde al público objetivo.
	Seguridad	Atención en el momento de diseñar en bordes y acabados para evitar cualquier accidente del usuario con el producto.
	Uso fácil y cómodo	El contenedor debe ser fácil de abrir, cerrar y acceder.
Estética	Forma	El contenedor debe ser fácil de apilar y transportar, ergonómico y adaptable a la ciudad (modular).
	Cromática	El diseño debe tener los colores que lo permitan diferenciarse. Seguirá el concepto "verde".

Social	Interactividad	El contendor de armonizar con el entorno y ser adecuado para la cultura local, para así generar consciencia sobre la importancia de los residuos orgánicos y sus beneficios.
	Producción local	La mano de obra y la materia prima del producto deben ser locales.
Ambiental	Contaminación	El proceso de producción del producto debe disminuir la contaminación y el desperdicio de materiales. Los materiales utilizados no deben ser dañinos al medio ambiente.
	Reutilizabilidad	El material usado debe tener las características apropiadas para ser reutilizado para otro fin.
	Producción en serie/ continuidad	El producto debe poder ser producido en serie. El sistema debe poder ser replicado si existen las características necesarias en otros barrios para ese propósito.
Económico	Rentabilidad	El costo de producción y materiales debe ser rentable tanto para el que lo realiza y como para sus participantes.
	Costo del proceso	El costo del sistema y del producto debe generar ganancia y volverlo un proyecto viable.
	Accesibilidad	La materia prima debe estar disponible/accesible en el país.

- Contaminación ambiental.
- Falta de cultura de reciclaje en origen.
- Existencia de un marco regulatorio nacional y local que ampara la protección del medio ambiente a través del reciclaje.
- Necesidad de desarrollar una agricultura orgánica.

4.5. Condicionantes

- Participación y organización comunitaria en el barrio La Floresta.
- Inversión del gobierno local en nuevos métodos de recolección de residuos sólidos urbanos RSU.
- Entorno urbano del barrio La Floresta.
- Grado de conciencia sobre temas relacionados al ambiente y al bien común.
- Alianzas público-privadas y de entidades sin fines de lucro para el desarrollo de proyectos de reciclaje y reutilización de residuos.

4.6. Atributos

De acuerdo a la investigación previa, se ha determinado una lista de atributos con los que debería contar el sistema/producto y en base a los cuales se lo ha diseñado.

4.6.1. Atributos del sistema

Tabla 5.

Atributos de diseño del sistema.

Atributos del sistema	Estrategias
Producción continua de abono	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso de los generadores de los residuos orgánicos. • Garantizar que los residuos se conviertan en una materia prima de calidad.
Adecuado sistema de logística	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de un sistema íntegro de servicio, desde que se deposita el residuo hasta que este es vendido como abono en la comunidad.
Sustentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de dinámicas sociales existentes en La Floresta. • Alianzas público-privadas.
Viabilidad económica	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y organización de un sistema de bajo costo.

4.6.2. Atributos del producto

Tabla 6.

Atributos del producto y soluciones técnicas

Atributos del producto	Soluciones técnicas
Resistencia, durabilidad	Uso de materiales resistentes a la intemperie.
Comodidad (escala)	Ergonomía.
Posibilidades de manejo	Facilidad de uso y manipulación.
Limpieza y desinfección	Facilidad de limpieza.
Acceso controlado	Control de los residuos que se depositen en el producto.
Adaptabilidad al entorno urbano	Estético y que no interfiera con la circulación peatonal y vehicular.
Capacidad	Posibilidad de contener todos los residuos orgánicos que se produzcan en los restaurantes.
Modularidad y transporte	Empleo del diseño modular para lograr adaptabilidad y un efectivo transporte del producto.

4.7. Análisis tipológico

Tabla 7.

Análisis tipológico

Tipo / Parámetros	Londres	Suecia
Estética	Revestimiento de madera para zonas urbanas	Personalizado con pegatinas y colores específicos del reciclaje
Función	Su sistema de recolección de desechos, es cómodo mediante la inclinación de su puerta hacia el usuario	4 papeleras modulares e individuales agrupadas por una tapa desmontable y un marco de base metálica.
Adaptabilidad al entorno	Por sus dimensiones es adaptable en cualquier lugar.	Por su modularidad es adaptable a varios espacios
Ergonomía	50 lts h:710mm a:440mm 80 lts h:1000mm a:440mm	– HELSINKI A (4x30/35L): 80 x 45 cm – HELSINKI A (4x50/60L): 74 x 41 cm
Materiales		Acero inoxidable

	Fabricado de acero y revestido en madera tratada	
Mantenimiento	Sus materiales son tratados con acabado especial para el uso exterior para resistir factores externos.	tapa desmontable y un marco de base metálica de fácil mantenimiento externo e interno.

Tabla 8.

Análisis tipológico

Tipo/ Parámetros	Ecuador	España
		
Estética	Su diseño y estampado geométrico evita la filtración del agua lluvia y permite un rápido deslizamiento de los residuos durante la descarga.	Disenado para alojar en su interior los clasicos contenedores plasticos, mejorando el aspecto estetico de su entorno
Función	Con pedal de apertura y cierre de tapas amortiguado, El cierre automático de la tapa asegura la hermeticidad del contenedor, evitando la propagación de	El contenedor cuenta con un sistema de doble gancho, se realiza con un camion de

	olores y demás vectores infeccioso	recogida (provisto de pluma)
Adaptabilidad al entorno	No son adaptables al entorno urbano si no existe un lugar específico para éste.	Adaptabilidad absoluta al sistema de recogida habitual y no requiere de instalacion ni fijacion firme
Ergonomía	2400 lts 1,80x2,60x1,10	Boca de Goma 290x210mm - Forma Eliptica - Boca diametro 197mm, redonda con proteccion de goma. Boca rectangular de 500 x296mm SISTEMA MECANIZADO
Materiales	Metalicos, galvanizados en caliente	Placa de metal galvanizado, capa de 3mm de espesor y Acabado zincadi y galvanizado en caliente
Mantenimiento	Las dimensiones de los contenedores han sido estudiadas en combinación con equipos de carga lateral para asegurar una perfecta funcionalidad en las operaciones de recolección y lavado, cumpliendo con la norma EN 1-2-3-4.	No es necesario llevar a cabo labores de mantenimiento

4.8. Generación de alternativas

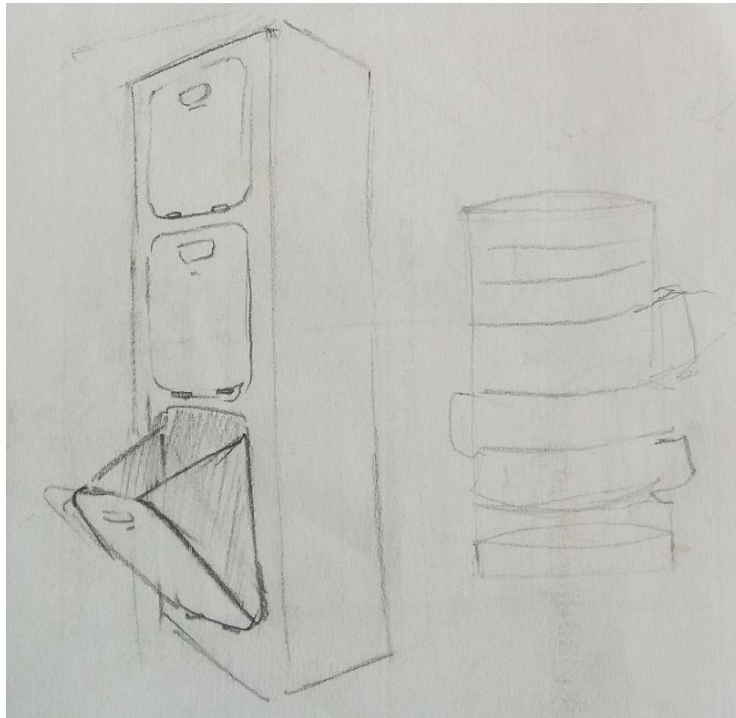


Figura 20. Alternativa 1. Verticalidad/modularidad

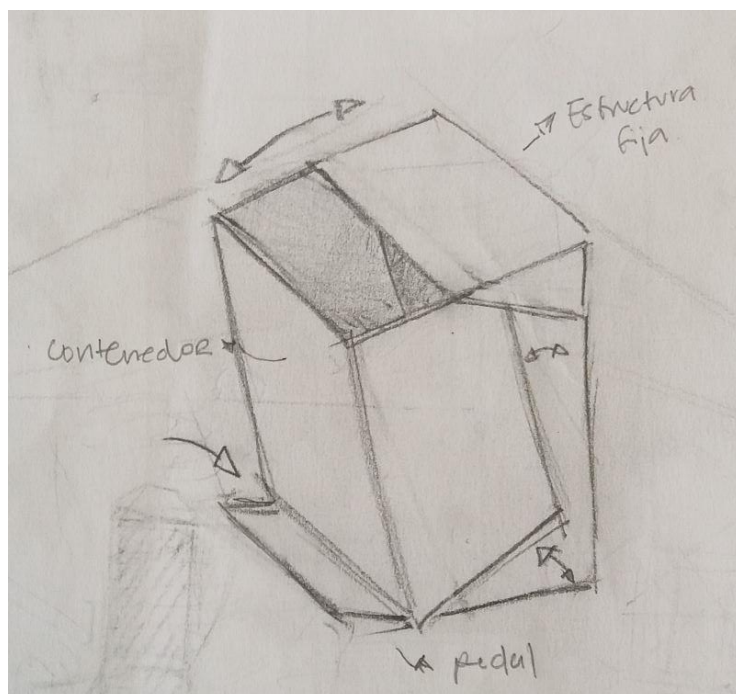


Figura 21. Alternativa 2. Desplegable a una estructura fija



Figura 22. Alternativa 3. Mobiliario urbano/contenedor

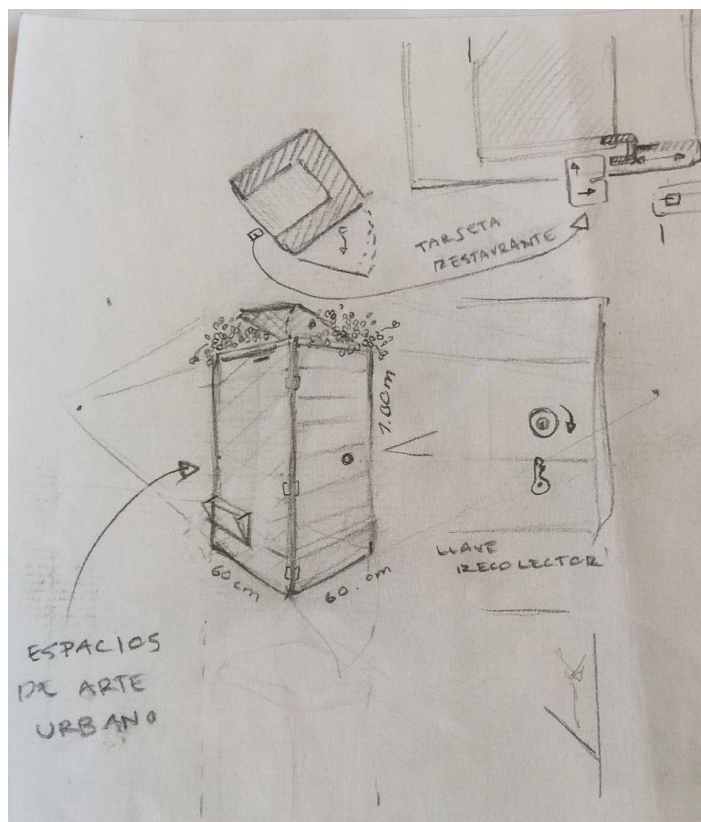


Figura 23. Alternativa 4. Cobertura/arte urbano/jardinería

4.8.1. Evaluación de alternativas

Tabla 9.

Evaluación de alternativas. Adaptado de Ulrich y Eppinger, 2009

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Resistencia, durabilidad	+	+	+	+
Comodidad (escala)	+/-	+	-	+
Posibilidades de manejo	+/-	+	-	+
Limpieza y desinfección	+	+	+/-	+
Acceso controlado	+	+/-	+/-	+
Adaptabilidad al entorno urbano	+	+	+/-	+
Capacidad	+/-	+/-	+/-	+
Modularidad y transporte	+/-	-	-	+
TOTAL +	4	5	1	8
TOTAL -	0	1	3	0
TOTAL +/-	4	2	4	0
RANKING	4	4	2	8

4.9. Desarrollo del diseño

Este nuevo concepto se plantea desarrollar un producto que hable por sí solo; que se diferencie en su forma y en la cromática utilizada. La intención es crear un producto que estimule a su utilización. Para este propósito se tomará en cuenta del diseño emocional y el diseño circular. Sus características físicas deben permitir la vinculación del usuario con el objeto de manera amigable,

además de considerar su presencia responsable y armoniosa en el contexto de la zona urbana donde se lo colocará.

El producto será parte de un sistema integral de manejo de residuos orgánicos y por ese motivo es importante que cuente con ciertos atributos para garantizar el funcionamiento exitoso del sistema. En primer lugar, es importante que el contenedor cuente tan solo con acceso controlado, para evitar que los peatones y otros usuarios descarten material inapropiado. Además, es importante tener en cuenta el problema del olor de los residuos orgánicos, que se comienzan a descomponer con facilidad. La estructura diseñada debe prevenir dentro de la medida de lo posible el problema de olor. Para este propósito hemos incluido también la posibilidad de que se anclen jardines verticales a las paredes del producto, lo cual no solo ayuda con los olores, sino que asimila más el contenedor a su entorno.

4.9.1. Diseño del sistema/producto/servicio

A continuación se desarrollará la propuesta del servicio/producto/promoción del proyecto. Como se muestra en el gráfico No. 23, el sistema cumple con un ciclo desde que se bota el residuo en el contenedor hasta que este se convierte en abono para fertilizar cultivos orgánicos que contribuyen al cuidado de la naturaleza y mejoran la calidad de vida de los seres humanos. El objetivo del sistema es cerrar el ciclo de los residuos orgánicos, para que estos vuelvan, en virtud del diseño del sistema, al consumidor como alimentos orgánicos cultivados con el abono producido.

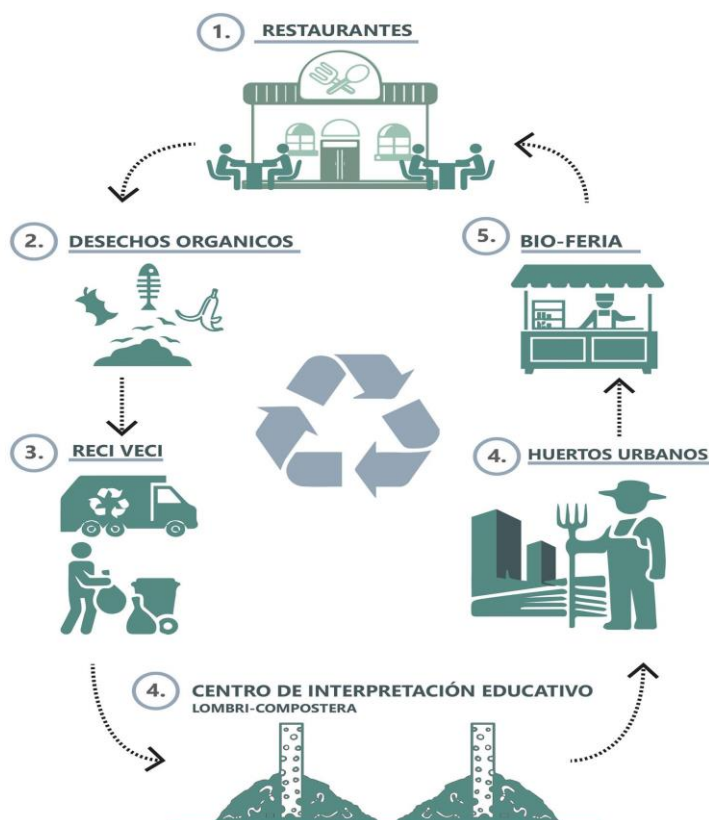


Figura 24. Modelo de la propuesta del sistema producto servicio

4.9.2. Parte operativa del sistema

La parte operativa se basa en cuatro componentes esenciales: recolección, transporte, depósito de residuos y producción de abono.

4.9.2.1. Recolección y transporte

La recolección del material orgánico depositado en el contenedor estará a cargo de los recicladores de base del mismo barrio, contactados por ReciVeci, quienes retirarán el material los días lunes, miércoles y viernes en horario nocturno. Este plan se conforma en frecuencia y horario al de recolección de basura común, por lo que el manejo del material orgánico no alteraría la cotidianidad de los propietarios y encargados de restaurantes de La Floresta, ni supondría para ellos un esfuerzo adicional.

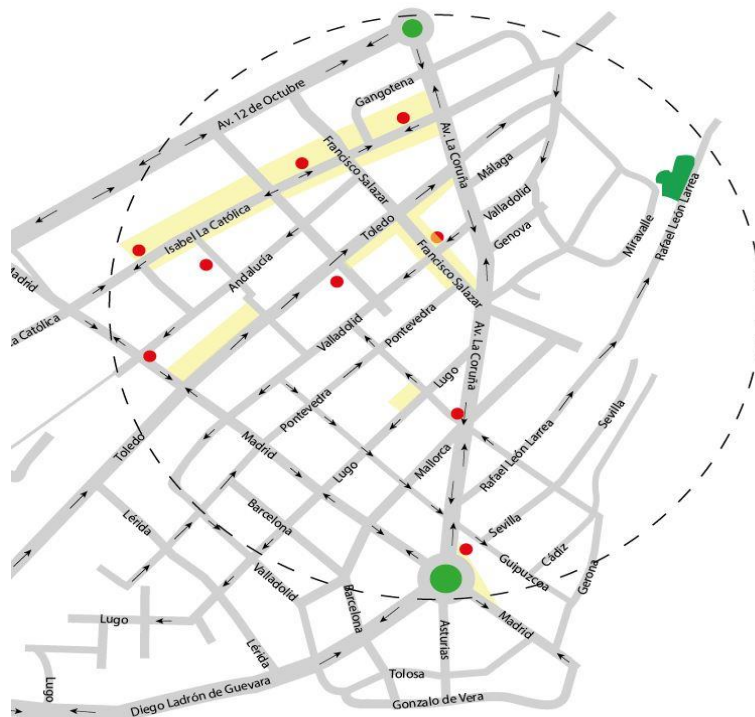


Figura 25. Modelo de ubicación de contenedores

En cuanto al transporte, será ejecutado por los mismos recicladores de base, llamados también “informales”, quienes contarán con un camión de recolección de residuos para transportarlos al centro de acopio en el caso de que EMASEO no logre brindar el apoyo de recolección y transporte.



Figura 26. Recicladores informales del DMQ

4.9.2.2. Depósito

Se refiere a la colocación del material orgánico en un lugar en donde pueda procesarse para su tratamiento. En la Floresta existe un predio municipal sin uso actual que esta disponible para ser empleado en cualquier proyecto de beneficio comunitario. Las lombricomposteras se ubicarán en un centro de interpretación educativo en La Floresta.



Figura 27. Ubicación en el mapa del predio municipal Miravalle



Figura 28. Fotografía del predio Miravalle

4.9.2.3. Distribución y venta

El centro de interpretación educativo será el punto de venta del abono generado en las lombricomposteras. La venta de abono será abierta a la ciudadanía y agricultores en general.

Se plantea aquí la posibilidad de que se utilicen las ganancias generadas por la venta de abono para pagar a los recicladores de base que desarrollen todas las actividades que requiere el sistema. Un análisis de posibles ganancias con el material obtenido de las lombricomposteras ha sido desarrollado más abajo en el acápite intitulado “Evaluación de costo/beneficio”.

4.9.3. Desarrollo y diseño del producto

4.9.3.1. Conceptualización

La situación específica de La Floresta y el contexto general de los espacios urbanos suponen el diseño de contenedores que no obstaculicen a los peatones o interfieran con el flujo de veredas y calles, sin dejar de cumplir con su propósito de ofrecer suficiente volumen para la adecuada recepción de residuos. El diseño partió, por lo tanto, de dos principios básicos: el modularidad y la adaptabilidad. Estos permiten una mejor aplicación funcional de los contenedores a las condiciones del barrio. Es importante que los contenedores se puedan ubicar cerca de los restaurantes. Es también imperativo que no ocupen espacios muy grandes y que se puedan conformar a lugares que no siempre son óptimos en cuanto a forma o área.

Aparte de estos dos principios básicos, se han tomado en cuenta otros conceptos importantes de la funcionalidad del producto/servicio: seguridad, limpieza, mantenimiento y transporte, puesto que la gestión de residuos urbanos requiere mucho cuidado.

Con todo esto en mente, el desarrollo de la propuesta partió de un estudio de volúmenes simples, para así llegar a la mejor opción morfológica de acuerdo a los principios que hemos planteado. Se partió de un estudio exploratorio de figuras básicas: el cuadrado, el triángulo y el círculo, y de sus interacciones. Por medio de este, se llegó al hexágono, figura que se puede adaptar más al contexto geográfico particular del barrio y que optimiza tanto el espacio público como el volumen de recepción para residuos.

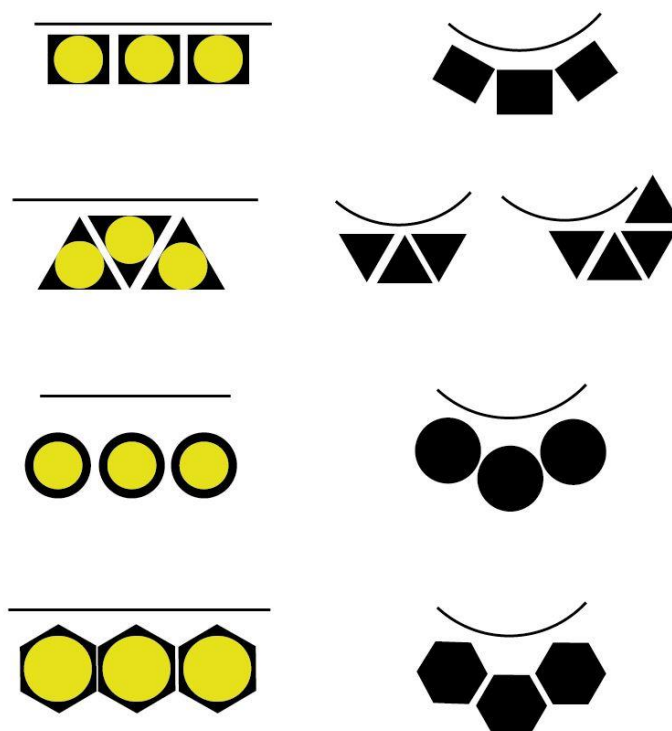


Figura 29. Exploración de formas en las distintas vías urbanas (rectas y esquinas)

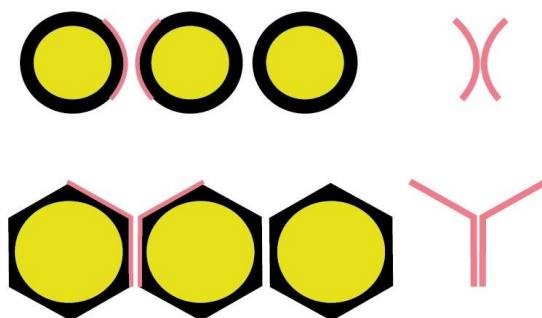


Figura 30. Formas daptables al entorno urbano

Además, al tratarse un sistema producto de contenedores de residuos orgánicos es necesario enfocarse en temas como la ubicación, capacidad y olores, y en cómo van a ser manejados y gestionados. Por este motivo es importante un buen manejo de elementos gráficos claros, así como también de una cromática de acuerdo al proyecto y de una tipografía clara y visible para su correcto uso.

Dadas estas condiciones y la planificación con la que sus representantes trabajan, el barrio de La Floresta tiene el potencial de constituirse en un referente en el campo del diseño del productos/sistemas de recolección residuos orgánicos orientados al tratamiento y producción de materias para la producción agrícola.

4.9.3.2. Ergonomía del producto

Para establecer las medidas apropiadas del producto, se ha hecho el uso de las medidas antropométricas que plantea la Universidad de Guadalajara en la recopilación de “Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana”. Esta información se ha tomado de fuentes internacionales ya que el Ecuador no cuenta con ningún estudio antropométrico hasta el momento.

En las siguientes tablas se mostrarán las medidas que fueron publicadas en el año 2007. Para este estudio se tomarán las medidas convenientes de la población que caiga entre los percentiles 5% y el 95% para que pueda ser aplicado a la mayor parte de la población.

Tabla 10.

Sexo femenino y masculino entre los percentiles 5% y 95%

De 18 - 65 años	Femenino		Masculino	
	5% (mm)	95% (mm)	5% (mm)	95% (mm)
Peso	48.0	88.0	55.31	97.30
Estatura	1471	1658	1576	1780
Altura hombro	1209	1380	1281	1477
Altura codo	941	1080	988	1145
Altura codo flexionado	906	1044	905	1046
Alcance brazo frontal	631	741	590	810
Alcance brazo lateral	645	750	581	818

Adaptado de Chaurand, Prado, y Gonzales.

Para determinar las medidas exactas del contenedor que faciliten las actividades de las personas que recolecten los residuos y den mantenimiento al contenedor, se ha procedido a realizar un promedio entre las medidas estándares de hombres y mujeres. En la tabla 7 se adjuntan las dimensiones promedio entre las medidas masculinas y femeninas que se han usado de referencia para determinar las medidas del contenedor.

Tabla 11.

Promedio mujeres y hombres del 5% y 95%

Masculino/Femenino 18 - 65 años	5% (mm)	95% (mm)
Peso	51.66	92.65
Estatura	1523.5	1719
Altura hombro	1245	1428.5
Altura codo	964.5	1094.5
Altura codo flexionado	905.5	1045
Alcance brazo frontal	610.5	775.5
Alcance brazo lateral	613	784

Adaptado de Chaurand, Prado y Gonzales

4.9.3.3. Proceso de fabricación del contenedor

Planos técnicos

“Cuando se diseña el mobiliario urbano inciden aspectos funcionales y operativos como: la colocación de los residuos debe ser sencilla y su configuración permitir el aseo y mantenimiento periódicos” (Amos Unshelm, 2013).

Para la fabricación del contenedor fue necesario realizar los planos técnicos en base las medidas anteriormente estudiadas. En base a los planos podemos definir los materiales necesarios para el proceso de fabricación.

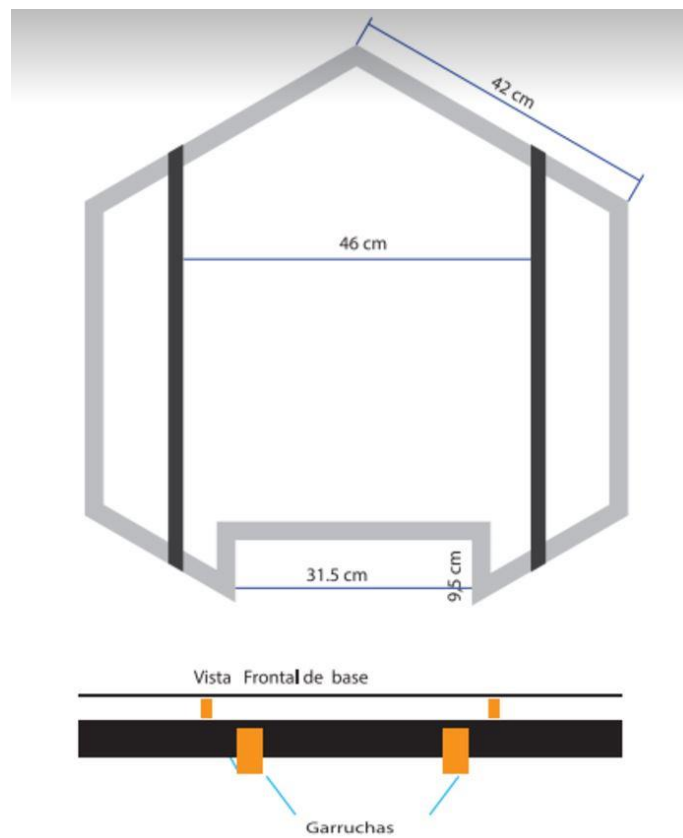


Figura 31. Planos vista superior y frontal/estructura externa

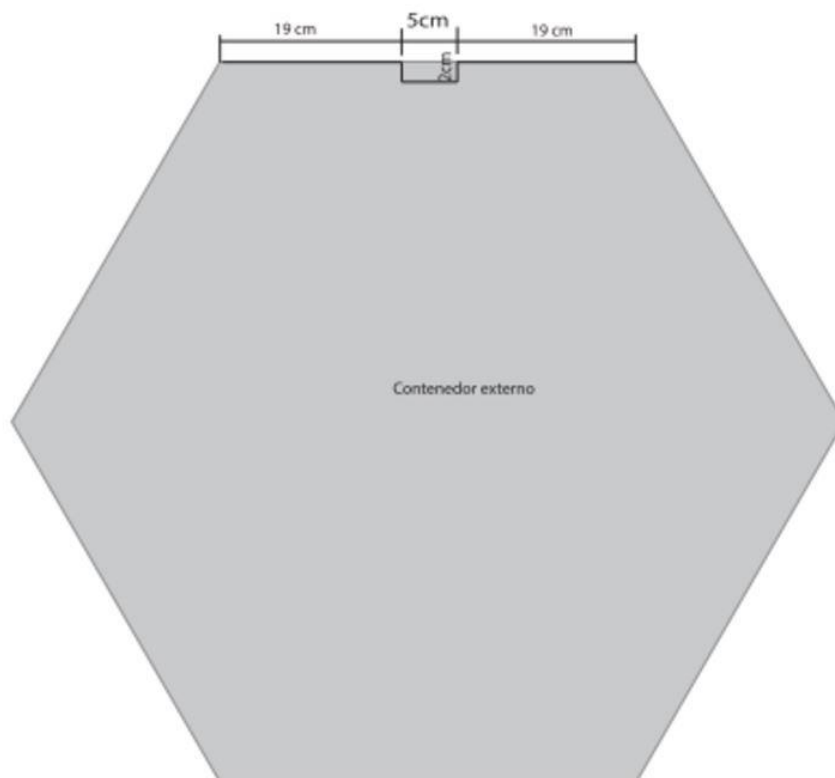


Figura 32. Vista superior contenedor interno

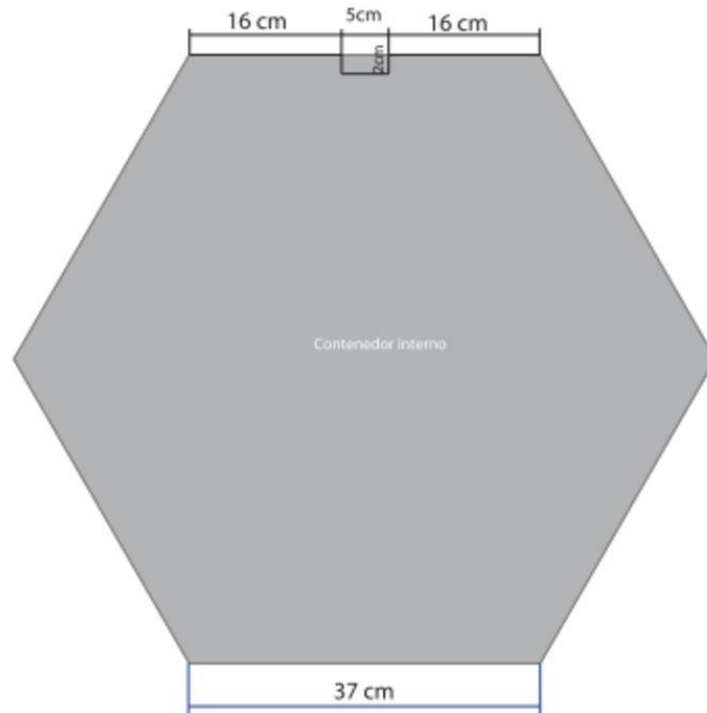


Figura 33. Planos vista superior/contenedor interno

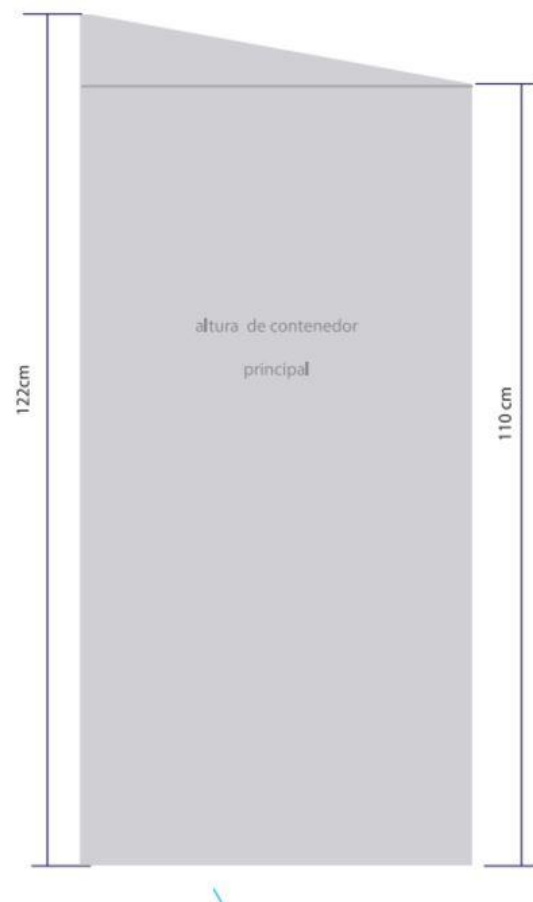


Figura 34. Vista lateral contenedor

Construcción

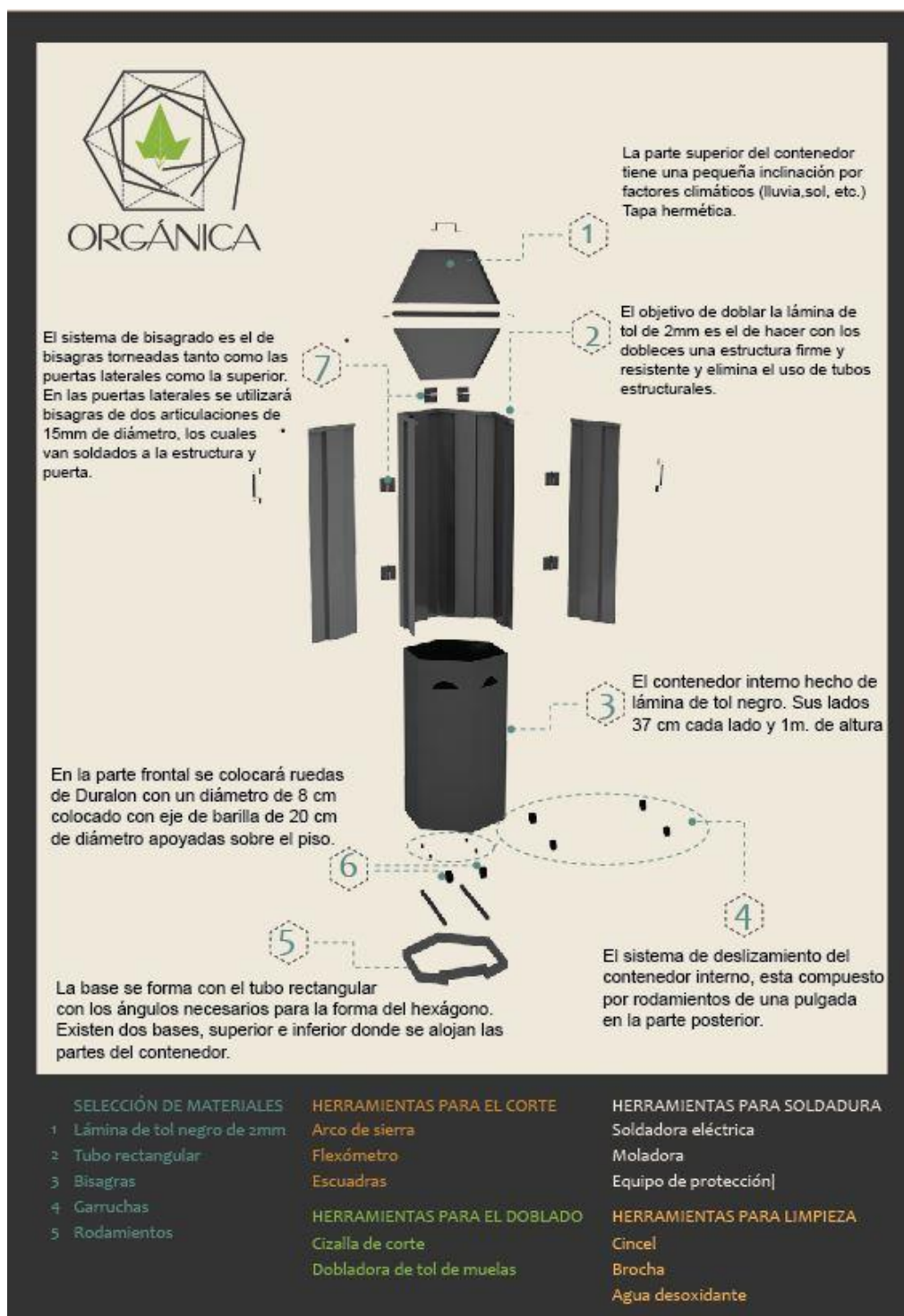


Figura 35. Infografía de construcción

Vistas del contenedor

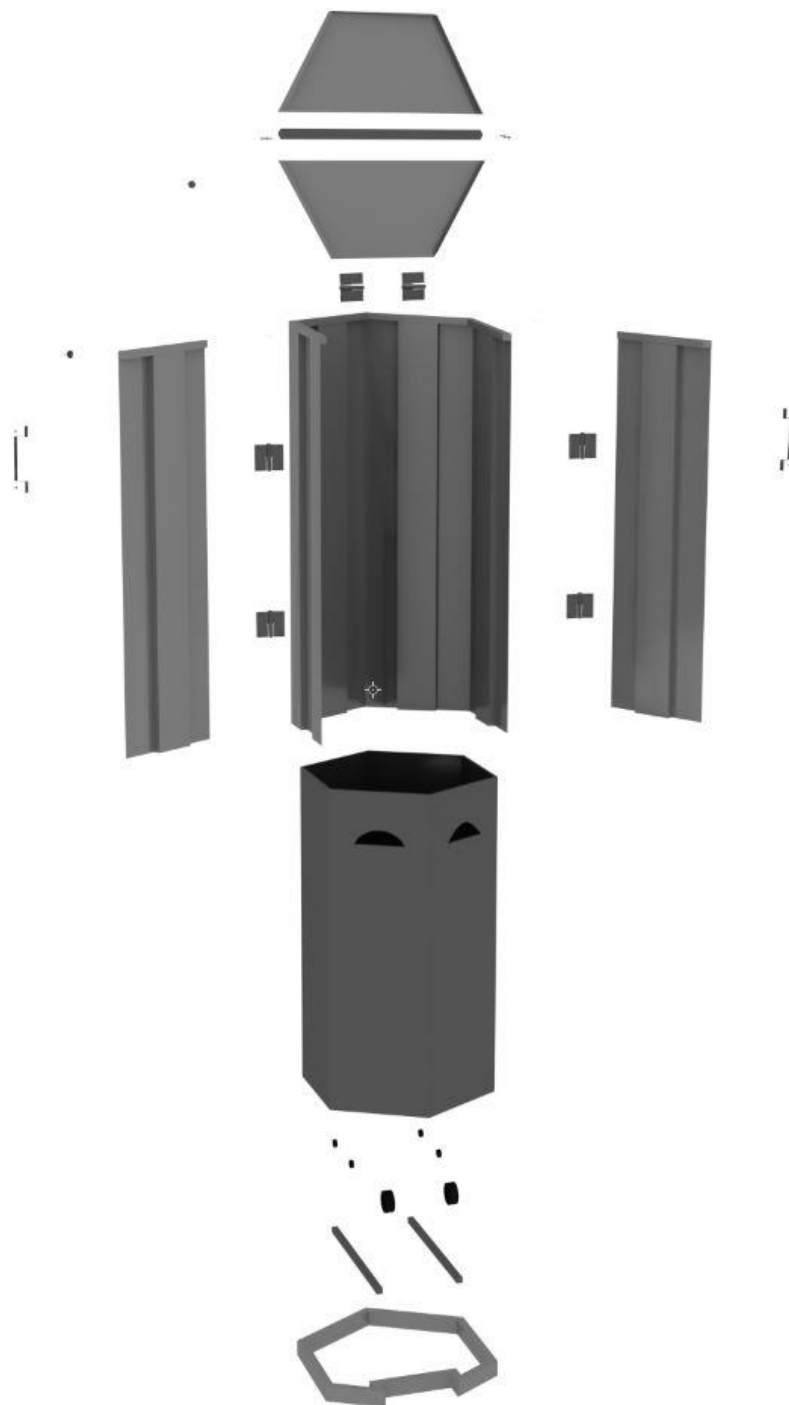


Figura 36. Explosión contenedor



Figura 37. Vista contenedor frontal



Figura 38. Vista contenedor frontal tapa abierta



Figura 39. Vista contenedor frontal puertas abiertas visto contenedor interno



Figura 40. Contenedor externo abierto/contenedor interno expuesto

Vistas zona urbana/Adaptabilidad

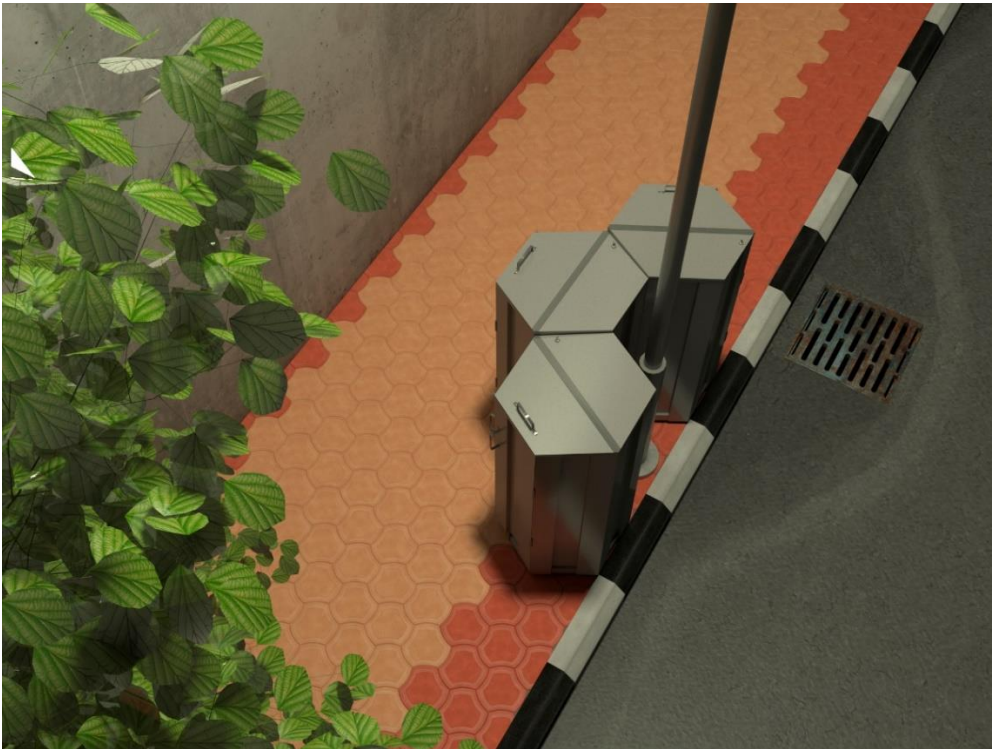


Figura 41. Adaptabilidad modular contenedor Curva

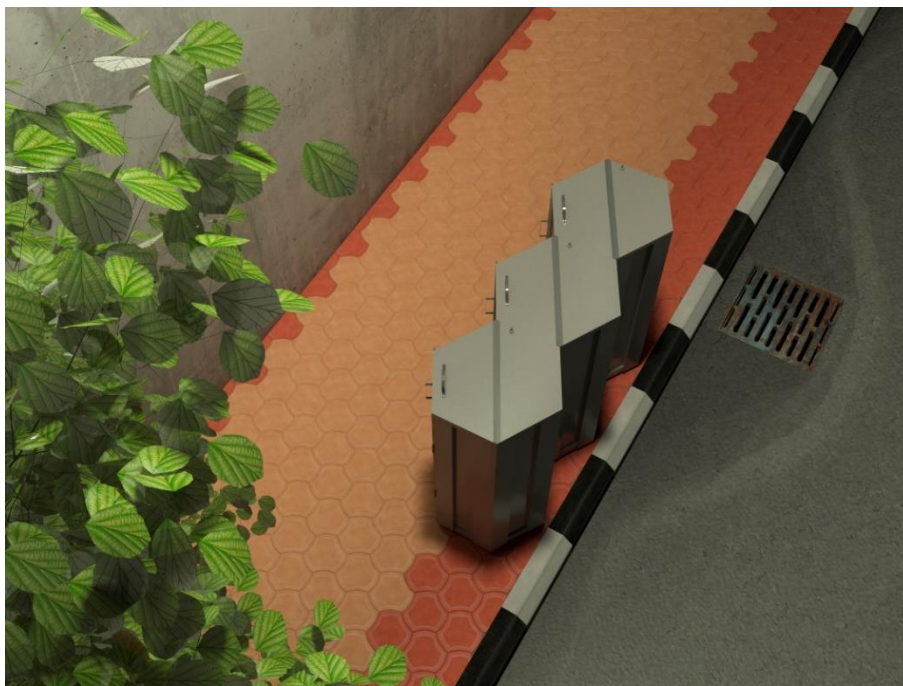


Figura 42. Adaptabilidad modular contenedor Lineal

Selección de materiales

- Lámina de tol negro de 2mm
- Tubo rectangular
- Bisagras
- Garruchas
- Rodamientos

Preparación del material

Como se trata de materiales al carbón tanto como los tubos rectangulares como las laminas de tol, estas vienen cubiertas con aceite para evitar la oxidación por lo que se debe lavar con agua mezclada con desoxidante con la ayuda de una brocha. Una vez limpio el material (tubos y láminas), se procede a cortar con la forma requerida.

Herramientas utilizadas para el corte:

- Arco de sierra
- Flexómetro
- Escuadras

Dobleces del tol

El objetivo de doblar la lámina de tol de 2mm es el de hacer con los dobleces una estructura firme y resistente.

Herramientas utilizadas para el doblado de tol:

- Cizalla de corte
- Dobladora de tol de muelas

Suelda de piezas

Finalmente se unen todas las piezas por medio de soldadura, esta técnica y operación se realizará en la base, el cuerpo del contenedor, puertas, contenedor interno, tapa superior, bisagrado de puertas, colocación de ruedas.

Herramientas utilizadas para soldadura:

- Soldadora eléctrica
- Moladora
- Equipo de protección

Limpieza del objeto

Luego de haber soldado todas las piezas y tener ya la estructura del contenedor listo, se lo prepara para la colocación de pintura, para esto las piezas deben ser lavadas para retirar suciedad y escoria.

Herramientas para limpieza de piezas:

- Cincel
- Brocha
- Agua desoxidante

De esta manera, se tendrá la estructura lista para el siguiente paso que es el proceso de control de calidad. Se lo realiza para verificar que su construcción este igual a sus planos. Este paso es importante ya que antes de pintar si existiese algún error se pueda rectificar.

4.9.3.4. Características técnicas

La satisfacción de todos estos requerimientos desde el diseño contribuyen al cumplimiento de dos objetivos básicos y fundamentales: garantizar la vida útil del objeto por el mayor tiempo posible y con el mínimo mantenimiento. Vida útil, mantenimiento e higiene son variables que se complementan, ya que para que

un objeto diseñado cuente con una vida útil larga requiere recibir mantenimiento (Amos Unshelm, 2013).

En función de la afirmación de Amos Unshelm, los materiales seleccionados para el producto son los siguientes:

Lámina tol negro

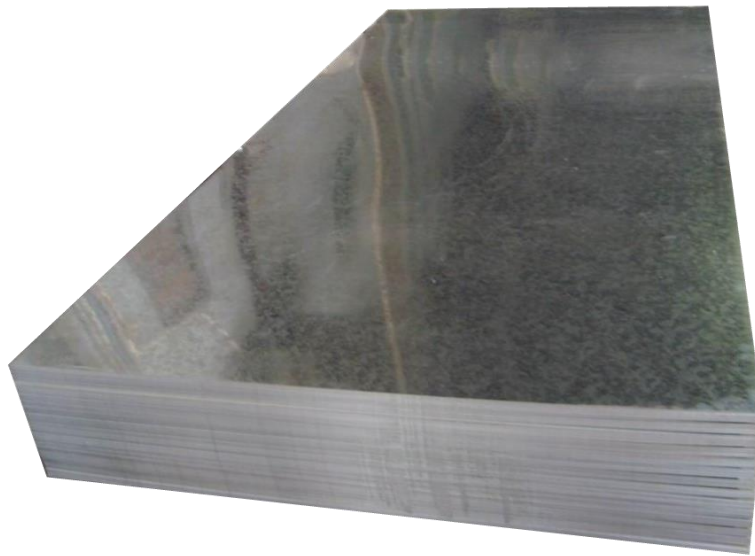


Figura 43. Lámina de tol negro

Tomada de DIPAC (2015)

Materiales del contenedor externo e interno:

Se empleará tol negro por su alta resistencia a la corrosión. Es liviano y resiste impactos moldeables. La aleación de este material es la aleación de aluminio más rentable y versátil que admite tratamiento térmico. Cuenta con excelente resistencia a la corrosión y buena formabilidad.

Resistencia mecánica, es decir que permite ser moldeado, soldado y fundido. Su tiempo de vida es de 12 años.

Estos materiales son aptos para exteriores, resisten al sol, agua y manipulación, además de que pueden ser pintados de ser necesario.

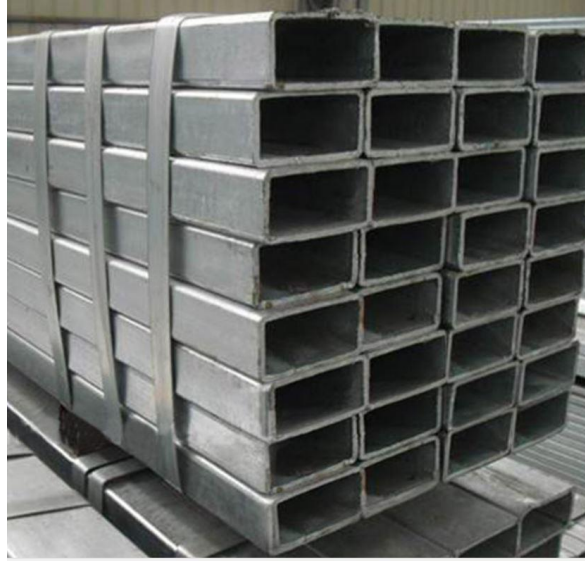


Figura 44. Tubo rectangular estructural

Tomada de Novacero (2016)

Los tubos son utilizados para armar la base superior e inferior. La superior nos ayuda a sostener lo que es tapa y puertas mientras que la inferior ayuda a resistir el peso del contenedor interno así como también permite armar la base y rieles.

Accesorios adicionales

Bisagras de piano: Son bisagras de larga longitud, característica que permite mucha resistencia porque pueden ser fijadas con varios tornillos. Se pueden cortar a la medida que se requiera.



Figura 45. Bisagra de piano

Tomada de la web (2017)

Sistema de deslizamiento del contenedor interno

El sistema de deslizamiento del contenedor interno, este compuesto por rodamientos de una pulgada en la parte posterior.

En la parte frontal se colocará ruedas de Duralon con un diámetro de 8 cm colocado con eje de barilla de 20 cm de diámetro.

Garruchas/Rodamientos

Estas ruedas son utilizadas en carretillas con empuje mecánico, contenedores para transporte, cajas de herramientas, rollpalets de carga media y en la industria química.

Las ruedas o garruchas se clasifican en tamaño y material dependiendo del peso que necesiten soportar. En este caso, considerando el volumen de recepción de basura del contenedor, se requieren ruedas de las características indicadas en el gráfico 49 y 50.



Figura 46. Garruchas

Tomada de PROMART (2016)



Figura 47. Rodamientos industriales.

Tomada de Rifá (2017)

Tiraderas

El contenedor tendrá tres tiraderas, dos en las puertas laterales para lograr su recolección y una en la tapa superior para su depósito. El contenedor interno tendrá espacio para ser extraído y transportar con facilidad.



Figura 48. Tiraderas

Tomada de FERDECO (2015)

Distribuidores en el Ecuador de los materiales requeridos

Láminas de metal y acero

DIPAC MANTA S.A.

Dipac se encuentra en la ciudad de Quito. Se encarga de comercializar productos de acero tales como planchas, tubos, perfiles, techos, ejes inoxidables, mallas, entre otros. También brindan el servicio de doblado manual e hidráulico, rolado, corte manual e hidráulico, oxicorte, pantógrafo, tronzado, plasma y cortes de eje.

Novacero

Novacero es una empresa ecuatoriana que desarrolla e implementa soluciones de acero para la construcción. Cuenta con una red de productos y servicios además de una red de distribución.

4.9.3.5. Presupuesto

Costos del contenedor

El costo del contenedor ha sido calculado considerando todos los materiales directos e indirectos para su fabricación. El costo total ha sido calculado en USD 512,05. El detalle de los costos para llegar a este total se presenta en la Tabla No. 6

Se indagó sobre la cantidad de material orgánico que producen los restaurantes en el barrio La Floresta. Diariamente se producen 1.74 toneladas de material; esto significa que se requieren alrededor de 9 contenedores de 200 litros para receptar el total de residuo orgánico diariamente. Sin embargo, como la recolección es pasando un día, se estima que se requerirá instalar 18 contenedores.

Tabla 12.

Costos de materiales

MATERIAL	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL US\$
Lámina de tol negro	2.44x1.22x2mm	2	25,00 c/u	50,00
Tubo rectangular	50x25 1 pulgada x 2mm.	1	10,00	10,00
1 par bisagras torneadas	15mm	4	1,50	3,00
1 par bisagras de presión		2	12,00	12,00
Bisagras de piano	3ml	1	5,50 c/3ml	5,50
Cerradura viro		2	35,00	70,00
Garruchas	5cm diametro	2	7,00	14,00

Rodamientos	1 pulgada de diámetro	2	2,50	5,00
Subtotal Costos Directos				169.50
Costos indirectos 12% del costo directo				35,42
TOTAL				204,92

MATERIAL	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL US\$
Tubo cuadrado	$\frac{3}{4}$ x 2mm	1	8,00	8,00
Tubo rectangular	50x25 1 pulgada x 2mm.	1	10,00	10,00
Tol negro	2.44x1.22x2mm	3	25,00	75,00
Quintal de cemento		1	2,00	2,00
Par de bisagras	Torneadas de dos articulaciones de 1/2	2	1,00	2,00
Par de bisagras	Torneadas de dos articulaciones de 3/8	1	1,50	1,50
Galón fondo de aceite	...	1	35,00	35,00
Galón de pintura poliuretano	...	1	75,00	75,00
Galón de thiner	Poliuretano	1	18,00	18,00
Masilla mustang	...	1/4	6,00	6,00
Garruchas	Grandes	2	5,50	11,00
Rodamientos	1 pulgada de diámetro	4	2,50	10,00
Electródos 6011	kilo	1	2,00	2,00
Cerraduras	Viro	2	35,00	70,00

Subtotal Costos Directos				325,50
Costos indirectos 12% del costo directo				35,42
TOTAL				360.92

4.9.3.6. Evaluación costo/beneficio

Para realizar el análisis costo/beneficio de la implementación del sistema/producto/servicio del proyecto de aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos se calculará del costo de la inversión y se lo comparará con los ingresos anuales esperados por la venta del abono orgánico. Se emplearán los siguientes datos encontrados durante la investigación:

- Costo del contenedor “ORGÁNICA”: USD 360,92; el costo total de instalar 18 contenedores sería de USD 6.496,56.
- Producción de residuos orgánicos por parte de los restaurantes de La Floresta: 48,6 TM por mes.
- 1 TM produce 10 quintales de abono cada tres meses.
- El precio del quintal de abono orgánico (compost) en el mercado es de US\$ 6,00.

Tabla 13.

Viabilidad del proyecto

MATERIA PRIMA TM	PRODUCCION(QQ/TM)	PRODUCCIÓN TOTAL (QQ)	COSTO QUINTA L	INGRESO MES	INGRESO AÑO
48,60	10,00	486,00	6,00	2.916,00	34.992,00

El costo de instalar los 18 contenedores sería de USD 6.496,56, mientras que el retorno por la venta mensual de abono sería de USD 2.916,00 y USD 34 992,00 anual; esto significa que si realizamos una relación costo/beneficio, en aproximadamente 2,04 meses se recuperaría la inversión.

Al aplicar el diseño industrial todo el proceso debe ser coherente y los elementos que se utilicen deben ir de acuerdo con la propuesta que se desea mostrar. Por ello, al aplicarlo al sistema producto/servicio se busca que se alinee al cuidado del medio ambiente y se promueva la separación del material orgánico para su posterior reutilización. Para este fin, se relacionan aspectos ligados al eco diseño y se pondrá especial atención en la estructura y el desarrollo del producto para el almacenamiento y compostaje de los residuos orgánicos.

4.9.4. Desarrollo de la marca/promoción

4.9.4.1. Desarrollo del logotipo

Para comenzar el desarrollo del logotipo se realizó una lluvia de ideas sobre palabras relacionadas a la naturaleza y a la idea de lo cíclico en el entorno natural. También se consideraron palabras relacionadas al tipo de residuo en el que se enfoca el proyecto: orgánico/a, natural, ciclo, vida como la forma estructural del objeto.

Se llegó finalmente al nombre “Orgánica”, porque este término atraviesa el proyecto de principio a fin y dispara en los usuarios una serie de asociaciones relacionadas con la naturaleza y con la producción y descarte de materiales naturales. Tanto la comida como la basura pueden ser orgánicas y el sistema propone no solo el manejo adecuado y responsable del material orgánico, sino que por medio de la venta del abono busca promover el cultivo orgánico, libre de fertilizantes químicos, en el barrio.

El logotipo optó por una tipografía y gráfica claras y inteligibles que se asociaran con los principios de transparencia y contacto cercano con la comunidad que hemos propuesto como parte imprescindible del desarrollo de este proyecto en La Floresta.

La modularidad y adaptabilidad de los contenedores ha sido uno de los ejes principales en el diseño de este proyecto. Tras una exploración de formas que ya se ha expuesto, se concluyó que el hexágono era la geometría más apropiada, en términos de eficiencia y funcionalidad, para el ensamble de los módulos. Nos propusimos incorporar el hexágono en el diseño del logotipo. Por un lado, se asocia rápidamente con la forma de los contenedores. Por otro, buscamos un sustento conceptual para el uso del hexágono al momento de plantearnos el diseño de la marca. El hexágono es un símbolo asociado a la contención (Ponce de Leon y Fregoso, 2017). Las redes hexagonales se encuentran tanto en la naturaleza orgánica como inorgánica. Finalmente, el hexágono sugiere cierta circularidad que caracteriza la propuesta del manejo de residuos orgánicos hasta su utilización como abono para el cultivo de alimentos.

4.9.4.2. Desarrollo de bocetos

Para el desarrollo de los bocetos se tomó el hexágono como principal elemento ya que es el símbolo de la contención, de lo que atrapa, eje principal de la propuesta; contiene el mensaje de la tríada: estructura-función-orden según el matemático M. Schneider. Para esto se hizo en cada uno de los bocetos lo una repetición del elemento figura, con rotación y continuidad hacía el centro como la forma de un espiral. En el centro de todos los bocetos se encuentra un elemento, para simbolizar el residuo contenido que va a ser manejado de una manera consciente y responsable.

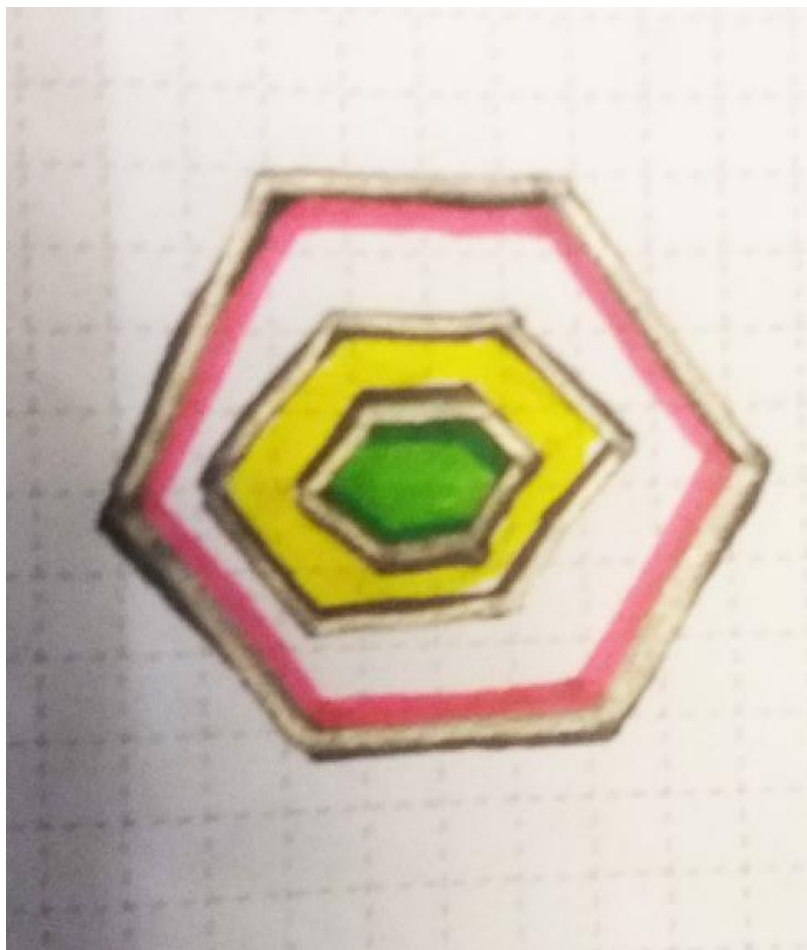


Figura 49. Boceto logo a mano

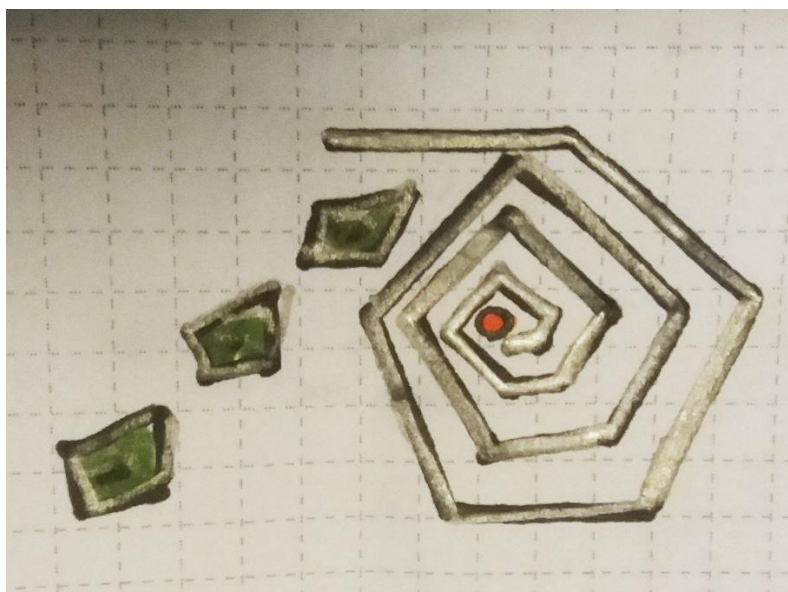


Figura 50. Boceto logo a mano

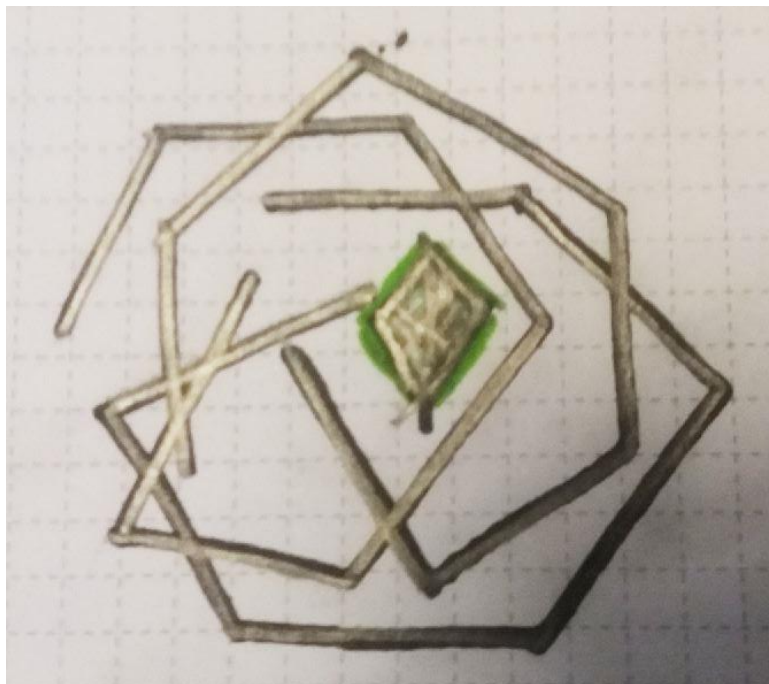


Figura 51. Boceto logo a mano

4.9.4.3. Logotipo final



Figura 52. Boceto final

4.9.4.4. Identidad corporativa

El manual de identidad de Orgánica ha sido diseñado para que el futuro usuario pueda tener claros los distintos usos correctos e incorrectos del logotipo.

Características del logotipo

4.9.4.5. Construcción del logotipo

En la creación de un logo es necesario dar uniformidad al logo. Se establecieron medidas y se encerro el isotipo y la fuente tipográfica en cuadrantes.

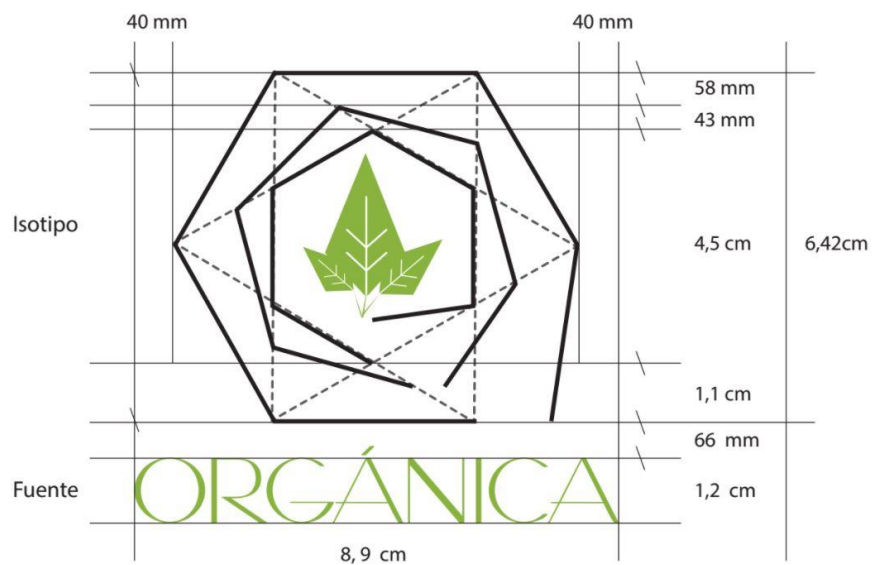


Figura 53. Construcción del logotipo

4.9.4.6. Área circundante

En este espacio se muestra el área que debe dejarse alrededor del isotipo para no interferir con la legibilidad del mismo.



Figura 54. Area circundante

4.9.4.7. Cromática

Se eligieron estos colores porque representan la naturaleza y son característicos de la materia orgánica: verduras, vegetales, legumbres, cereales, que componen el material orgánico. Además, el naranja también alude al proceso de descomposición del material orgánico, como pudimos constatar a partir de la observación del proceso.

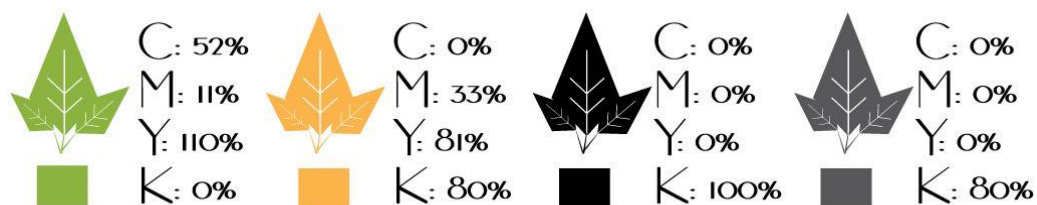


Figura 55. Cromática utilizada

Las aplicaciones de la cromática pueden variar entre negro, verde PMS7731C y amarillo PMS1365C, para conservar la identidad del producto y no alterar su concepto:



Figura 56. Versiones en color

4.9.4.8. Versión Logo, Negro y Positivo



Figura 57. Versión logotipo Negro y Positivo

4.9.4.9. Tipografía

La tipografía personalizada que se empleó fue Bernardo Moda, que consiste de dos fuentes caracterizadas por ser semibold; al ser semibold se resaltan cada lado recto de todas las letras, simulando así el sistema modular que se empleará. Se seleccionó esta fuente por ser clara, ya que el producto será ubicado en la zona urbana y es necesario que sea identificado con facilidad.

Tipografía

ABCCHDEFGHIJKLLLMNÑOPQRRRSTUVWXYZ
 abcehdefghijklmnoqrrrstuvwxyz
 1234567890 !@#\$%^&*()?

ABCCHDEFGHIJKLLLMNÑOPQRRRSTUVWXYZ
 abcehdefghijklmnoqrrrstuvwxyz
 1234567890 !@#\$%^&*()?

Figura 58. Tipografía empleada “Bernardo Moda”

4.9.4.10. Dimensiones del logotipo

Para el uso del isotipo de Orgánica se determinó adecuado establecer como dimensiones mínimas permitidas 4 centímetros de alto por 5 centímetros de ancho.

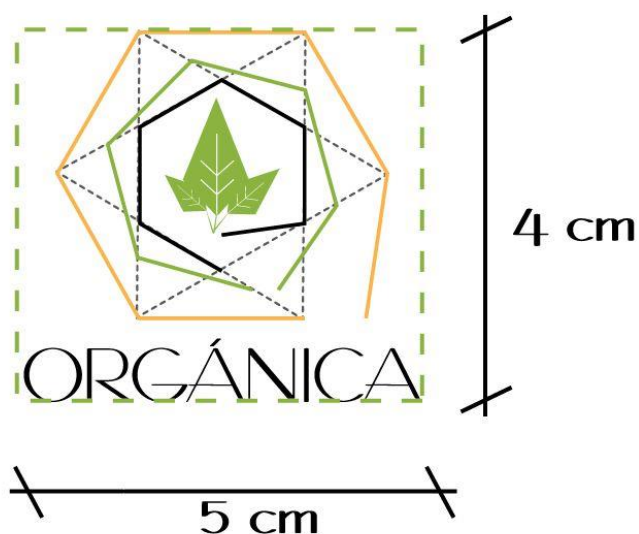


Figura 59. Dimensiones mínimas permitidas

4.9.4.11. Usos Incorrectos

Los usos incorrectos del logotipo se relacionan principalmente a la posición de la fuente. Por ningún motivo podrá ser desplazado o ubicado en otro lugar.

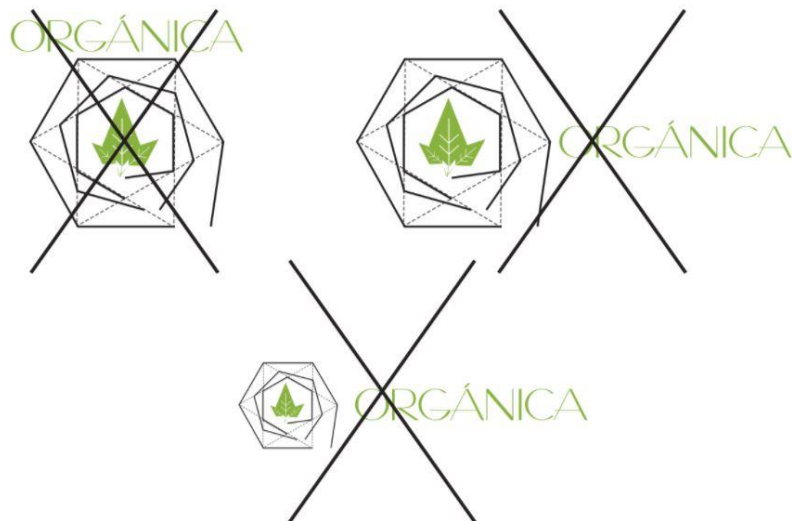


Figura 60. Usos incorrectos de la tipografía

4.9.4.12. Aplicaciones del logotipo

Promoción

Infografía y mapa del sistema/producto

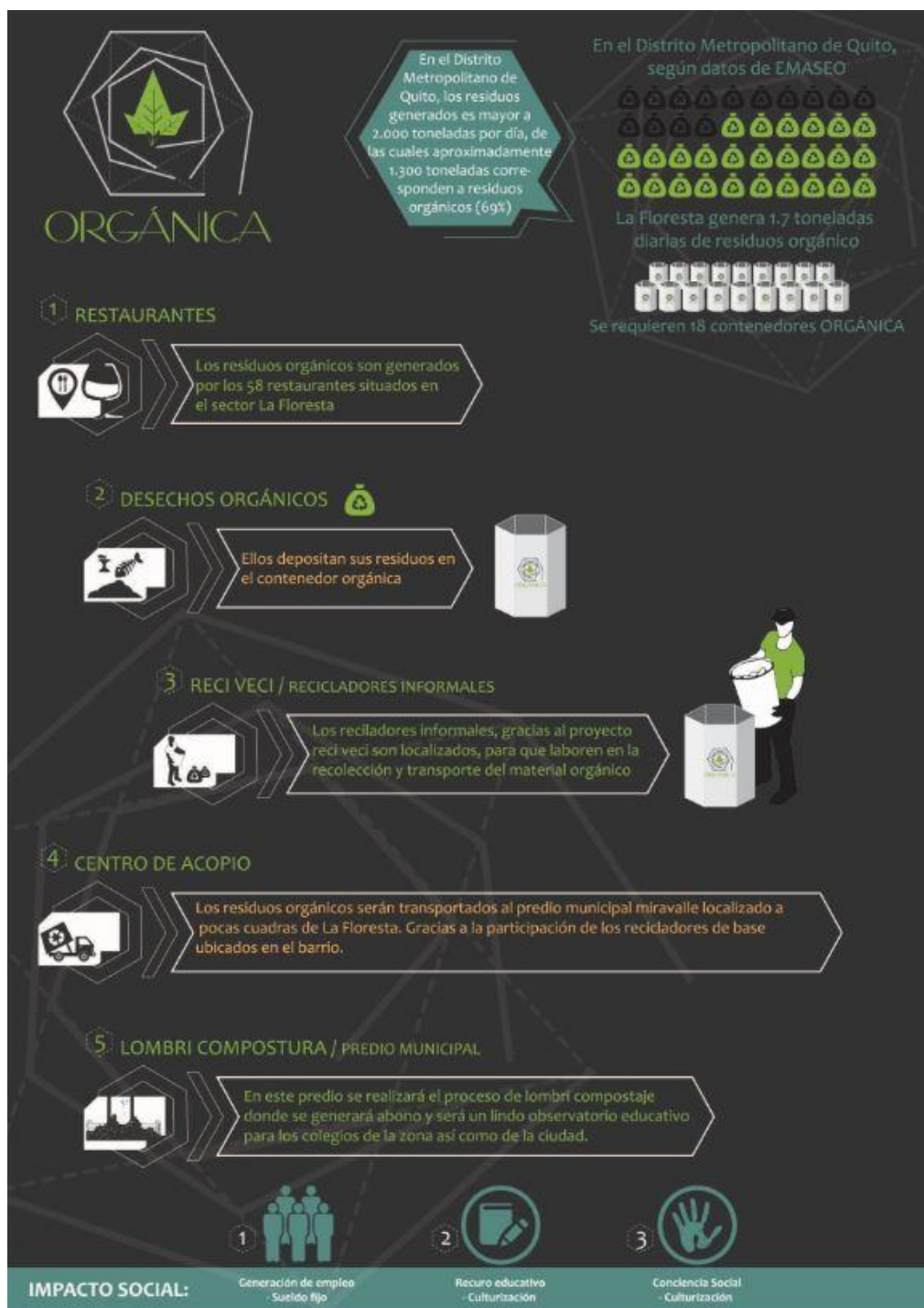


Figura 61. Infografía del sistema



Figura 62. Mapa informativo del sistema y producto

Uniformes de recolectores

Los uniformes para los recolectores tienen características que les protegerán del contacto con los residuos, así como también en la parte gráfica en donde se encuentra el logotipo de Orgánica y EMASEO, en el caso de que el municipio participe en el proyecto en conformidad con las normativas legales que fomentan su participación en una iniciativa de estas características. Si se lograra una alianza con el municipio para el transporte de los residuos, este estipuló el uso de su logotipo como promoción en el vestuario de los recolectores. Los uniformes serán de un material resistente por su durabilidad y resistente a trabajos fuertes tales como recolectar residuos urbanos. La impresión será realizada por medio de sublimación.



Figura 63. Aplicación del logotipo en el uniforme de recolectore

Sacos de embalaje del abono

El saco donde se vende el abono será confeccionado de yute, por su bajo costo y adaptabilidad con el producto interno.



Figura 64. Presentación del logo en sacos de distribución de abono

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

Actualmente en la ciudad de Quito no existe ningún proyecto en ejecución para la recolección de residuos orgánicos.

El barrio La Floresta posee características organizativas que lo distinguen de otros barrios de la ciudad y que facilitarían la implementación de un proyecto de recolección y tratamiento de desechos sólidos orgánicos.

El 96,6% de los propietarios de los 58 restaurantes catastrados en el barrio La Floresta han manifestado que sí desearían reciclar residuos orgánicos. Estos 58 restaurantes producen alrededor de 1,74 TM de desechos orgánicos al día. Para cumplir con este volumen, se requiere instalar 18 contenedores de forma orgánica con capacidad para 200 litros, para satisfacer las necesidades de depósito de los residuos orgánicos hasta que sean trasladados para su transformación en materia prima.

El proyecto propone el desarrollo de un sistema/producto/servicio que va desde la recolección de residuos sólidos hasta su utilización como materia prima para la elaboración de abono orgánico, el cual podrá ser utilizado en la fertilización de huertos orgánicos.

El diseño del sistema/producto/servicio plantea la utilización de los conceptos de diseño circular y diseño emocional.

El contenedor tendrá un costo superior al de los contenedores que actualmente utiliza el Municipio de Quito. Este sistema, sin embargo, contempla un retorno económico por la venta del abono, por el patrimonio intrínseco que va acumulando una ciudad que recicla y por generar otro tipo de beneficios tales como empleo o disminución de la contaminación.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda trabajar con el colectivo organizado del barrio La Floresta para apoyar el trabajo de concientización y modo de reciclaje de los desechos orgánicos en origen; es decir que desde el restaurante se clasifique la basura, para lo cual se sugiere la utilización de bolsas plásticas con color diferenciado, por ejemplo, el verde.

La presente propuesta apoya el proyecto AGRUPAR, al cual se encuentran asociados los agricultores urbanos situados en la zona periférica de Quito, donde existen más de 200 huertos orgánicos urbanos.

Se recomienda explorar la posibilidad de que el proyecto sea acogido por el gobierno local para que tenga sostenibilidad a largo plazo.

REFERENCIAS

- Ambiente, M. (s.f.). Ministerio de Ambiente. Recuperado el 06 de mayo de 2016 de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Amos Unshelm, C. (2013). Misredes. Recuperado el 8 de diciembre de 2016, de http://misredes.com.ve/v2.0/wp-content/uploads/2016/05/trabajo_014.pdf
- ANDRES, M. (2009). Sistemas de Gestión. Madrid: PERSON.
- Antonio Sáenz, D. (2016). Gestión de Residuos en Quito. (G. Moncayo, Entrevistador)
- Arte Dinámico. (2003). Arte Dinámico. Recuperado el 07 de mayo de 2016 de http://www.artedinamico.com/portal/sitio/articulos_mo_comentarios.php?it=718
- Calisto, M. L., & Calderón, G. (2014). Diseño Gráfico en Quito-Ecuador 1970-2005. Quito: Unidad de Comunicación del Instituto Metropolitano de Patrimonio.
- Colectivo La Floresta. (2016). Charlas. Charlas. Quito, Pichincha, Ecuado.
- CONQUITO. (2016). Portal web CONQUITO. Recuperado el 06 de mayo de 2016 de <http://www.conquito.org.ec/14-anos-de-la-agricultura-urbana-participativa-en-quito/>
- CONQUITO. (s.f). Portal web de CONQUITO. Recuperado el 06 de mayo de 2016 de <http://www.conquito.org.ec/tag/agrupar/>
- Costa, J. (2003). Diseñar para los ojos. La Paz: Grupo Editorial Design. Craig, L. (1991). Proyecto agrícola orgánico. Ecuador.
- Curay, M., & Tituaña, M. (2015). Tesis previa a la obtención del título de Magister en Agroecología Tropical Andina: Agroecología y turismo en los huertos urbanos del Distrito Metropolitano de Quito, Caso AGRUPAR. Quito, Ecuador.

Diario El Universo. (2009). Portal web Diario El Universo. Recuperado el 15 de mayo de 2016 de <http://www.eluniverso.com/2009/05/17/1/1447/C67B2926958E4ED7AD3A94F58C694E6A.html>

Diario El Universo. (2015). Huertos aportan al ambiente y a la economía de la familia. Recuperado el 30 de Noviembre de 2016, de <http://www.eluniverso.com/vida-estilo/2015/03/08/nota/4630826/huertos-aportan-ambiente-economia-familia>

Ecología Verde. (2012). Ecología Verde. Recuperado el 14 de mayo de 2016 de <http://www.ecologiaverde.com/suecia-compra-basura-para-generar-energia/>

EMGIRS EP. (s.f.). Portal web de EMGIRS EP. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <http://www.emgirs.gob.ec/index.php/zentools-2/la-empresa>

EP, E. (s.f.). Portal web de EMASEO EP. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <http://www.emaseo.gob.ec/index.php/proyecto-3rs.html>

Erosqui, F. (2016). Erosqui Consumer. Recuperado el 17 de mayo de 2016 de http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2016/01/13/223208.php

Estévez, R. (2015). EcoinTELigencia.com. Recuperado el 13 de mayo de 2016 de <http://www.ecointeligencia.com/2015/07/economia-compartir/>

Fiori, E. (2008). Diseño Industrial Sustentable. España: Brujas.

Guarachi, E. (2016). Diario El Comercio. Recuperado el 6 de diciembre de 2016, de <http://www.elcomercio.com/actualidad/reciveci-iniciativa-reciclaje-quito.html>

Hermi Zaar, M. (2011). Agricultura urbana: Algunas reflexiones sobre su origen e importancia actual. Biblio 3W, XVI (944).

- Huiracocha, M. (2016). Pichincha Universal. Recuperado el 6 de diciembre de 2016, de <http://www.pichinchauniversal.com.ec/index.php/home/noticias-exclusivas/item/43841-reciveci-llega-al-barrio-la-floresta>
- Jiménez, A. (2006). Evaluación de dos fuentes de microorganismos en la descomposición de residuos en el proceso de compostaje. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Mariana Andrade, p. O. (2016). Entrevista para tesis. (G. Moncayo, Entrevistador)
- Muerza, A. F. (Enero de 2016). EROSKI CONSUMER. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <http://www.consumer.es>
- Municipio de Quito. (2016). Castro de Actividades Turísticas. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Norman, D. (2005). Emotional design: Why we love (or hate) everyday things. Basic Books.
- Oviedo, A. (2016). [Grabado por A. Oviedo]. Quito, Pichincha, Quito.
- Panero, J., & Zelnik, M. (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México D.F: Ediciones G. Giii, S.A. de C.V.
- Pérez, J., Porto, & Merino, M. (2009). Definiciones de la Web. Recuperado el 7 de 12 de 2016, de <http://definicion.de/agricultura/>
- ReciVeci. (s.f). ReciVeci. Recuperado el 3 de diciembre de 2016, de <http://www.reciveci.ec/>
- RELACIÓN CARBONO NITRÓGENO. (2000). Agricultura orgánica. Recuperado el 4 de noviembre de 2016, de <http://www.estucplan.com.ar>
- Ricardo, F. (2006). Sistemas de Gestión de la calidad y prevención de riesgos. Club Universitario.

Rueda, P. (s.f.). Compostaje con EM: Manual Técnico. Colombia: FUNDASES.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). Buen Vivir Plan Nacional 2013-2017. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <http://www.buenvivir.gob.ec/>

Slow food. (s.f.). Slow food. Recuperado el 22 de mayo de 2016 de <http://www.slowfood.com/network/es/>

Suquilanda, M. (1996). Fertilización orgánica: manual técnico. Quito: Fundagro.

Suquilanda, M. (1996). Los planteamientos de la agricultura orgánica. Quito:

Suquilanda, M. (1996). Los planteamientos de la agricultura orgánica. Quito: USP.

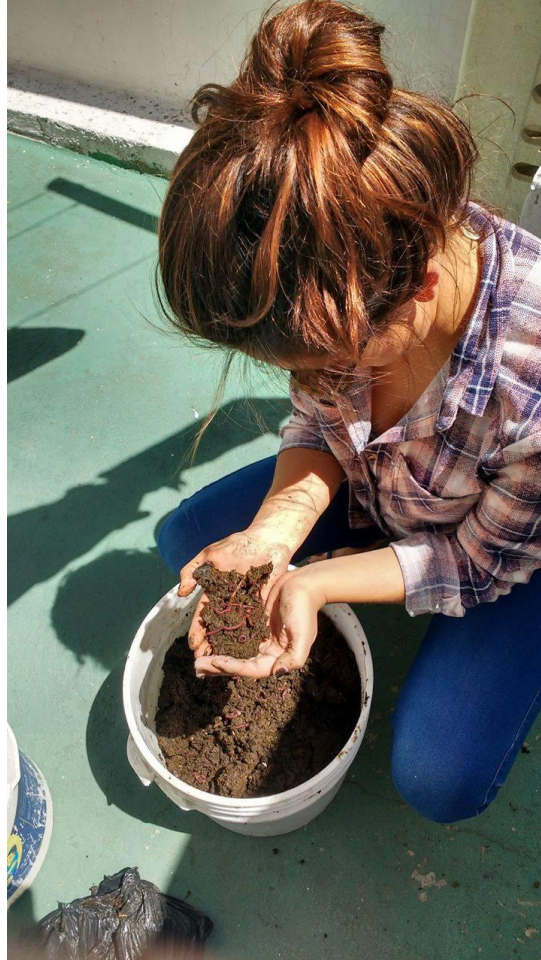
V., M. B. (1996). Agricultura orgánica. En M. B. Suquilanda, Agricultura orgánica (pág. 13). Quito: UPS.

ANEXOS

Anexo1. Exploracion de campo: lombricultura

Visita y verificación

Criadero de lombrices californianas/ Quito-Llano grande



Exploración con lombrices



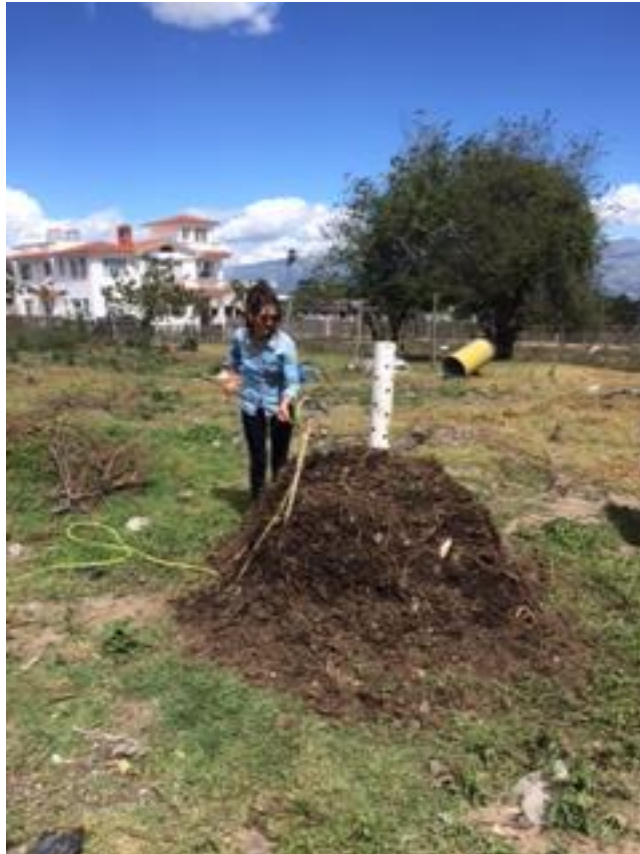
Exploración con lombrices/materia orgánica



Exploración con lombrices/humus



Criadero de lombrices californianas Quito-Llano grande



Criadero de lombrices colifornianas Quito-Llano grande



Dueño de criadero de lombrices californianas Quito-Llano grande

