



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

LOCALIZACIÓN, DISTRIBUCION Y DISEÑO DE UNA PLANTA  
RECICLADORA DE VIDRIO (RESIDUO SÓLIDO)

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de

Ingeniería de Producción Industrial

Profesor Guía

Ingeniero Nelson Narváez

Autor

Franklin Roberto Jaramillo Valdiviezo

Año

2012

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

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

.....

Nelson Narvárez  
Ingeniero Mecánico  
040138777-4

### **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”

.....  
Franklin Roberto Jaramillo Valdiviezo  
1713428785

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco, en primer lugar a Dios a mis padres, mi familia y amigos que siempre me han apoyado sin condición para mi superación.

## RESUMEN

El presente proyecto busca determinar la localización, distribución y el mejor diseño de una planta recicladora de vidrio (residuo sólido), está conformado por 8 capítulos en los cuales han sido distribuidos de la siguiente manera:

El primer capítulo (antecedentes) trata sobre toda la introducción a la recolección de residuos sólidos (vidrio) en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), antecedentes del mismo, y objetivos proyecto general y específicos.

El segundo capítulo (requerimientos para el diseño de la planta) trata sobre la incidencia de la recolección de residuos sólidos (vidrio) en Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) en la gestión ambiental, los requisitos para la implementación de una planta de reciclaje de vidrio el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), la problemática existente con la recolección de vidrio, los límites del proyecto, resoluciones en la gestión ambiental, el estudio de la ubicación de la planta mediante el uso de suelo, la logística y transporte de la materia prima desde los lugares de recolección hacia la planta.

El tercer capítulo (diseño de procesos) indica como estarán divididos los procesos dentro de la planta desde la llegada de la materia prima hasta la salida del producto final luego del paso por el proceso de reciclaje, dará un mapa de indicadores con el cual en una sola mirada podrá saber la estrategia de funcionamiento de la planta en sus diferentes procesos,

El cuarto capítulo (componentes de la planta) trata la capacidad instalada de la planta después de haber realizado el estudio de ubicación y dimensionamiento de la misma, también tendré el diseño del producto terminado que se ha escogido para dar como resultado al tratamiento del vidrio.

El capítulo quinto (planta idónea) se analiza la maquinaria que existirá en la planta la que se deberá obtener del extranjero y la que se obtendrá localmente además de una evaluación de la maquinaria y seleccionar el tipo de planta que

se deseara tener según el espacio físico y la distribución escogida para el mismo.

El capítulo sexto (cálculos de distribución de la planta) este capítulo analizará el dimensionamiento de los espacios físicos dentro de la planta, delimitará las áreas de operaciones, oficinas, producción, parqueaderos y demás, dará las dimensiones de cada área de la planta según factores de diseño.

El capítulo séptimo (análisis económico y financiero) analizaré el Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR) estos indicadores darán la factibilidad o no de la implementación de la planta

El capítulo octavo (conclusiones y recomendaciones) estas conclusiones ayudaran a comprobar los objetivos planteados, y la importación de la implementación de una planta de reciclaje de vidrio.

## ABSTRACT

This project consists of 8 chapters which have been distributed as follows:

The first chapter (background) is about the entire introduction to the collection of solid waste (glass) in the Metropolitan District of Quito (DMQ), a history of it, and general and specific project objectives.

The second chapter (requirements for the design of the plant) is about the impact of solid waste collection (glass) in the Metropolitan District of Quito (DMQ) in environmental management, the requirements for the implementation of a glass recycling plant the Metropolitan District of Quito (DMQ), the existing problems with the collection of glass, the limits of the project, environmental management decisions, the study of the location of the plant by the use of land, logistics and transport of matter premium from collection sites to the plant.

The third chapter (design process) indicates how they will split the processes within the plant since the arrival of raw materials to final product output after passing through the recycling process, give you a map of indicators with which a one look will I know the operating strategy of the plant in its various processes.

The fourth chapter (components of the plant) is the capacity of the plant after completing the study location and design of it, I will also design the finished product has been chosen to result in the glass processing.

The fifth chapter (suitable plant) examines the machinery that exists in the plant that must be obtained from abroad and locally will be in addition to an assessment of the machine and select the type of plant that wanted to have the physical space as and the distribution chosen for it.

The sixth chapter (calculations in the ground) this chapter will examine the design of physical spaces within the plant, delimit the areas of operations,

offices, production, parking and so on, give the dimensions of each area of the plant according to factors design.

The seventh chapter (economic and financial) will analyze the net present value(NPV), Internal Rate of Return (IRR) of these indicators will the feasibility or otherwise of the implementation of the plant

The eighth chapter (conclusions and recommendations), these findings help to verify objectives, and the import of the implementation of a glass recycling plant.



# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. Capítulo I ANTECEDENTES	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Objetivos del proyecto	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
2. Capitulo II REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO DE LA PLANTA	5
2.1. Estudio de mercado básico	5
2.1.1. Identificación del problema	5
2.1.2. Objetivos	5
2.1.2.1. Objetivo general del estudio de mercado	5
2.1.2.2. Objetivos específicos del estudio de mercado	5
2.1.3. Encuesta y análisis de resultados	6
2.1.4. Conclusiones	10
2.2. Gestión Ambiental	10
2.3. Factores que influyen en la ubicación geográfica de la planta	13
2.3.1. Requisitos Legales	13
2.3.1.1. Análisis del marco referencial legal	16
2.3.1.2. Análisis legal de la normativa jurídica aplicada al área de estudio.	18
2.3.2. Requisitos para emisión	22
2.3.2.1. Generales	22
2.3.2.2. Específicos	22
2.4. Factores directamente involucrados con la industria	23

2.4.1. Problemática	23
2.4.2. Límites	24
2.5. Estudio de uso de suelo para ubicación de la planta	25
2.6. Logística y transporte de la materia prima	28
2.6.1. Transporte	29
<b>3. Capitulo III DISEÑO DE PROCESOS</b>	<b>32</b>
3.1. Conceptos básicos	32
3.2. Macroproceso de Diseño	39
3.3. Caracterizaciones de los procesos	41
3.3.1. Mapa de indicadores	41
3.4. Manual de procesos para la planta recicladora de vidrio	48
3.4.1. Formato manual de procesos	48
<b>4. Capitulo IV COMPONENTES DE LA PLANTA</b>	<b>54</b>
4.1. UBICACIÓN DE LA PLANTA Y OBTENCIÓN DE DATOS	55
4.1.1. DISEÑO DEL PRODUCTO	56
4.1.2. Diseño del proceso y diseño de maquinaria	57
4.1.3. Diseño de aéreas de la planta	57
4.2. Diseño de planta de reciclaje de vidrio	58
4.2.1. Diseño general de áreas	59
4.2.2. Diseño de planta administrativa	63
4.2.2.1. Diseño de área de producción	66
4.3. Diseño de planta de reciclaje	69

5. Capítulo V MAQUINARIA	70
5.1. Análisis de maquinaria para uso administrativo de ingresos y salidas	70
5.2. Análisis de maquinaria para uso productivo	70
6. Capítulo VI DISTRIBUCION DE LA PLANTA	79
6.1. Tipos de distribución	79
6.2. Sistemas de Flujo	81
6.3. Distribución interna	87
6.3.1. Espacio de máquinas	87
6.3.2. Espacio de los obreros	87
6.3.3. Distancia entre procesos	88
6.3.4. Espacio de oficinas	88
6.3.5. Altura de pisos	88
6.3.6. Locales de trabajo	89
6.3.7. Escaleras fijas y de servicio	89
6.3.8. Comedor	89
6.3.9. Baños	89
6.3.10. Vestidores	90
6.3.11. Áreas complementarias	90
6.3.12. Cimentación y pisos	90
6.3.13. Pasillos	91
6.3.14. Barandas o Pasamanos	91
6.3.15. Puertas	91
6.3.16. Circulación de vehículos	92
6.3.17. Seguridad física	92

7. Capítulo VII ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO	93
7.1. Análisis del VAN	93
7.2. Análisis del TIR	93
7.3. Decisión de factibilidad del proyecto	93
8. Capítulo VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
8.1. Conclusiones	107
8.2. Recomendaciones	107
REFERENCIAS	108
ANEXOS	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: eliminación de residuos sólidos vidrio	6
Figura 2: tipos de botellas eliminadas	7
Figura 3: frecuencia de eliminación de residuos	7
Figura 4: recipientes de separación de vidrio	8
Figura 5: eliminación mediante gestor ambiental	8
Figura 6: transformación del vidrio	9
Figura 7: Compra de shots	9
Figura 8: Mapa de Uso de Suelo principal	26
Figura 9: Mapa de servicio de Aseo Zonal Eugenio Espejo (zona norte)	31
Figura 10: Estructura del Vidrio	34
Figura 11: Tipos de vidrio	36
Figura 12: Vidrio Domestico	36
Figura 13: Vidrio Verde	37
Figura 14: Vidrio Claro	37
Figura 15: Vidrio extra claro	38
Figura 16: Vidrio ámbar	38
Figura17: Recolección directa de Materia Prima	42
Figura 18: Recolección indirecta de vidrio	42
Figura 19: Disposición en contenedores	43
Figura 20: Fragmentación del vidrio	43
Figura 21: Depuración materia prima	44
Figura 22: Limpieza del vidrio	44
Figura 23: Vidrio triturado	45
Figura 24: Horno de fundición	46
Figura 25: Moldeo	46
Figura 26: Producto terminado	47
Figura 27: Transporte en banda	47
Figura 28: formato del manual de procesos	49
Figura 29: Proceso de recepción de materia prima	50
Figura 30: Proceso de fragmentación y trituración del vidrio	51

Figura 31: Proceso de limpieza y fusión	52
Figura 32: Moldeo y distribución	53
Figura 33: Ubicación Google Earth posible planta	56
Figura 34: Diseño general de la planta	60
Figura 35: Diseño Uso de áreas	61
Figura 36: Diseño Ingresos Salidas	62
Figura 37: Diseño distribución de áreas Referencial	63
Figura 38: Diseño área Administrativa	64
Figura 39: Diseño Ingreso y salidas	65
Figura 40: Diseño área de Procesos	66
Figura 41: Diseño distribución de Procesos	67
Figura 42: Diseño Ingresos salidas de los Procesos	68
Figura 43: Diseño Planta de Reciclaje de Vidrio	69
Figura 44: Transformadores eléctricos	71
Figura 45: Contenedores de recepción de acero	72
Figura 46: Bomba de agua refrigerante	73
Figura 47: Bomba de agua refrigerante Válvula	73
Figura 48: Prensa vertical trituradora V6030HD	74
Figura 49: Prensa Vertical Trituradora	74
Figura 50: Extractor Centrifugo	75
Figura 51: Molino de impacto	76
Figura 52: Caldero de Fusión de Cerámica	77
Figura 53: Moldeadora de Vidrio Toshiba	78
Figura 54: Distribución de procesos	80
Figura 55: Distribución por producto	81
Figura 56: Flujo en línea	81
Figura 57: Flujo el L	82
Figura 58: Flujo en U	82
Figura 59: Flujo en S	83
Figura 60: Trabajo Sentado	83
Figura 61: Trabajo sentado 2	84
Figura 62: Trabajo de pie	84

Figura 63: Trabajo de pie 2	84
Figura 64: Espacio entre escritorios	85
Figura 65: Espacio entre escritorios 2	85
Figura 66: tránsito en pasillos para dos personas	86
Figura 67: tránsito en pasillos para más de dos personas	86
Figura 68: Distancia entre operadores	87
Figura 69: Distancia entre operadores recomendada	88

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estimación de Eliminación semanal .....	10
Tabla 2: Requisitos Legales .....	14
Tabla 3: Análisis tipo de uso de suelo .....	27
Tabla 4: Datos Cuantitativos de Distrito Metropolitano de Quito .....	28
Tabla 5: Elementos del vidrio .....	35
Tabla 6: Inversión Fijas Depreciables .....	95
Tabla 7: Inversiones Diferidas .....	96
Tabla 8: Total Inversión .....	96
Tabla 9: Capital de Trabajo .....	96
Tabla 10: Resumen de Gastos Mensuales .....	96
Tabla 11: Gastos Servicios Básicos .....	97
Tabla 12: Suministros y Materiales de oficina .....	98
Tabla 13: Depreciaciones.....	98
Tabla 14: Gastos Operativos Shot Corto Transparente .....	99
Tabla 15: Gastos Operativos Shot Corto Verde .....	99
Tabla 16: Gastos Operativos Shot Corto Ámbar .....	100
Tabla 17: Gastos Operativos Shot Largo Transparente .....	100
Tabla 18: Gastos Operativos Shot Largo Verde.....	101
Tabla 19: Gastos Operativos Shot Largo Ambar.....	101
Tabla 20: Resumen Gastos Operativos .....	102
Tabla 21: Gastos de Publicidad.....	102
Tabla 22: Ingresos.....	102
Tabla 23: Tasa de referencia.....	103
Tabla 24: Balance Perdidas y Ganancia a 5 años.....	103
Tabla 25: Flujos de Caja .....	104
Tabla 26: Punto de Equilibrio .....	105
Tabla 28: Balance Inicial .....	106



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata acerca de la problemática de la recolección de residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) con enfoque en la recolección de vidrio en el sector comercial de diversión y entretenimiento como materia prima de la planta recicladora.

Actualmente no se cuenta con un tratamiento industrializado del residuo sólido “vidrio” pudiendo disminuir el impacto ambiental producido por los residuos sólidos provenientes de centros de diversión (discotecas y bares) y ser una fuente de trabajo para las personas.

La Secretaría Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito, cuenta con un sinnúmero de Gestores Ambientales para la recolección y tratamiento de residuos sólidos. Sin embargo el sector de entretenimiento y diversión desconoce de este beneficio y lo considera como un desperdicio que termina finalmente en el relleno sanitario, la idea de la presente tesis es reutilizar y/o reciclar el vidrio a través de una planta industrial de procesamiento, la cual intenta concienciar a los dueños de los centros de diversión, retribuir económicamente por sus residuos y eliminar impactos ambientales significativos.

Al mismo tiempo se investigara la cantidad de materia prima obtenida de este sector económico el cual tendrá un mejor manejo de sus residuos sólidos en especial del vidrio del cual nosotros se dará tratamiento y se generara un producto final que puede ser reutilizado en varias industrias.

Se realizará la investigación de la localización de la planta según parámetros legales establecidos por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito en la ordenanza de zonificación No 008 y las normativas actuales de ubicación del sector industrial 1 y sector industrial 2 en los cuales está catalogado el desempeño de la actividad de plantas recicladores de residuos sólidos

Se buscará el mejor diseño y distribución de la planta para lograr un proceso amigable con el medio ambiente, dentro de un marco de productividad y eficacia.

## 1. Capitulo I ANTECEDENTES

### 1.1. Antecedentes

La recolección de Residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito ha sido un tema de preocupación para las autoridades y los ciudadanos, puesto que existe una elevada eliminación de este material de una manera inadecuada que no cumple parámetros de eliminación de residuos ni de impacto ambiental, lo cual ha generado una recolección de residuos desorganizada, se han emitido en otros municipios planes piloto de eliminación de este residuo mediante campañas de educación social y concientización con los ciudadanos, se han implementado basureros especializados para la colocación de este tipo de material, en el Distrito Metropolitano de Quito, según información obtenida de la Secretaria de Ambiente, no se ha realizado ninguna de estas campanas por lo tanto la eliminación de este residuo sólido sigue siendo un problema de la ciudad, la implementación de una planta recicladora de vidrio en el Distrito Metropolitano de Quito podría ayudar en las campañas de reciclaje de este residuo para reincorporar el vidrio en la actividad económica, dándole un tratamiento y teniendo un producto terminado de calidad que sea utilizado en el mismo sector económico de donde proviene esta materia prima.

Este reciclaje se daría en el sector económico de diversión y entretenimiento en la zona norte del Distrito Metropolitano de Quito, lo que ayudaría a la correcta eliminación del vidrio por sus altas cantidades de este desecho que genera esta actividad, dará paso a una mejor organización de la eliminación de residuos sólidos, la oportunidad de plazas de trabajo y la producción de un producto de menor costo, la planta como políticas de trabajo tendría la implementación de campañas, tratamientos y procesos amigables con el medio ambiente, con el fin de tener un impacto ambiental bajo en la transformación de esta materia prima.

La localización, ubicación y distribución de la planta de reciclaje de vidrio será parte fundamental de este análisis, con el fin de determinar un sector adecuado, un dimensionamiento correcto y la mejor distribución interna de los

procesos de la planta y sobre todo, cumplir con los requisitos normativos legales y gubernamentales. (Ambiente S. d., 2010)

## 1.2. Objetivos del proyecto

### 1.2.1. Objetivo General

Determinar la localización geográfica, distribución y diseño de una planta de vidrio con una capacidad instalada de 10.000 kg mensual.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de la ubicación óptima de la planta, analizando los factores críticos que influyen a la planta, considerando la normativa legal vigente.
- Distribuir a través de un enfoque de procesos de forma eficiente y eficaz las áreas que componen la planta.
- Diseñar cada área de la planta recicladora, así como también las áreas funcionales, administrativas y complementarias.
- Crear un esquema productivo que permita dar solución al tratamiento del vidrio y que sea financieramente factible.

## 2. Capitulo II REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO DE LA PLANTA

### 2.1. Estudio de mercado básico

El mercado será escogido de los centros de entretenimiento de la zona Norte del Distrito Metropolitano de Quito, dentro de estos se tendrán bares, discotecas, restaurantes, karaokes, en general lugares que desechen residuos sólidos vidrio.

#### 2.1.1. Identificación del problema

Por medio de este estudio de mercado se definirá la factibilidad de la recolección del residuo sólido vidrio en el sector norte del Distrito Metropolitano de Quito. Se analizara la forma de eliminación del residuo sólido vidrio actual de los establecimientos.

#### 2.1.2. Objetivos

##### 2.1.2.1. Objetivo general del estudio de mercado

Obtener una estimación en volumen (peso) de la eliminación del residuo sólido vidrio en la zona norte del Distrito Metropolitano de Quito, tomando como referencia 15 establecimientos a los que se ha tenido acceso a los datos.

##### 2.1.2.2. Objetivos específicos del estudio de mercado

1. Analizar la factibilidad de establecer un método de eliminación del residuo sólido vidrio en los establecimientos de diversión de la zona norte del Distrito Metropolitano de Quito.
2. Establecer cuál será el tipo de vidrio que más se elimina de los establecimientos

Se han seleccionado 15 locales comerciales dedicados al entretenimiento y diversión ubicados en la zona centro norte de la ciudad de Quito, la selección se la ha realizado considerando la afluencia de gente para determinar la cantidad de eliminación del residuo sólido vidrio, entre ellos se ha realizado una

encuesta para obtener la información que permita definir la factibilidad del proyecto y su puesta en marcha.

A continuación se presenta un modelo de la encuesta realizada en dichos establecimientos y la tabulación de los datos obtenidos.

Se debe tomar en cuenta que los locales seleccionados están en un rango de 10 km a la redonda de la localización propuesta de la planta con el fin de facilitar la recolección y optimizar recursos.

### 2.1.3. Encuesta y análisis de resultados

#### 1. Elimina usted residuos sólido vidrio?

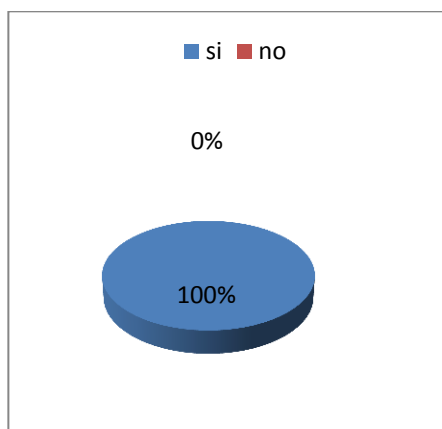


Figura 1: eliminación de residuos sólidos vidrio

El 100 % de los establecimientos seleccionados eliminan residuos sólidos vidrio de la manera tradicional sin tener un gestor ambiental que de una correcta eliminación de este residuo sólido.

#### 2. ¿Qué botellas elimina semanalmente, de acuerdo al tipo de vidrio?

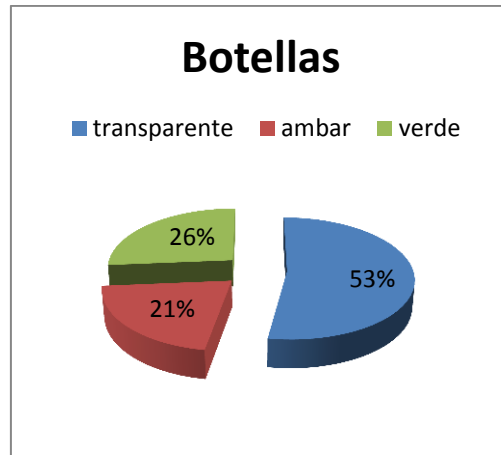


Figura 2: tipos de botellas eliminadas

De acuerdo a las encuestas realizadas el residuo sólido vidrio que más se elimina es el transparente en un 53%.

3. ¿Con qué frecuencia elimina los residuos sólidos líquidos?

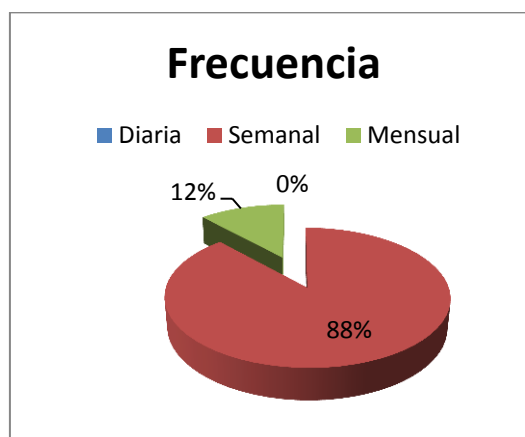


Figura 3: frecuencia de eliminación de residuos

Tomando en cuenta que la mayoría de discotecas y bares de Quito atienden desde el día jueves, el 88% elimina los residuos sólidos vidrio semanalmente.

4. Le gustaría que se le proporcione recipientes adecuados para la correcta separación y eliminación del residuo sólido vidrio?



Figura 4: recipientes de separación de vidrio

El 93% de los establecimientos encuestados están de acuerdo en que deberían tener los recipientes adecuados para la recolección y separación del residuo.

5. Le gustaría que un gestor ambiental se encargue en la eliminación de este residuo?

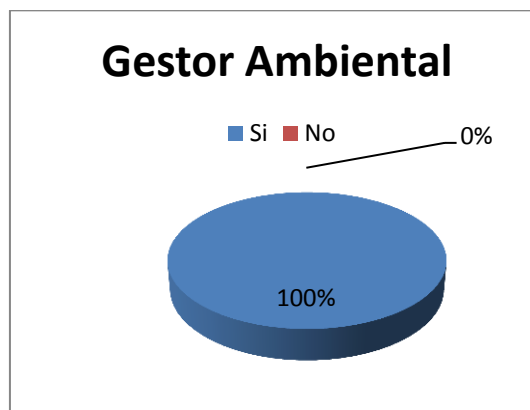


Figura 5: eliminación mediante gestor ambiental

Todos nuestros encuestados están de acuerdo en que un gestor ambiental les asesore con los temas de reciclaje, recolección y eliminación de residuos

6. Sabía usted que la recolección de este residuo y mediante un proceso de transformación se elaboran vasos shots de uso en su negocio?



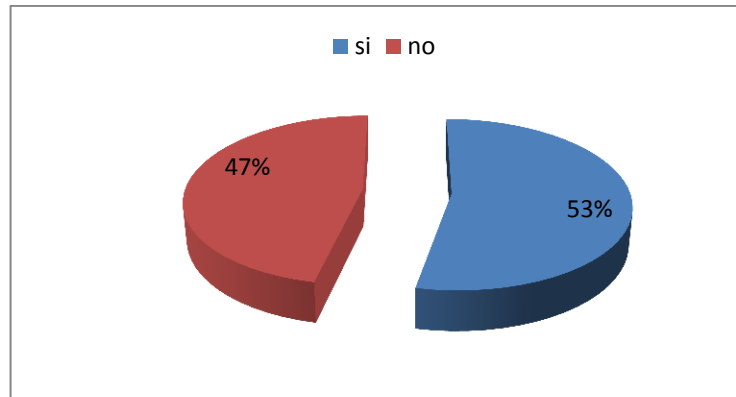


Figura 6: transformación del vidrio

El 47% de los encuestados no sabían de este proceso, y esto se debe a que esto no se encuentra en el país, y la idea es implementarlo.

7. Estaría dispuesto a comprar vasos shots elaborados con dichos residuos a un costo similar al del mercado?

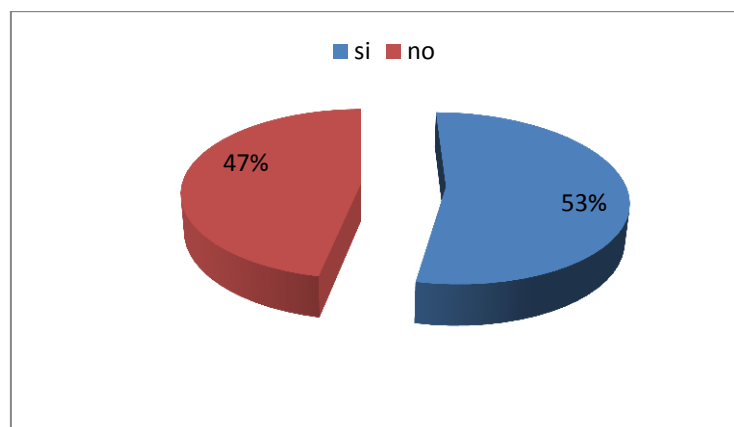


Figura 7: Compra de shots

El 53% de los encuestados están de acuerdo con esta nueva idea de fomentar el mejor uso de residuos.

## 2.1.4. Conclusiones

Tabla 1: Estimación de Eliminación semanal

## ESTIMACION SEMANAL

LOCAL	CATEGORIA	ENCARGADO	botellas 750 ml/ 0,60kg	botellas 330 ml/ 0,4kg	botellas 330 ml/ 0,4 kg	CANTIDAD TOTAL
			TRANSPARENTE	AMBAR	VERDE	
naoh	discoteca	Daniel Suarez	84	144	96	324
epyc	discoteca	Andres Herrera	108	192	120	420
love	discoteca	Cristian Zamora	72	96	72	240
flash back	discoteca	Jorge Silva	180	144	144	468
sport planet	restaurant	Diego Torres	36	120	96	252
fridays	restaurant	Jorge Guzman	156	190	96	442
zavalita	restaurant	Andres Herrera	16	120	146	282
laun	discoteca	Roberto Jaramillo	90	144	116	350
garage	discoteca	Patricio Bedoya	64	64	86	214
queen	discoteca	Andres Zavala	97	124	98	319
platinum	discoteca	Carlos Moscoso	94	144	80	318
led	discoteca	Yandry Mosquera	69	120	86	275
colors	discoteca	Santiago Zavala	89	66	84	239
no	discoteca	Andres Ortiz	98	186	86	370
bungalow	discoteca	Jorge Martinez	89	156	100	345
<b>TOTAL UNIDADES</b>			<b>1342</b>	<b>2010</b>	<b>1506</b>	<b>4858</b>
<b>TOTAL KILOGRAMO</b>			<b>805,2</b>	<b>804</b>	<b>602,4</b>	<b>2211,6</b>

En base a la encuesta realizada se puede determinar que la cantidad estimada de generación de vidrio transparente en kilogramos es de 805,20 kilogramos en los 15 establecimientos seleccionados siendo este tipo de vidrio el más eliminado en todos los establecimientos, de vidrio ámbar tenemos 804 kilogramos siendo el segundo más eliminado, en vidrio verde es 602,40 kilogramos.

Esta estimación nos da un total semanal de 2211,60 semanal es decir en el mes se estima una recolección de 10000 kilogramos entre los tres tipos de vidrio, con esta información podemos plantear una capacidad instalada de la planta de esta cantidad de 10000 kilogramos por mes, tomando en cuenta que la recolección del residuo sólido se hará en 15 establecimientos pudiendo ser mayor el número de establecimientos, lo cual no dará una capacidad mayor en la planta.

## 2.2. Gestión Ambiental

*“Desecho*

Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o

jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.” (Ambiente M. d., 2007)

*“Desecho sólido*

Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.” (Ambiente M. d., TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6 , 2.9, 2007)

*“Desecho sólido Comercial*

Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.” (Ambiente M. d., TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.12, 2007)

*“Disposición final*

Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.” (Ambiente M. d., TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.24, 2007)

*“Entidad de aseo*

Es la municipalidad encargada o responsable de la prestación del servicio de aseo de manera directa o indirecta, a través de la contratación de terceros.” (Ambiente M. d., TULAS, LIBRO VI, ANEXO6, 2.25, 2007)

*“Generador*

Persona natural o jurídica, cuyas actividades o procesos productivos producen desechos sólidos.” (Ambiente M. d., Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS) , 2007)

### *“Reciclaje*

Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.” (Ambiente M. d., Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS) , 2007)

### *“Tratamiento*

Proceso de transformación física, química o biológica de los desechos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y en el cual se puede generar un nuevo desecho sólido, de características diferentes.” (Ambiente M. d., TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.36, 2007)

El aumento de la generación de desechos sólidos ha generado una preocupación cada vez mayor por su manejo y tratamiento generando como conclusión que la mejor vía a una vida mejor es la minimización, la reutilización y el reciclaje de los desperdicios en ese orden.

“El reúso y reciclaje de desechos sólidos tiene dos propósitos fundamentales:

- a) Recuperación de valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en el proceso primario de elaboración de productos.
- b) Reducción de la cantidad de desechos sólidos producidos, para su disposición final sanitaria. “ (Ambiente M. d., TULAS, LIBRO VI , ANEXO 6, 4.13, 2007)

“La entidad de aseo deberá propiciar el reúso y reciclaje de desechos sólidos no peligrosos, mediante campañas educativas dirigidas a la comunidad con tal fin. Impulsando la reducción de la producción, mediante la aplicación de técnicas de producción más limpia.” (Ambiente M. d., TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 4.13.1, 2007)

En el Distrito Metropolitano de Quito el aumento de desechos se ha convertido en un problema continuó, el desarrollo de las industrias, el crecimiento de la ciudad, el crecimiento global y tomando en cuenta que varios ecosistemas y recursos naturales se están perdiendo o siendo contaminados por la degradación de estos recursos, existen varias empresas e instituciones que mediante gestores ambientales se han dedicado a la recolección y separación de residuos sólidos, sin embargo, las cantidades de residuos sólidos que llegan a los botaderos y centros de transferencia sin ningún tipo de selección o separación es cada vez mayor, razón por la cual la iniciativa de este proyecto es específica para un sector económico que genera una eliminación mayor de este residuo este sector es el de diversión y entretenimiento, ya que el reciclaje por parte de la ciudadanía es limitado por el hecho que no existe conciencia social acerca del tema y la importancia del manejo adecuado de residuos sólidos en este caso del vidrio en este sector económico.

### 2.3. Factores que influyen en la ubicación geográfica de la planta

#### 2.3.1. Requisitos Legales

“El funcionamiento de las plantas de tratamiento de desechos sólidos deberá contar con la autorización de funcionamiento expedida por la Entidad Ambiental de Control.” (Ambiente M. d., TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 4.9.2, 2007)

En nuestro caso el órgano de control es el Municipio Del Distrito Metropolitano de Quito, basándose en sus ordenanzas, sin embargo se deberán cumplir leyes de la Dirección Metropolitana de ambiente, artículos de la ley de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente y artículos de Constitución Política del Ecuador.

Tabla 2: Requisitos Legales

**CONSTITUCIÓN POLÍTICA**

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados

**MINISTERIO DE AMBIENTE**

Art. 9.- Le corresponde al Ministerio del ramo:

- b) Proponer, para su posterior expedición por parte del Presidente de la República, las normas de manejo ambiental y evaluación de impactos ambientales y los respectivos procedimientos generales de aprobación de estudios y planes, por parte de las entidades competentes en esta materia;
- c) Aprobar anualmente la lista de planes, proyectos y actividades prioritarios, para la gestión ambiental nacional;
- d) Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar normas técnicas, manuales y parámetros generales de protección ambiental, aplicables en el ámbito nacional; el régimen normativo general aplicable al sistema de permisos y licencias de actividades potencialmente contaminantes, normas aplicables a planes nacionales y normas técnicas relacionadas con el ordenamiento territorial;
- e) Determinar las obras, proyectos e inversiones que requieran someterse al proceso de aprobación de estudios de impacto ambiental;
- h) Recopilar la información de carácter ambiental, como instrumento de planificación, de educación y control. Esta información será de carácter público y formará parte de la Red Nacional de Información Ambiental, la que tiene por objeto registrar, analizar, calificar, sintetizar y difundir la información ambiental nacional;

j) Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes;  
 k) Definir un sistema de control y seguimiento de las normas y parámetros establecidos y del régimen de permisos y licencias sobre actividades potencialmente contaminantes y la relacionada con el ordenamiento territorial;

**DIRECCIÓN METROPOLITANA DE AMBIENTE**

1. Promoción y Generación de nuevos gestores de residuos para solucionar la creciente generación de residuos
2. Avances importantes en el sector de la recuperación de residuos.
3. La DMA controla a las personas naturales y jurídicas que realizan una o varias etapas de la gestión de los residuos a través de la Calificación de Gestores de Residuos

**MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

ORDENANZA 213 TITULO V CAPITULO I Art. 11.343.- DE LA FACULTAD DE CONCESIONAR.-La Municipalidad, al tenor de la Ley de Modernización del Estado, está facultada para concesionar, delegar o contratar las actividades de barrido, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos urbanos domésticos, comerciales, industriales y biológicos potencialmente infecciosos.

Art. 11.344.- DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.- Los residuos sólidos que sean depositados en la vía pública o en los sitios de recolección designados por las autoridades respectivas serán de propiedad de la Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito.

Art. 11.345.- DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.- El Concejo Metropolitano de Quito, a propuesta de sus comisiones o de la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, establecerá políticas que promuevan la gestión integral de los residuos sólidos, es decir la reducción, reutilización y reciclaje de dichos residuos en domicilios, comercios e industrias, y su recolección, transporte, transferencia, industrialización y disposición final ecológica y económicamente sustentables. Esta gestión

integral será operada y promovida por la Municipalidad o por las empresas propias o contratadas para el servicio de aseo, a fin de permitir mejorar la calidad de vida de los habitantes del Distrito Metropolitano. La Dirección Metropolitana de Medio Ambiente en su calidad de autoridad ambiental, será la responsable de regular, coordinar, normar, controlar y fiscalizar la gestión ambiental de los residuos sólidos y, por lo tanto, las concesionarias estarán sujetas a sanciones por incumplimientos de su responsabilidad ambiental, según lo dispuesto en el Código Municipal y en los reglamentos respectivos.

#### 2.3.1.1. Análisis del marco referencial legal

Normativa Jurídica General Aplicable:

- Constitución Política de la República del Ecuador. Registro Oficial N° 1 del 11 de agosto de 1998.
- Convenios Internacionales asumidos por la República del Ecuador.
- Codificación de la Ley de Gestión Ambiental, N° 19, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004.
- Codificación de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, N° 20, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004.
- Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, N° 17, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004.
- Codificación de la Ley de Aguas, N° 16, publicada en el Registro Oficial N° 339, de 20 de mayo de 2004.
- Código Penal, publicado en el Suplemento del Registro Oficial N° 147, de 22 de enero de 1971; y, su Ley Reformatoria N° 49, publicada en el Registro Oficial N° 02, de 25 de enero de 2000.



- Ley Orgánica de Salud N° 67, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 423, de 22 de diciembre de 2006.
- Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, N° 16, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 159, de 5 de diciembre de 2005.
- Codificación de la Ley de Patrimonio Cultural del Estado, N° 27, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 465, de 19 de noviembre de 2004.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) del Ministerio del Ambiente. (Decreto Ejecutivo 3516 Registro Oficial N° E 2, 2003)
- Reglamento General para la Aplicación de la Ley de Aguas, inmerso en el Título IV del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, publicado en el Decreto Ejecutivo N° 3609, Registro Oficial Edición Especial N° 1, de 20 de marzo de 2003.
- Ordenanza No. 24 de Zonificación que contiene el plan de uso y ocupación del suelo (POUS), y que deroga las ordenanzas de zonificación Nos. 0011, 0013, 0014, 0016 y 0019; y a las ordenanzas especiales de zonificación Nos. 001 y 0017.
- Ordenanza No. 95 sobre el nuevo régimen de suelo. R.O. 187 del 10 de Octubre del 2003 y la Ordenanza No. 107 reformativa al Nuevo Régimen de Suelo.
- Reglamento al Art. 28 de la Ley de Gestión Ambiental, sobre la Participación Ciudadana y Consulta Previa, Decreto Ejecutivo N° 1897, publicado en el Registro Oficial N° 380, de 19 de octubre de 2006. 15

### 2.3.1.2. Análisis legal de la normativa jurídica aplicada al área de estudio.

#### 1) Ley de Gestión Ambiental N° 19 - 2004

La Ley de Gestión Ambiental establece que la autoridad ambiental nacional la ejerce el Ministerio del Ambiente, instancia rectora, coordinadora y reguladora del sistema nacional descentralizado de Gestión Ambiental; sin perjuicio de las atribuciones que en el ámbito de sus competencias y acorde a las Leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

Esta Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia. Adicionalmente, novedosamente establece, en la legislación nacional, principios ejecutables de información y vigilancia ambiental, aplicando mecanismos de participación social para lograr un adecuado control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiente (Arts. 28, 29, 39, 40, 41 y 42). Puntualmente, entre las competencias del Ministerio de Ambiente, se enuncia la elaboración de la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial - Art. 9, inc. a -, a la vez que establece la obligatoriedad de la aplicación del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial (Art. 16). Este Plan deberá contener la zonificación económica, social y ecológica del país, sobre la base de la capacidad del uso de los ecosistemas, las necesidades de protección del ambiente, el respeto a la propiedad ancestral de las tierras comunitarias, la conservación de los recursos naturales y del patrimonio natural.

Debe coincidir con el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio.

#### 2) Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental N° 20 - 2004

La Ley contiene prohibiciones expresas para descargas directas al aire, agua y suelo de contaminantes a ser generados por una actividad, estando obligados

los responsables de estas acciones a implementar tratamientos previos a las descargas (Arts. 1, 6, 10 y 11).

### 3) Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre N° 17 – 2004

Se define lo que se consideran como tierras forestales pertenecientes al Estado Nacional, en las que se aplica esta ley, siendo el Ministerio de Ambiente el organismo encargado de la administración del patrimonio forestal. Asimismo, se definen Bosques Protectores, Tierras Forestales y bosques de Propiedad Privada, Plantaciones Forestales y su aprovechamiento. 16

### 4) Ley de Aguas, N° 16 - 2004

Esta Ley regula el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas, así como también prevé la conservación de las cuencas hidrográficas y prohíbe la contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

### 5) Reglamento General para la Aplicación de la Ley de Aguas

Este Reglamento indica los procedimientos y la forma de ejecutar acciones relacionadas con el uso del agua. Respecto a disposiciones ambientales se establecieron varias relacionadas con acciones que se deben ejecutar para evitar la contaminación del agua, las mismas que se refieren a infracciones y control de obras que se efectúan en o cerca de cuerpos hídricos, el marco institucional aplicable y conceptos que debe contemplar un proyecto en la ejecución de sus operaciones (Arts. 90 al 93).

### 6) Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) del

Ministerio del Ambiente. Decreto Ejecutivo 3516, publicado en el Registro Oficial N° E 2, de 31 de marzo de 2003.

Este cuerpo legal está conformado por libros, títulos y capítulos que se ha seleccionado del Libro VI: De la Calidad Ambiental, por ser el que compete al

presente tema en cuestión; además, porque contempla en su Título IV: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

#### 7) Ordenanza N° 24 – Zonificación con el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS)

Esta ordenanza deroga ordenanzas de zonificación anteriores (N° 0011, 0013, 0014, 0016 y 0019; y a las ordenanzas especiales de zonificación N° 001 y 0017). Contiene el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS), que es el instrumento de planificación territorial que establece las disposiciones que se contemplan en el régimen del suelo y fija los parámetros y normas específicas para el uso, ocupación, edificación y fraccionamiento del suelo en el territorio del Distrito Metropolitano de Quito.

La Dirección Metropolitana de Planificación Territorial es el organismo técnico que, en coordinación con la respectiva Administración Zonal, elabora la revisión quinquenal del Plan y/o la formulación de planes parciales y planes especiales. Las observaciones, reportes o solicitudes enviadas a la Dirección Metropolitana de Planificación Territorial son analizadas y sistematizadas como insumos para las revisiones.

El PUOS determina con carácter normativo el uso, la ocupación y edificabilidad del suelo en la que se determinan los coeficientes y forma de ocupación, la forma del fraccionamiento, el volumen y altura de la edificación, la categorización, dimensionamiento del sistema vial y definición de las áreas históricas.

El PUOS ordena la estructura territorial, el desarrollo físico y la distribución de usos y actividades, de manera que se respeten el patrimonio histórico y cultural, la imagen urbana, las características

#### 8) Plan Estratégico Quito Hacia el 2025 "Equinoccio 21": Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

**OBJETIVO:** Consolidar el desarrollo simultáneo y articulado de la economía, la sociedad, el territorio y la institucionalidad pública y privada; y mejorar la calidad de vida con principios de equidad y solidaridad.

Dentro de los requisitos se encuentran los siguientes:

**Pago Impuesto predial** (el impuesto predial es un valor a pagarse anualmente catastral establecido por el dimensionamiento y ubicación del predio, el pago se realiza en las ventanillas del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito)

**Obtención del IRM (Informe de Regularización Metropolitana)** este informe es expedido por el Municipio de Quito, el informe cuenta con los datos catastrales del predio y con la bonificación específica que ha sido asignado según la distribución zonal realizada por el Municipio Metropolitano de Quito, en el estudio se tendrá que verificar que el predio ese catalogado como: Zona Múltiple, Residencial 2(R2), Industrial 1, Industrial 2. Dentro de estas categorizaciones está permitido la implementación de una planta de reciclaje.

**Patente** (la patente es un impuesto pagadero anualmente según el tipo de negocio a desarrollarse)

**Informe de Compatibilidad de Uso de Suelo** El cual nos dará la aprobación o la negativa de la factibilidad de realizar la actividad de la planta en dicho predio

**Licencia Metropolitana Única para el Ejercicio de Actividades Económicas - LUAE**

Es el documento habilitante para el ejercicio de cualquier actividad económica dentro del Distrito Metropolitano de Quito, que Integra las diferentes autorizaciones administrativas tales como: Uso y Ocupación de Suelo (ICUS), Sanidad, Prevención de Incendios, Publicidad Exterior, Ambiental, Turismo, y por convenio de cooperación Ministerio de Gobierno (Intendencia de Policía).

### 2.3.2. Requisitos para emisión

#### 2.3.2.1. Generales

- Formulario único de Solicitud de Licencia Metropolitana Única para el Ejercicio de Actividades Económicas - LUAE, debidamente llenado y suscrito por el titular del RUC o representante legal
- Copia de RUC actualizado
- Copia de Cédula de Ciudadanía o Pasaporte y Papeleta de Votación de las últimas elecciones (Persona natural o Representante legal)
- Informe de Compatibilidad de Uso de Suelo (cuando se requiera)
- Certificado Ambiental (cuando se requiera)

#### 2.3.2.2. Específicos

##### **Personas Jurídicas:**

- Copia de escritura de constitución de la empresa
- Copia del nombramiento del actual representante legal.
- Copia de Cédula de Ciudadanía y Papeleta de Votación del representante legal.
- Copia de estatutos y acuerdo ministerial (entidades sin fines de lucro)
- Copia de la Resolución emitida por la Dirección Metropolitana Financiera Tributaria, aprobando la exoneración del impuesto de patente municipal para las entidades sin fines de lucro
- Original de la declaración del 1.5 por mil sobre los activos totales del año inmediato anterior.

##### **Artesanos:**

- Copia de la Calificación Artesana (MIPRO o Junta Nacional de Defensa del Artesano) vigente.
- Copia Carné Artesanal vigente

## 2.4. Factores directamente involucrados con la industria

Puntos de Abastecimiento: se tomara en cuenta los centros de entretenimiento (discotecas, bares, restaurantes) con cuales se realizara un convenio previo para coordinar días de recolección y ubicación de tachos de recolección del residuo sólido vidrio.

Cercanía de Materia Prima: será obtenida en un área aproximada de 10 km a la redonda de la planta con el fin de optimizar recursos.

Transporte: Se lo realizara en un camión Chevrolet HD para 3 toneladas, por medio de leasing con un costo de \$10.000 dólares al año.

### 2.4.1. Problemática

Dentro de la problemática se tiene varios factores:

El crecimiento desordenado de la ciudad de Quito ya que el momento de la localización de un espacio físico para la ubicación de la planta se tiene que tomar en cuenta asentamientos poblacionales aledaños al sector que sea escogido para el mismo, sin embargo con el plan de ocupación y uso de suelo del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito este problema será solucionado, se tiene que buscar la zonificación adecuada donde se vaya a encontrar la planta

Otro aspecto a considerar será la falta de cultura y conciencia social sobre la importancia de la separación de residuos y el reciclaje, en este caso, se realizara convenios con las empresas proveedoras de la materia prima (bares, restaurantes, discotecas, etc.) con los que se llegue a un acuerdo de la metodología y tratamiento que se dará al vidrio mientras se encuentre en su poder dentro de sus instalaciones, con esto se facilitara la recolección del vidrio antes de llegar a la planta.

La distribución de la maquinaria dentro de la empresa debe cumplir normas y estándares de seguridad industrial, como de manejo y operación de cada una de las maquinas según el fabricante, para esto se pondrá especial atención a

las recomendaciones del fabricante y las normas de seguridad industrial existentes , se seguirán normas internacionales de diseño, con lo que se lograra la mejor ubicación de la maquinaria y espacios físicos dentro de la planta, además de respetar el dimensionamiento establecido para el diseño de una planta.

La Empresa Pública Metropolitana de Aseo, EMASEO, es la entidad municipal del Distrito Metropolitano de Quito que brinda el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios; y, además el servicio de barrido de las vías principales, baldeo de plazas emblemáticas, recuperación de puntos críticos, y limpieza de espacios públicos, en las 32 parroquias del área urbana y en las 33 parroquias rurales que conforman el DMQ. Cubriendo así un área aproximada de 248.000 hectáreas y a una población de alrededor de 2.500.000 habitantes.

En todo el Distrito Metropolitano de Quito, EMASEO recoge un promedio diario de aproximadamente un millón y medio de kilos de basura (1,500 Tn/día), de las cuales 700 toneladas son provenientes de la zona norte del distrito Metropolitano de Quito, de todo el residuo recogido más del 60% corresponde a residuos orgánicos, 13,12% es plástico, 8,15% papel y 3,27% vidrio. De todo este material se recicla menos del 8%, razón por la cual es indispensable comenzar a diferenciar la basura en cada casa, incrementar la capacidad de reciclaje y así darle más vida al relleno sanitario (EMASEO, PLAN DE SERVICIOS DE ASEO ADMINISTRACION ZONAL EUGENIO ESPEJO, 2010)

Con estas cifras se obtienen 23 toneladas por día aproximadamente de vidrio, de los cuales se lograra dar tratamiento al 14% de esta cifra con la capacidad instalada de la planta que es de 10 toneladas mensuales.

#### 2.4.2. Límites

La principal barrera de la creación e implementación de la planta de reciclaje de vidrio será la ubicación ideal del terreno ya que por logística se tendrá que buscar la ubicación más cercana a los lugares de recolección de la materia prima.



Es evidente que la creación de plantas de reciclaje en la ciudad de Quito que han sido creadas sin tomar en cuenta factores de diseño, impacto ambiental, impacto social han dado como resultado una mala conceptualización del reciclaje y la importancia del mismo por lo que se debe cumplir e incentivar al reciclaje. Según el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos Ecuador, realizado por la Organización Panamericana de la Salud (2002), la falta de infraestructura y la carencia de servicios eficientes para el manejo de los residuos son el motivo fundamental para que se registren coberturas sumamente deficientes en cuanto a su recolección y disposición final. Al respecto, se estima una generación a nivel nacional de 7.423 ton/día de desechos, y se considera que se recolecta formalmente el 49% y se confina convenientemente tan solo un 30%. (EMASEO, PLAN DE SERVICIOS DE ASEO ADMINISTRACION ZONAL EUGENIO ESPEJO, 2010)

#### 2.5. Estudio de uso de suelo para ubicación de la planta

El “mapa de uso de suelo principal” es uno de 5 mapas que acompañan el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS). El PUOS es un instrumento de planificación territorial que determina los parámetros y normas específicas para el uso, la ocupación, edificabilidad y fraccionamiento del suelo. Establece el volumen y altura de las edificaciones, categorización y dimensionamiento del sistema vial y definición de las áreas históricas y áreas de protección especial en el territorio del Distrito Metropolitano de Quito.

De manera general, un mapa de uso de suelo se elabora en un Sistema de Información Geográfico a partir de observaciones directas en el campo, fotografías aéreas e imágenes satelitales. (DMPT, 2010)

Las disposiciones reglamentarias establecen una actualización quinquenal del PUOS y la Dirección Metropolitana de Planificación Territorial (DMPT) es el organismo que coordina, junto con las Administraciones Zonales, tal revisión. Para la actualización al 2005 se conformó una comisión técnica integrada por representantes de la Dirección Metropolitana de Planificación Territorial (DMPT) y del Colegio de Arquitectos de Pichincha quienes, luego del análisis

de las observaciones, reportes y solicitudes recibidas y de comprobaciones in situ, realizaron algunos ajustes. (PUOS, 2010)

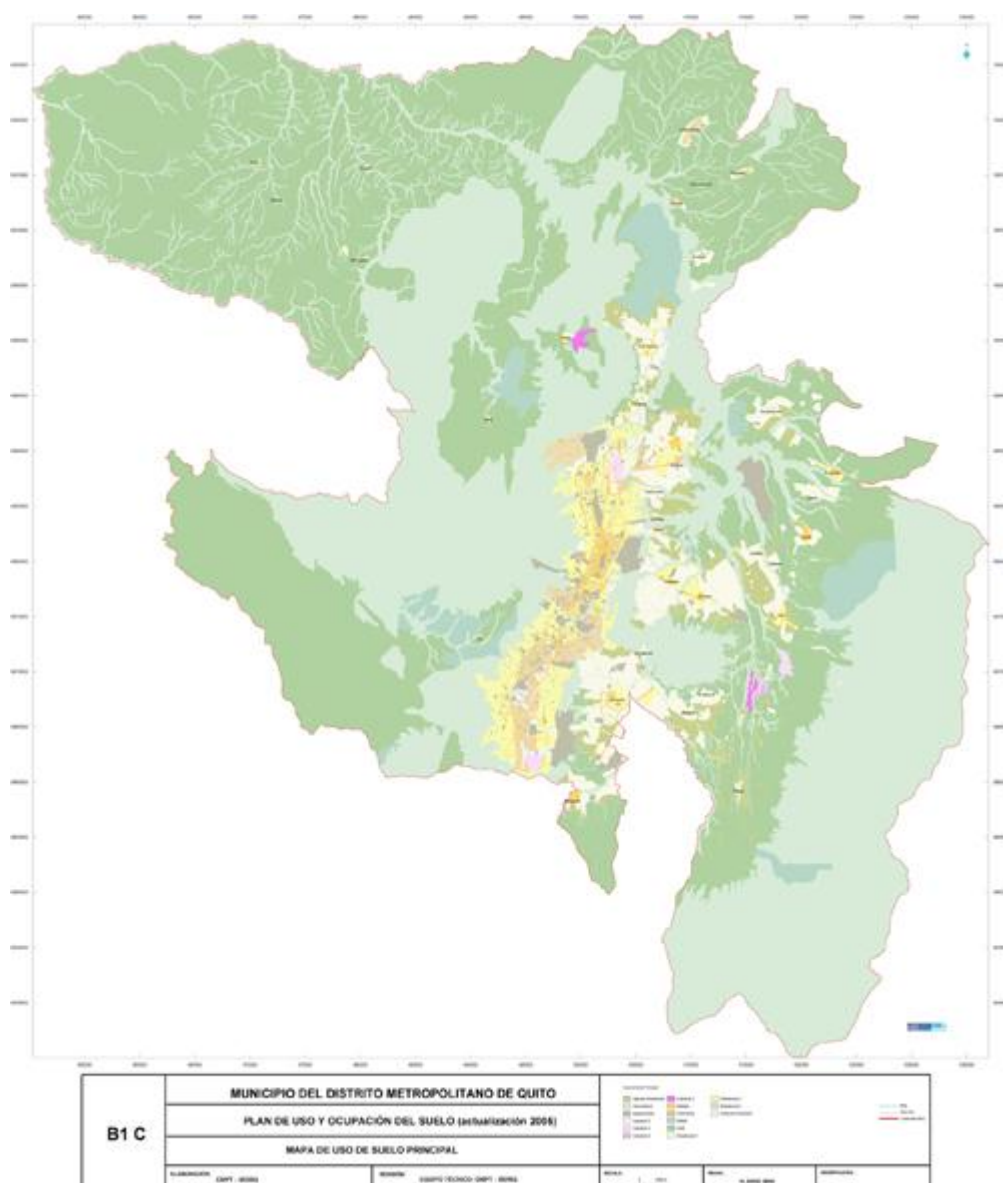


Figura 8: Mapa de Uso de Suelo principal

Tomado de (EMASEO, PLAN DE SERVICIOS DE ASEO ADMINISTRACION ZONAL EUGENIO ESPEJO, 2010)

Descripción de la leyenda del mapa para análisis de tipo de suelo:

Tabla 3: Análisis tipo de uso de suelo

<b>Residencial 1</b>	Vivienda y otros servicios de proximidad (ej. guarderías, casas comunales, subcentros de salud).
<b>Residencial 2</b>	Vivienda y otros servicios de interés para un conjunto de barrios (ej. colegios, bibliotecas, estación de bomberos).
<b>Residencial 3</b>	Vivienda y funciones de carácter zonal (ej. parque, iglesia, cuartel de policía, subestaciones eléctricas)
<b>Múltiple</b>	Uso múltiple: Residencia, comercio, cierto tipo de industrias, servicios y equipamientos de carácter metropolitano (ej. hospitales, terminales de bus interprovinciales)
<b>Industrial 1</b>	Industrias de bajo impacto (ej. panaderías, taller de costura, ebanistería)
<b>Industrial 2</b>	Industrias de mediano impacto (ej. productos lácteos, envasado de frutas)
<b>Industrial 3</b>	Industrias de alto impacto (ej. fabricación fósforos, abonos, fundición de metales, planteles avícolas)
<b>Industrial 4</b>	Industrias peligrosas (ej. incineración de residuos, explosivos, fungicidas, insecticidas).
<b>Industrial 5</b>	Parque industrial
<b>Agrícola Residencial</b>	Asentamientos humanos que están vinculados con las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, piscícolas y mineras.
<b>Equipamiento</b>	Instalaciones de recreación, cultura, educación, salud, transporte, servicios públicos e infraestructura.
<b>Patrimonial</b>	Áreas, elementos o edificaciones históricas con valor patrimonial.
<b>Área Natural</b>	Bosques y vegetación protectora, sistemas orográfico e hídrico.
<b>Recursos Naturales No Renovables (RNNR)</b>	Recursos naturales no renovables (minería).
<b>Recursos Naturales Renovables (RNR)</b>	Recursos naturales renovables (actividades agrícolas, pecuarias, forestales, piscícolas).
<b>Áreas de Promoción</b>	Áreas de desarrollo urbanístico con un régimen normativo específico (ej. ciudadela Quitumbe).

Después de conocer los distintos tipos de suelos existentes se observa que nuestra planta deberá estar ubicada en un USO DE SUELO múltiple, industrial1

o industrial 2, dadas las descripciones de cada uno de estos tipos de uso de suelo.

Tabla 4: Datos Cuantitativos de Distrito Metropolitano de Quito

Superficie total del Distrito M. Quito	422.000 hectáreas
Superficie área urbana ciudad	76.800 hectáreas
Superficie área urbana centros poblados rurales	1.600 hectáreas
Superficie rural	344.000 hectáreas
Numero de predios urbanos ciudad	465.202 predios
Número de predios urbanos parroquias	121.597 predios
Número de predios rurales	68.776 predios
Número de predios edificados urbano ciudad	394.480 predios
Número de predios edificados urbano parroquias	82.470 predios
Número de solares urbano ciudad	70.722 predios
Número de solares urbano parroquias	39127 predios

## 2.6. Logística y transporte de la materia prima

La es la correcta administración de los recursos, insumos, materia prima, suministros, abastecimiento, etc. En el se debe optimizar traslado, almacenamiento, control de inventarios, tiempos de ejecución, productos terminados, siendo tomado en cuenta siempre que el producto llegue a manos del cliente cumpliendo requerimientos y satisfaciendo las necesidades del mismo.

En este caso usaremos el método de la logística inversa tomando en cuenta los buenos resultados que se han obtenido en ciudades del primer mundo que realizan recolección y reciclaje de vidrio.

La logística inversa es también llamada la logística de recuperación y el reciclaje, la misma que es tomada en cuenta desde el abastecimiento en los productores de la materia prima en nuestro caso los centros de entretenimiento

hasta llegar al consumidor final que serán los mismos centros de entretenimiento quienes serán los que compren nuestro producto terminado. La logística inversa es el recuperar las botellas de vidrio y los residuos de vidrio de una manera sistemática para ser reprocesados y generar un producto con un valor adicional. La logística inversa al ser también llamada de reciclaje tiene como ventajas significativas en su proceso beneficios económicos, marco legal y conciencia social. Como beneficios económicos tenemos que el reciclar nos reduce los costos de materia prima al recolectar el vidrio, el marco legal nos da el apoyo del estado y todas sus instancias intermediarias para fomentar el reciclaje, reuso y reducción de productos además de proteger el medioambiente y el buen vivir ciudadano. Y la conciencia social al fomentar el consumo de productos reprocesados del reciclaje que sean amigables con el medioambiente. Es decir la logística inversa es el proceso de recoger materia prima con el fin de ser reutilizada y reprocesada, también tomamos en cuenta todos los productos que han sido devueltos por fallas de fábrica, daños, inventario temporal, recuperación, anulación, reabastecimiento o excesos en la producción.

Se debe realizar un análisis de rutas de recolección ya que uno de los costos más representativos en las cadenas de distribución son los altos precios de transporte terrestre. El objetivo de recopilar los envases de vidrio es la reincorporación del material al ciclo económico, en nuestro caso en la producción de shots.

#### 2.6.1. Transporte

El Distrito Metropolitano de Quito se encuentra dividido en las siguientes parroquias en la zona norte, las cuales reencuentran en un área de 10km a la redonda de la ubicación de la planta.

Las operaciones dentro del sistema de recolección y transporte de desechos a los siguientes:

- a) La carga: la colocación de el desecho solido vidrio en el vehículo ya sea en el interior de los locales seleccionados para la recolección o en la vía pública, Esta operación se entenderá tanto si se la hace mediante el vaciado del contenedor o si se procede a su carga directa.
- b) El transporte: propiamente el traslado de los desechos sólidos hasta su destino final la planta de reproceso

“La empresa encargada del servicio de reciclaje en coordinación con la entidad de aseo, deberán plantear ruteos paralelos alternos para la separación en la fuente y se analizará su factibilidad, mediante un estudio técnico.” (Ambiente M. d., TULAS, LIBROVI, ANEXO 6 4.13.5, 2007)

Tanto los vehículos como los contenedores de almacenaje dentro del vehículo deberán estar dentro de un riguroso y cuidadoso cuadro de mantenimientos tanto preventivo como correctivo con el fin de tener siempre segura la carga para el transporte de su origen a su destino final la planta.

Al estar ubicados mayormente los locales de recolección en la zona norte del distrito Metropolitano de Quito en la Administración Zonal Norte Eugenio Espejo se definen los barrios y parroquias con la descripción de sus características en el anexo 1

Puntos importantes a ser tomados en cuenta para el transporte de la materia prima y su logística de traslado así como también horarios de recolección y ruteo con el fin de minimizar gastos.

Se ubicaran los establecimientos de recolección de la zona Noroccidental de la ciudad, con lo que se buscara llegar a un convenio de recolección del vidrio con al menos 40 locales de consumo de este material no retornable (bares, restaurantes, discotecas, salones de eventos, etc.).

Una vez ubicados los locales para la recolección de esta materia prima se generara una ruta de recolección según los días de funcionamiento de los establecimientos, la recolección se dará bajo un sistema de rutas.

Al momento de realizar el convenio de recolección se debe proveer de recipientes de almacenamiento de tres tipos a cada uno de los locales:

Recipiente Azul: botellas de vidrio no retornables transparente

Recipiente Amarillo: botellas de vidrio no retornables ámbar

Recipiente Verde: botellas de vidrio no retornables verde

Con esta distribución dentro de los establecimientos se facilitara la selección y separación dentro del camión recolector el cual constara con tres canasta de separación en los mismos términos de colores es decir canasta azul para botellas de vidrio no retornables transparente, canasta amarilla para botellas de vidrio no retornables ámbar, canasta verde para botellas de vidrio no retornables verde, con esto se tendrá una mejor clasificación de la materia prima hasta llegar a la planta donde tendrán un proceso de separación y selección posterior.

#### MAPA ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO

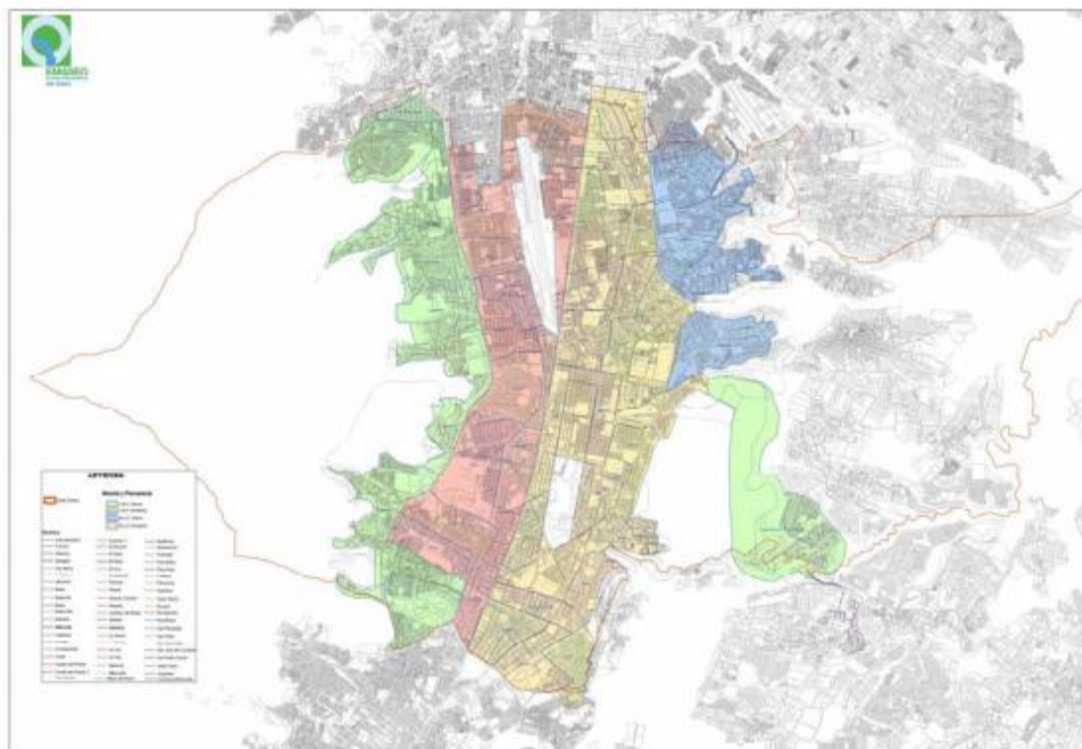


Figura 9: Mapa de servicio de Aseo Zonal Eugenio Espejo(zona norte)

Tomado de (EMASEO, PLAN DE SERVICIOS DE ASEO ADMINISTRACION ZONAL EUGENIO ESPEJO, 2010 )

### 3. Capitulo III DISEÑO DE PROCESOS

#### 3.1. Conceptos básicos

##### Proceso

“se entiende aquí como un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Por lo general, en una organización interactúan muchos procesos para al final producir o entregar un producto o servicio, de tal forma que los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultados de otros procesos. Por ello es importante enfocarse en las actividades que producen los resultados, en lugar de limitarse a los resultados finales” (PULIDO, 2007)

##### Manejo de desechos

Para el manejo de desechos sólidos no peligrosos (vidrio) comprende las siguientes actividades: (Ambiente M. d., TULAS, LIBROVI, anexo 6, 4.3.2, 2007)

- Almacenamiento.
- Entrega.
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Recolección y Transporte.
- Transferencia.
- Tratamiento.
- Disposición final.
- Recuperación. “



“Para efectos de esta normativa, el servicio de manejo de desechos sólidos no peligrosos, se clasifica en:

**Servicio Ordinario:** La prestación de este servicio tendrá como objetivo el manejo de las siguientes clases de desechos sólidos:

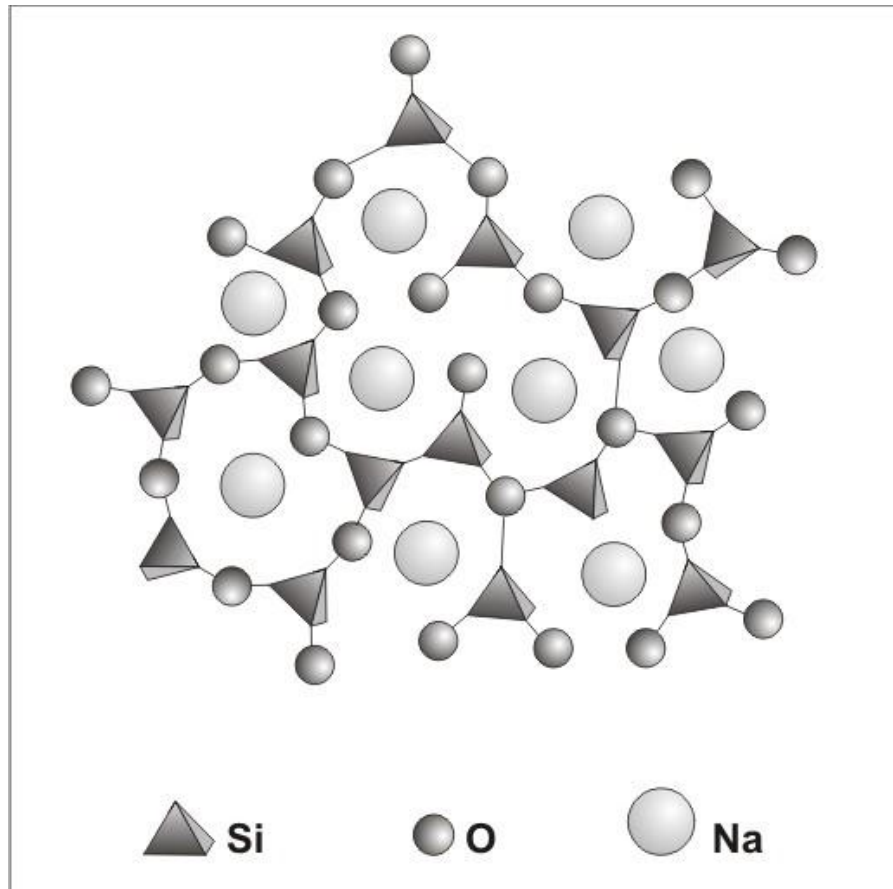
- a) Desechos sólidos domiciliarios.
- b) Desechos sólidos Comerciales.
- c) Desechos sólidos Institucionales.
- d) Desechos Industriales no peligrosos.
- e) Desechos sólidos no peligrosos provenientes de hospitales, sanatorios y laboratorios de análisis e investigación o patógenos.
- f) Desechos sólidos que se producen en la vía pública.
- g) Desechos sólidos no incluidos en el servicio especial.
- h) Desechos sólidos que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen pueden ser incorporadas en su manejo por la entidad de aseo y a su juicio de acuerdo a su capacidad.” (Ambiente M. d., TULAS, LIBROVI, anexo 6, 4.3.3.1, 2007)

Antecedentes del vidrio

El vidrio está compuesto de forma principal por dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ) en forma de arena. Para fabricar vidrio común se le añade carbonato sódico ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) y piedra caliza ( $\text{CaCO}_3$ ). La arena se encuentra presente en un 70% y es denominada vitrificante, la sosa en 18% y ayuda a fundir, recibiendo el nombre de fundente y la caliza en 10% ayudando a estabilizar. El 2% restante lo componen otras sustancias como plomo, boro, óxidos metálicos que ayudan a dar color al vidrio.

Los tetraedros  $\text{SiO}_4$  se encuentran fusionados compartiendo vértices en una disposición regular de largo alcance. En un vidrio corriente de sílice los tetraedros están unidos por vértices formando una red dispersa sin orden de largo alcance.

## ESTRUCTURA DEL VIDRIO



### REPRESENTACIÓN BIDIMENSIONAL DE LA ESTRUCTURA DEL VIDRIO DE SILICATO DE SODIO

Figura 10: Estructura del Vidrio

Tomado de (ZIMBRÓN, 2010)

Las propiedades físicas del vidrio son aquellas que son apreciadas por nuestros sentidos, a simple vista son el color y la textura. El color de los vidrios resultan de tres factores:

Estado de oxidación del vidrio: es promovida por la adición del carbón, y el grado de oxidación es medida de forma arbitraria con una escala, conocida como los números de oxidación. El vidrio claro tiene número de carbón 0, el vidrio verde oscuro tiene número de carbón 28, y el vidrio de color ámbar o café tiene número de carbón 52.

La cantidad específica de colorante utilizado: Se refiere a los elementos que se colocan en el proceso de fusión, y son llamados colorantes.

Colores de solución: El color del vidrio se produce porque el óxido metálico presente absorbe la luz de la región visible del espectro, y deja pasar la que corresponde a algunos colores que son lo que se ven. De esta forma el cobre absorbe la luz con longitudes de onda que pertenecen a todos los colores menos el color rojo rubí. Por eso un vidrio que contenga  $\text{Cu}^{+1}$  se verá rojo rubí y el que contenga  $\text{Cu}^{+2}$  se verá color verde.

### Elementos que dan coloración al vidrio

Tabla 5: Elementos del vidrio

ELEMENTO	COLORACIÓN
Óxido de cobalto	Rojo azulado
Óxido ferroso	Azul
Óxido férrico	Amarillo
Óxido de cromo	Verde grisáceo
Trióxido de cromo	Amarillo
Óxido de cobre	Verde azulado
Óxido de uranio	Verdeamarillento fosforescente
Selenio elemental	Rosa
Sulfuro de cadmio coloidal	Amarillo

La textura de los vidrios puede variar en cuestiones de brillo, esto depende del proceso de fundido. Un vidrio completamente fundido presenta un brillo porque se nivela y aplana cuando se funde formando una superficie extremadamente lisa. Cuando no se funde correctamente la superficie resulta ser muy rugosa y de color mate, haciendo que no haya transparencia.

El vidrio es un silicato que funde a 1200 grados. Está constituido esencialmente por sílice acompañado de caliza y otros materiales que le dan las diferentes coloraciones. Desde el punto de vista de su aplicación, el vidrio se clasifica en:

- Industrial

- Doméstico

**Vidrio Industrial:** El vidrio industrial como su nombre lo indica es el que se encuentra en la industria y no a contenido líquidos de consumo humano por lo tanto tiene algún tipo de contaminación, estos pueden ser envases de almacenamiento de químicos, ventanales, vitrales, cristales blindados, bombillos, etc.



Figura 11: Tipos de vidrio

Tomado de (ECONVIDRIO, 2010)

**Vidrio Doméstico:** Es el que usamos comúnmente, el que se encuentra en nuestra vida cotidiana y el que eliminamos diariamente en contenedores destinados vidrio estos podrían ser de medicamentos, licores, vinos, lácteos, etc.



Figura 12: Vidrio Domestico

Tomado de (REXIND, 2011)

Tomando en consideración el color del vidrio se divide para efectos de este estudio en las siguientes categorías:

Desde el punto de vista del color los más empleados son:

**Vidrio Verde:** comunmente encontrado en botellas de vino,cava, licores y cerveza.



Figura 13: Vidrio Verde

Tomado de (CLUBDARWIN, 2011)

**Vidrio Claro:** Usado en bebidas gaseosas, cervezas, medicinales, perfumería y alimentación en general.



Figura 14: Vidrio Claro

Tomado de (SPANISH, 2011)

**Vidrio Extra claro:** Es utilizado principalmente en construcción, artículos de decoración y botellas especiales.

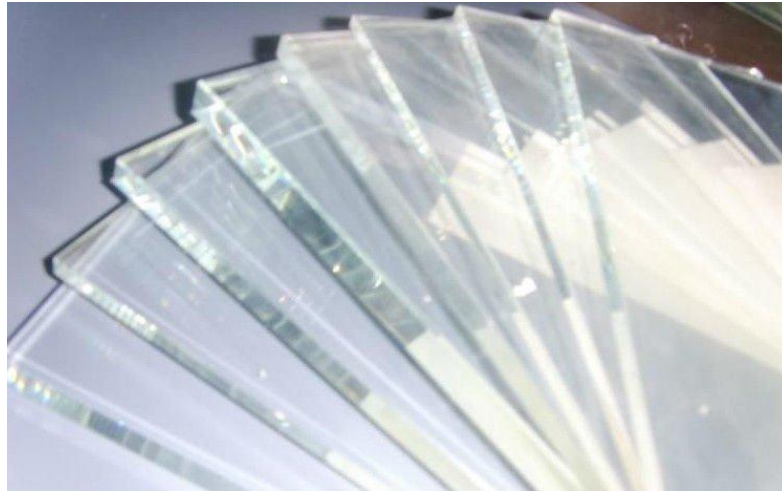


Figura 15: Vidrio extra claro

Tomado de (SPANISH, 2011)

**Vidrio Opaco o Ámbar:** Aplicado en cervezas y algunas botellas de medicinas.



Grafico 16: Vidrio ámbar

Tomado de (CLUBDARWIN, 2011)

La presencia de estas clases de vidrio dentro de los procesos de recolección radica en los siguientes porcentajes: vidrio verde 60%, vidrio claro 25, vidrio extra claro 10%, vidrio opaco o ámbar 5%.

Mayormente el vidrio reciclado proviene del sector doméstico, siendo el sector principal de producción de vidrio recuperable, en nuestro caso serán los centros de entretenimiento la principal fuente de materia prima.

Es importante señalar que el reciclaje de vidrio necesita un 26% menos de energía que la producción original, en la que para crear un kilo de vidrio se necesitan unas 4.200 kilocalorías de energía.

Además el material generado por reciclaje reduce en un 20% la contaminación atmosférica que provocaría por el proceso habitual, y disminuye en un 40% la contaminación de agua. Otro dato, la energía que se ahorra del procesamiento de una botella de cristal puede mantener encendida una bombilla de 100 watts durante 4 horas.

El proceso de recolección del vidrio y su procesamiento dentro de las diferentes etapas de reciclaje se explicará dentro del presente capítulo, el cual nos ayudará a diferenciar los diferentes tipos y procesos con los cuales nuestro proyecto y planta deberá contar para cumplir con todos los requisitos presentados en los capítulos previos.

El vidrio como envase es muy resistente a la oxidación y corrosión ambiental y no presenta alteraciones. Sin embargo es frágil y de alto peso.

### 3.2. Macroproceso de Diseño

El reciclaje de vidrio posee procesos muy importantes y que deben ser continuos y planificados correctamente para obtener los mejores resultados, este proceso viene estructurado de la siguiente manera:

- a) Recolección de la materia prima (vidrio).
- b) Almacenamiento en contenedores.
- c) Fragmentación del vidrio.

- d) Depuración de la materia prima.
- e) Limpieza de la materia prima.
- f) Fusión de los fragmentos conseguidos.
- g) Moldeo de la materia prima (técnica de colado por centrifugado).
- h) Producto terminado.
- i) Comercialización.

### **Proceso macro de reciclaje de vidrio.**

En cuanto al proceso de reciclado de vidrio cabe comentar que no existe diversidad tecnológica para su tratamiento. Esencialmente dicho proceso consiste en separar los elementos extraños que suelen acompañar al vidrio (papel, plásticos, corchos, piedras, metales, porcelana, etc.). La separación se realiza manualmente y/o con equipos específicos: imanes fijos para el hierro, ciclones para papeles y plásticos detector de metales no férricos por impulsos mecánicos "trimetau", captadores de cerámicas y piedras "sistema trioptic". En la actualidad, ya se está operando con equipo láser para separar todas las impurezas.

Además de la extracción de elementos extraños, el vidrio es inicialmente triturado, lavado y posteriormente cribado. El objetivo de todos estos tratamientos es mejorar la calidad del vidrio con el fin de conseguir un alto rendimiento en los hornos de fusión.

El vidrio empleado en los envases es un compuesto de sílice vitrificado. Para la fabricación del vidrio sólo es necesario mezclar carbonato (sosa) con sílice (cal) y calentarlo a altas temperaturas hasta fundirlo.

El vidrio es un material muy particular, con muy buenas posibilidades de contribuir a la mejora del medio ambiente. Es uno de los pocos materiales de envase que se puede reutilizar directamente, sin necesidad de reciclarlo,



simplemente lavando y rellenado los tarros y botellas. (Es el llamado sistema de consigna). No obstante, el vidrio rellenable ha perdido muchas posiciones en los últimos años, en favor del vidrio desechable, que sigue un proceso industrial de reciclado.

### 3.3. Caracterizaciones de los procesos

Los procesos a utilizar desde la recolección de la materia prima pasando por todos los procesos de reciclaje hasta obtener el producto terminado se delinearán en la siguiente etapa, de esta investigación, los cuales deberán mantener un orden y mecanismos de control en cada proceso para obtener así los mejores resultados tanto en el producto final como para objetivos financieros de trabajo.

#### 3.3.1. Mapa de indicadores

Como se lo delimito al inicio del presente capítulo los procesos con los cuales contará la planta de reciclaje de vidrio serán continuos y ordenados dentro de un estudio previo con el cual se diferenciaron los siguientes aspectos los cuales se explican individualmente a continuación:

**Recolección de la materia prima (vidrio):** La recolección de la materia prima para el proceso se la realizará mediante dos enfoques principales los cuales serán la recolección directa y la recolección indirecta:

- a) Recolección directa de Materia Prima:** Esta se encontrará enfocada a la búsqueda y compra de los diferentes tipos de vidrio identificados dentro de la investigación en empresas y centros de entretenimiento, sectores que posean usos de esta materia diariamente, como lo son discotecas, bares, restaurantes demás semejantes. Los que despachan grandes cantidades de nuestra materia prima diaria o semanalmente en contenedores de basura sin ser identificados y diferenciados, obteniendo el producto a un menor precio.



Figura17: Recolección directa de Materia Prima

Tomado de (dianfe, 2010)

- b) Recolección Indirecta de la Materia Prima:** La recolección por este método de vidrio radica en la compra a personas o empresas que se dedican a la recolección del mismo, lo cual se lo hará directamente en la planta de procesos.



Figura 18: Recolección indirecta de vidrio

Tomado de (dianfe, 2010)

**Almacenamiento en los contenedores:** Al contar con la materia prima en la planta de reciclaje se continuará con la colocación en los diferentes

contenedores los cuales contarán con los tipos de vidrio a trabajarse y fundirse para obtener la mejor calidad de vidrio terminado.



Figura 19: Disposición en contenedores

Tomado de (industry, 2012)

**Fragmentación del vidrio:** La fragmentación constituye la etapa del proceso en la cual la materia prima se transformará en partes más pequeñas, mediante trituradoras las cuales serán utilizadas en las siguientes etapas para diseñar un producto final nuevo.



Figura 20: Fragmentación del vidrio

Tomado de (Gorospe, 2009)

**Depuración de la materia prima:** El proceso de depuración busca diferenciar las pequeñas imperfecciones que se hayan podido obtener al momento de fragmentar el vidrio obteniendo así una materia prima óptima para la continuación del proceso de reciclaje.



Figura 21: Depuración materia prima

Tomado de (Pascual, 2009)

**Limpieza de la materia prima:** La limpieza del vidrio radica en perfeccionar los dos pasos previos como un plus de calidad del producto final esperado dentro del proceso.



Figura 22: Limpieza del vidrio

Tomado de (dianfe, 2010)



Figura 23: Vidrio triturado

Tomado de (Pascual, 2009)

**Fusión de los fragmentos conseguidos:** Después de una cuidadosa limpieza y separación de impurezas, las materias primas se mezclan y se someten a una fusión inicial antes de aplicarles todo el calor necesario para la vitrificación. En el pasado, la fusión se efectuaba en recipientes de arcilla (barro) que se calentaban en hornos alimentados con madera o carbón. Todavía hoy se utilizan recipientes de arcilla refractaria, que contienen entre 0,5 y 1,5 toneladas de vidrio, cuando se necesitan cantidades relativamente pequeñas de vidrio para trabajarlo a mano. Las materias primas se introducen de forma continua por una abertura situada en un extremo del caldero y el vidrio fundido, afinado y templado, sale por el otro extremo. En unos grandes crisoles o cámaras de retención, el vidrio fundido se lleva a la temperatura a la que puede ser trabajado y, a continuación, la masa vítrea se transfiere a las máquinas de moldeo.



Figura 24: Horno de fundición

Tomado de (industry, 2012)

**Moldeo de la materia prima (técnica de colado por centrifugado):** Los principales métodos empleados para moldear el vidrio son el colado, el soplado, el prensado, el estirado y el laminado. Todos estos procesos son antiguos, pero han sufrido modificaciones para poder producir vidrio con fines industriales. Se desarrollará procesos de colado por centrifugado en los que el vidrio se fuerza contra las paredes de un molde que gira rápidamente, lo que permite obtener formas precisas de poco peso.



Figura 25: Moldeo

Tomado de (industry, 2012)

**Producto Terminado:** Consta de los resultados obtenidos en los procesos previamente señalados lo que brindará un producto final el cual se encontrará listo para la comercialización.



Figura 26: Producto terminado

Tomado de (Gorospe, 2009)

**Comercialización:** Etapa en la cual el producto terminado es vendido tanto a empresas como a particulares que se encargarán ellos posteriormente de venderlos o utilizarlo para sus propios fines.



Figura 27: Transporte en banda

Tomado de (industry, 2012)

El diseño efectivo de una planta de procesos en nuestro caso de reciclaje de vidrio debe contar tanto con normas y estructuras previamente analizadas las cuales brinden la seguridad y calidad suficiente al momento de realizar los procesos de reciclaje.

### 3.4. Manual de procesos para la planta recicladora de vidrio

Para un correcto funcionamiento de la planta en todos sus procesos se elaboran manuales de procesos que faciliten el control y la realización de las distintas actividades de la planta.


#### 3.4.1. Formato manual de procesos

A continuación se presenta un formato de manual de procesos ha ser usado en la planta de reciclaje el cual contiene entradas, salidas, controles, recursos, indicadores y recursos, además de contener nombre del proceso, fecha, código, encargado, revisado por, aprobado por, responsable del proceso y objetivo del proceso, con lo que podrá registrar cada uno de los procesos con eficiencia y se logrará llevar un registro completamente organizado del proceso en general.




<b>NOMBRE DEL PROCESO (PROCESO)</b>	CÓDIGO	FECHA	REVISIÓN
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			
RESPONSABLE DEL PROCESO:.....			
OBJETIVO DEL PROCESO:..... .....	INDICADORES:.....		

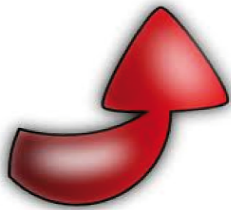
  



ACTIVIDADES

ENTRADA







SALIDA

RECURSOS


HUMANOS



FÍSICOS



TECNOLÓGICOS



CONTROLES Y PROCEDIMIENTOS

Figura 28: formato del manual de procesos

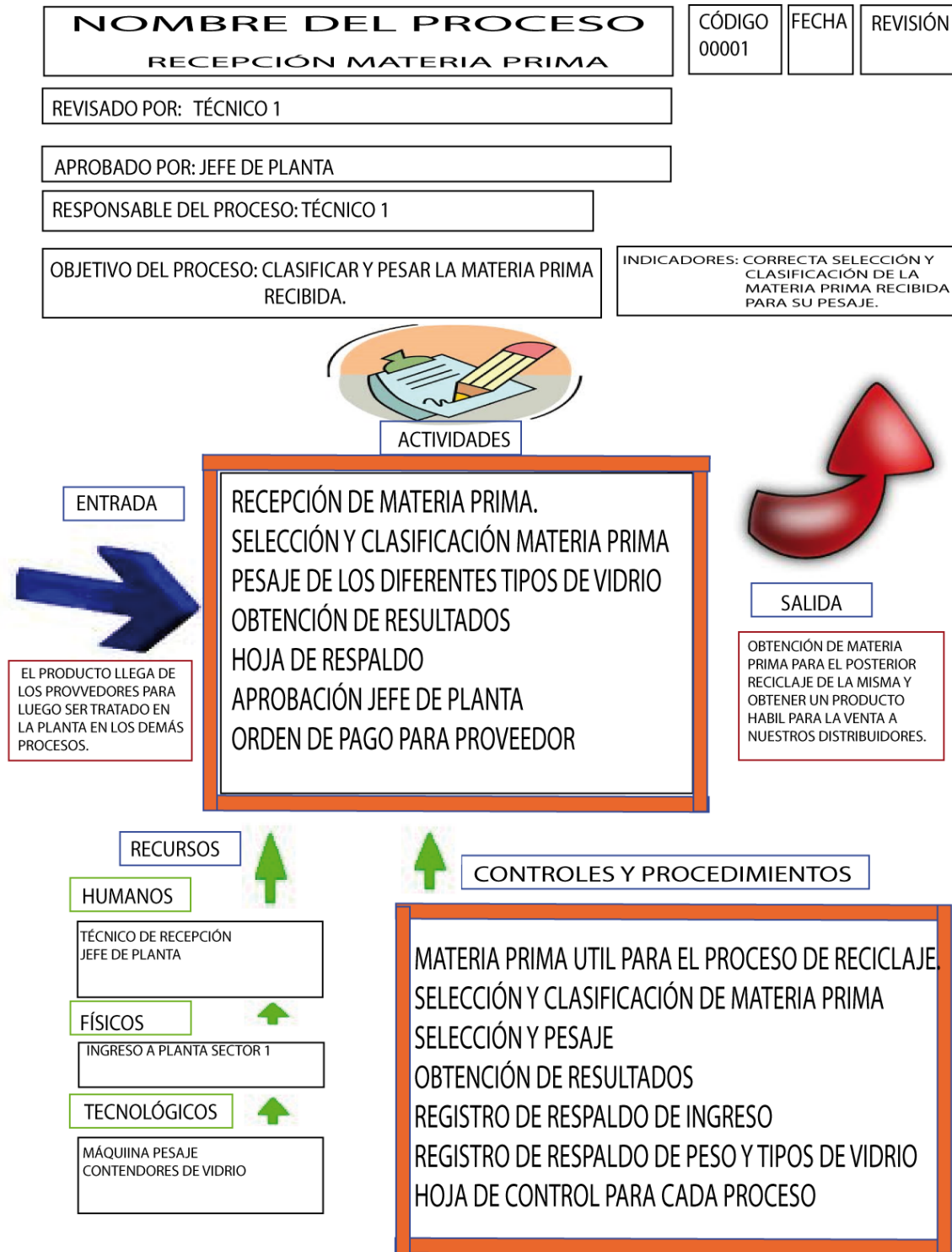


Figura 29: Proceso de recepción de materia prima

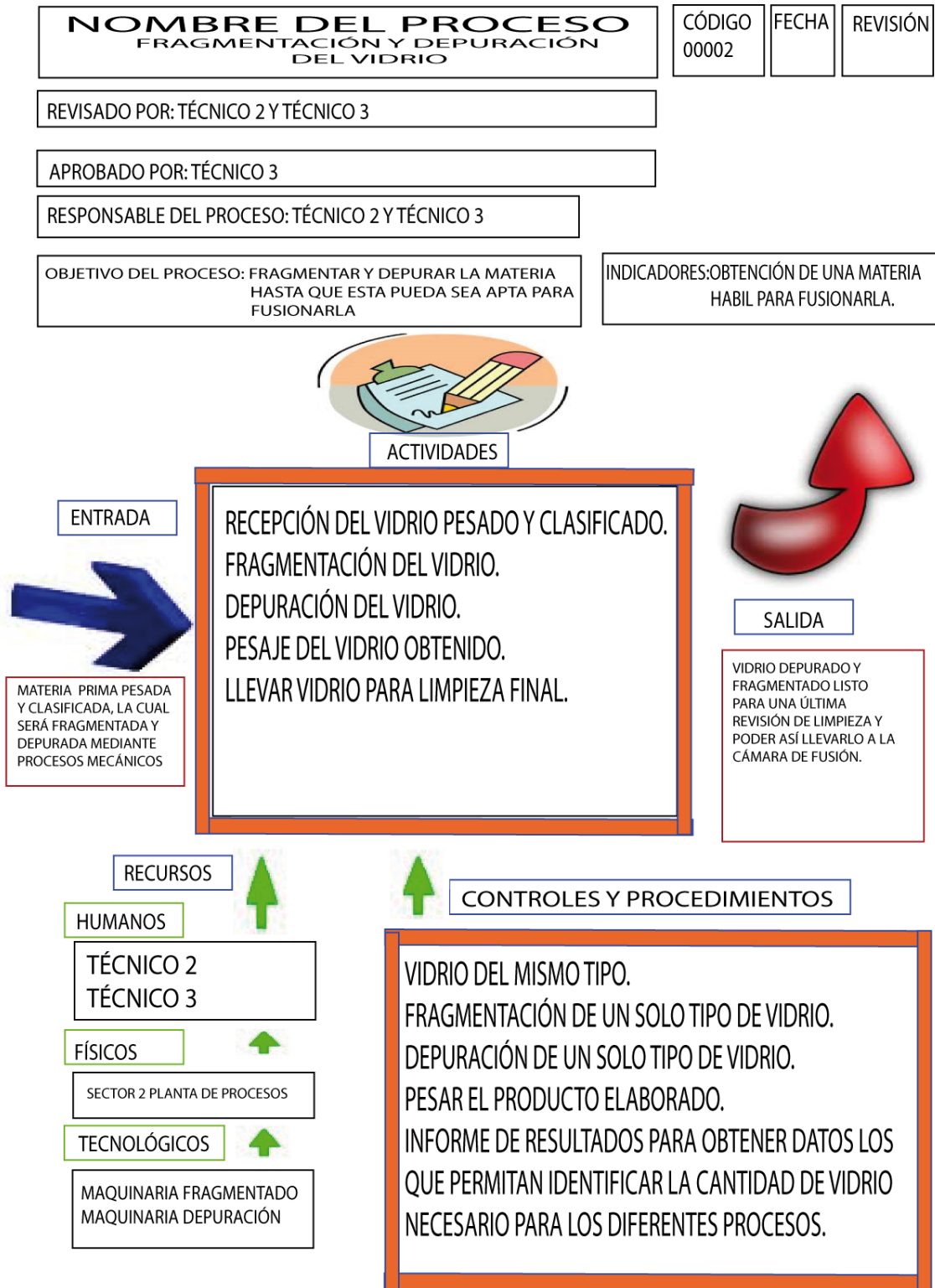


Figura 30: Proceso de fragmentación y trituración del vidrio



Figura 31: Proceso de limpieza y fusión

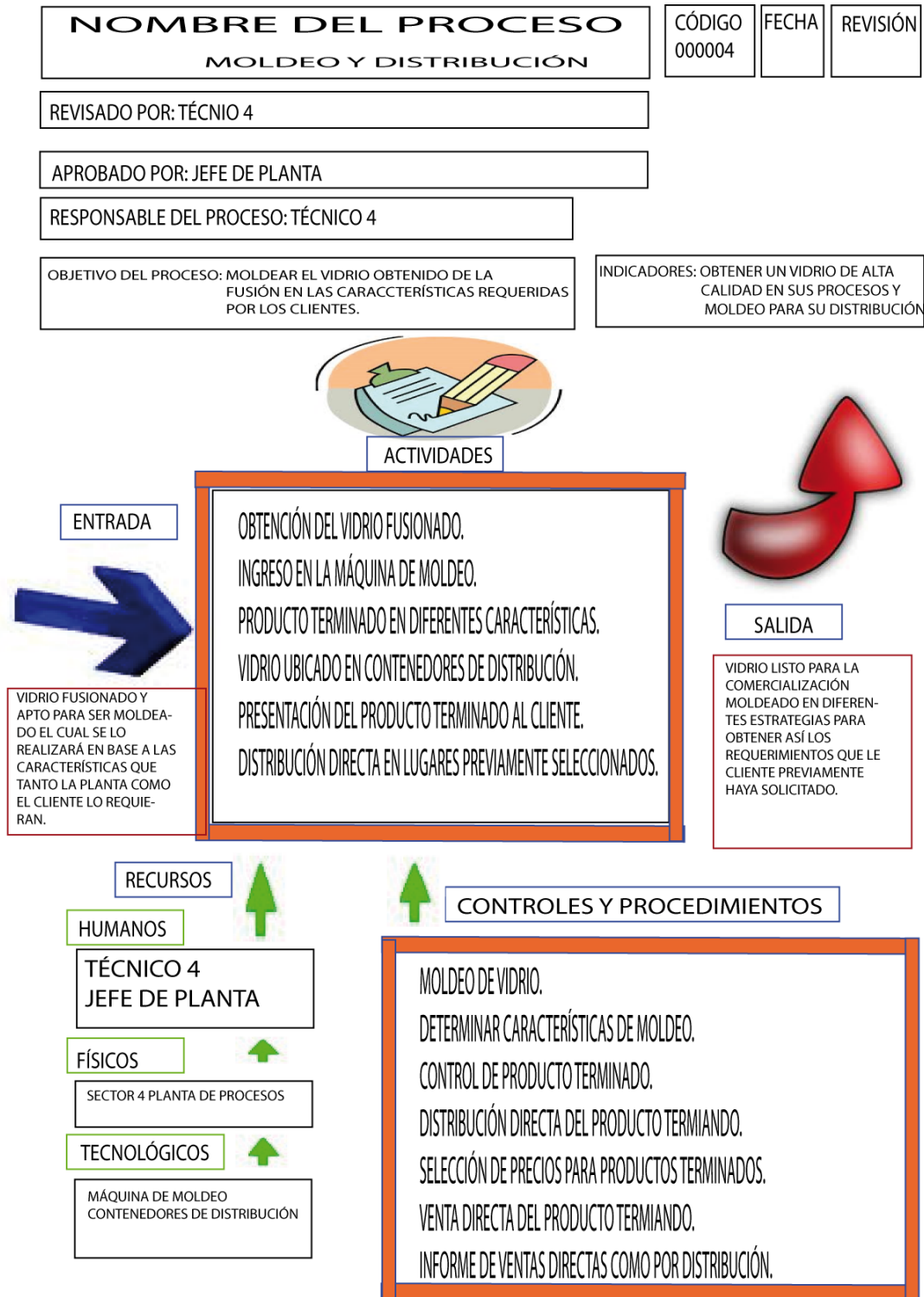


Figura 32: Moldeo y distribución

#### 4. Capitulo IV COMPONENTES DE LA PLANTA

Para el correcto desarrollo del presente proyecto y la correcta ejecución del modelo dentro de una planta especializada en el reciclaje de vidrio, la selección de la planta sus dimensiones y componentes es la parte sustancial de la misma.

Esta debe contar con los requerimientos tanto técnicos como geográficos para poder brindar al proceso las facilidades pertinentes para su recolección, fabricación y posterior comercialización, el tamaño de la misma la cual podrá determinar la capacidad de producción diaria con la cual se pueda contar para así obtener los márgenes necesarios de utilidad que el proyecto busca generar.

Dentro de la presente etapa del proyecto se determinara la planta en su diseño y funcionalidad utilizando los aspectos previamente señalados para su correcto funcionamiento.

Para la ejecución del presente proyecto y un diseño correcto de la planta de reciclaje se debe cumplir con los siguientes aspectos:

- Ubicación de la planta.
- Obtención de datos meteorológicos y de sismicidad.
- Diseño del producto: Características y atributos del producto.
- Diseño del proceso: Etapas del proceso, materias primas, productos intermedios, subproductos, residuos y productos finales. Diagrama de flujo del proceso.
- Diseño del equipo: Determinar el equipo y la maquinaria necesarios para la fabricación, en función del tipo de producto o productos.
- Fijar el número de unidades de cada máquina y tipo de equipo necesarios para fabricar cada producto en función del volumen de ventas.

- Calcular el espacio total requerido para la planta, sumando:
  - El espacio necesario para la maquinaria.
  - Área de desenvolvimiento del operario.
  - Área para el servicio a las máquinas.
  - Área para acceso y salida de materiales.
  - Área para productos terminados.
  - Área para servicios al personal.
  - Área para parqueo y áreas verdes.
  - Área administrativa
  - Área de comedor y descanso
  - Áreas complementarias

#### 4.1. UBICACIÓN DE LA PLANTA Y OBTENCIÓN DE DATOS

La planta de reciclaje de vidrio deberá encontrarse dentro del área del Distrito Metropolitano de Quito, en el área comercial que cumpla con parámetros tales como, servicios básicos siempre disponibles (agua, luz, teléfono, recolección de basura, alcantarillado, entre otros).

Después de realizado el estudio de mercado, analizado la fuente de materia prima, la normativa legal y disposiciones legales de la ubicación de la planta se decide que debe estar ubicada en la zona norte de Quito, en la Parroquia Chaupicruz, sector el Inca.



Figura 33: Ubicación Google Earth posible planta

Deberá contar con vías de acceso hábiles y en buenas condiciones las que permitan tanto el ingreso de la materia prima como la salida del producto terminado facilitando así el proceso de producción.

La planta deberá contar con estudios de riesgo tanto en la pre construcción, como en el proceso de construcción para así cumplir con los requisitos necesarios al momento de iniciar el proyecto, estos requisitos vienen dados por permisos de uso de suelo, estudios de impacto ambiental, de sismología y sobre riesgos posibles al instalar una planta de reciclaje en el sector deseado.

#### 4.1.1. DISEÑO DEL PRODUCTO.-

El producto tanto recolectado como terminado deberá contar y ser diferenciado desde su llegada a la planta de reciclaje hasta su salida como un producto terminado y diferenciado para su venta en los diferentes modelos que se pudieran obtener en el proceso.



De esta manera el producto será shots (es un pequeño de cristal diseñado para contener o medir bebidas generalmente alcohólicas) de 2-6 onz transparente, ámbar, verde en modelos corto y largo, de esta manera los proveedores de la materia prima serán nuestros consumidores.

#### 4.1.2. Diseño del proceso y diseño de maquinaria

El proceso seleccionado para el reciclaje de la materia prima obtenida tanto directa como indirectamente, iniciará desde que la misma llega a la planta procesadora para su almacenamiento, separación, limpieza, trituración, fusión, moldeado y la obtención del producto terminado.

Para la realización de todo este proceso es necesaria la intervención de maquinaria la cual especialice y estandarice el proceso junto con el soporte o recurso humano, más adelante dentro de la presente investigación se delimitara y relacionara cada una de las maquinarias necesarias para cumplir este proceso de reciclaje obteniendo puntos altos de eficiencia y calidad en el mismo.

#### 4.1.3. Diseño de aéreas de la planta

La capacidad de la planta radica en la sumatoria de todos los aspectos previamente señalados y la correcta distribución de los mismos para determinar la capacidad de la misma en el presente proyecto se han diferenciado por tres áreas las cuáles serán las siguientes:

**Área Administrativa:** Esta área se dedicará exclusivamente a lo relacionado con lo administrativo dentro del proceso lo cual contará con un departamento de compra y venta de materia prima recibida como terminada, de igual manera un departamento directivo el cual se encargará de los procesos y estudios dentro de la planta y un departamento de recursos humanos que prestará el servicio y cuidados oportunos para la mano de obra con la cual se cuenta dentro de la misma.

**Área de ingreso y salida:** Este sector dentro del área de la planta se ubicará en los costados tanto norte como sur los cuales contarán con vías de acceso

establecidas y en condiciones óptimas tanto para el ingreso como para la salida de los productos, de igual manera se delinearán un espacio para parqueaderos y áreas verdes.

**Área de producción:** Dentro de este sector se encontrará todo el proceso de producción desde que ingresa el producto hasta que este sale terminado para el consumidor final.

La selección y distribución correcta de los espacios dentro de la presente planta constituye uno de los objetivos dentro de la presente investigación ya que la correcta división de la misma permitirá una correcta evolución de los procesos y correcto manejo de las diferentes áreas de los procesos de esta manera obteniendo procesos de calidad y en su manera eficiente.

#### 4.2. Diseño de planta de reciclaje de vidrio

En base a los estudios previamente realizados se ha determinado que el área necesaria para el desarrollo de una planta de reciclaje de vidrio de las características especificadas debe contar con un terreno de una extensión mínima de 700 metros cuadrados los cuales serán distribuidos de la siguiente manera:

- 100 metros cuadrados área administrativa.
- 350 metros cuadrados área de ingreso y salida.
- 250 metros cuadrados área de producción.

Para lo cual se realiza por separado cada uno de los diagramas con los cuales contará la planta de reciclaje de vidrio terminada para luego a estos unirlos y obtener un diseño y perspectiva completa de cómo deberá lucir el proyecto para su inicio.

Cada área determinada contará con tres diseños prototipo los cuales serán los siguientes:

- Diseño referencial.
- Diseño de uso de áreas.
- Diseño de ingreso y salidas de recursos tanto humanos como materiales.

#### 4.2.1. Diseño general de áreas

La planta contará con áreas administrativa, de producción, zona de carga y descarga y con el espacio designado a sectores verdes y de estacionamientos los que constarán con un espacio físico de 350 metros cuadrados divididos en los diferentes sectores.

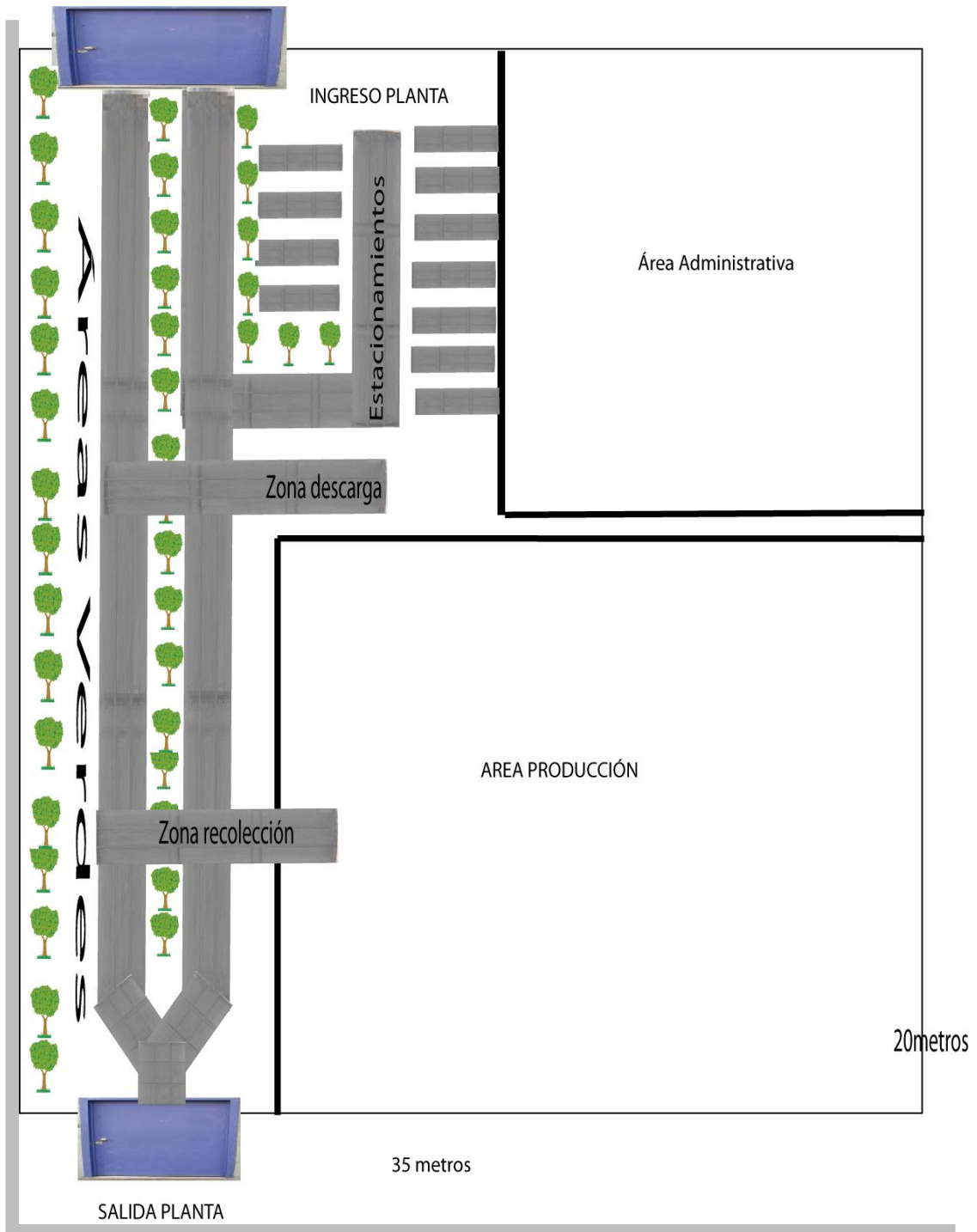


Figura 34: Diseño general de la planta

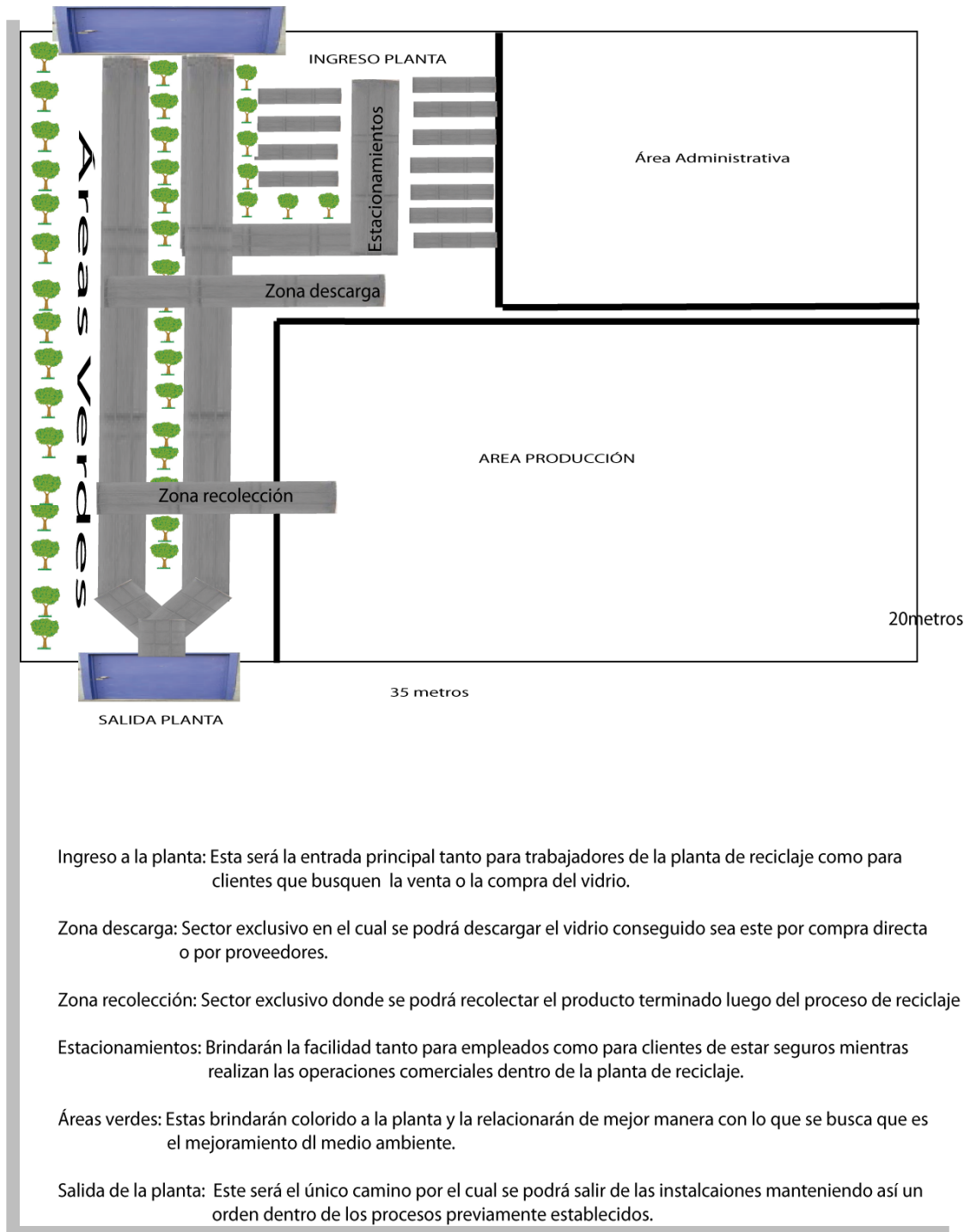


Figura 35: Diseño Uso de áreas

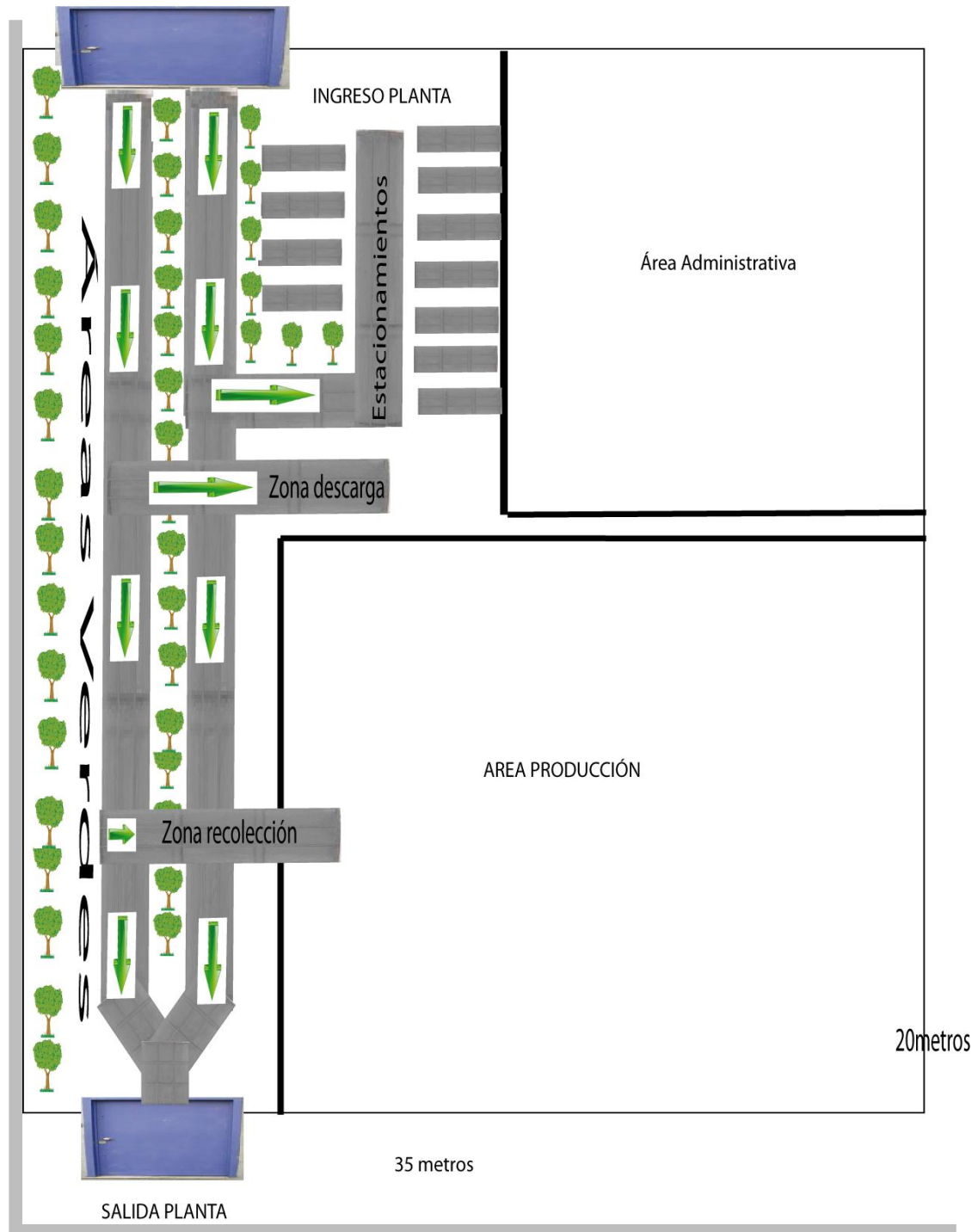


Figura 36: Diseño Ingresos Salidas

#### 4.2.2. Diseño de planta administrativa

El área administrativa contará dentro de la planta de tres áreas previamente explicadas las que deberán cumplir sus funciones en un ambiente separado al de producción, en este sector se concentra en su mayoría la compra y venta de los productos, la atención al cliente interno así como externo.

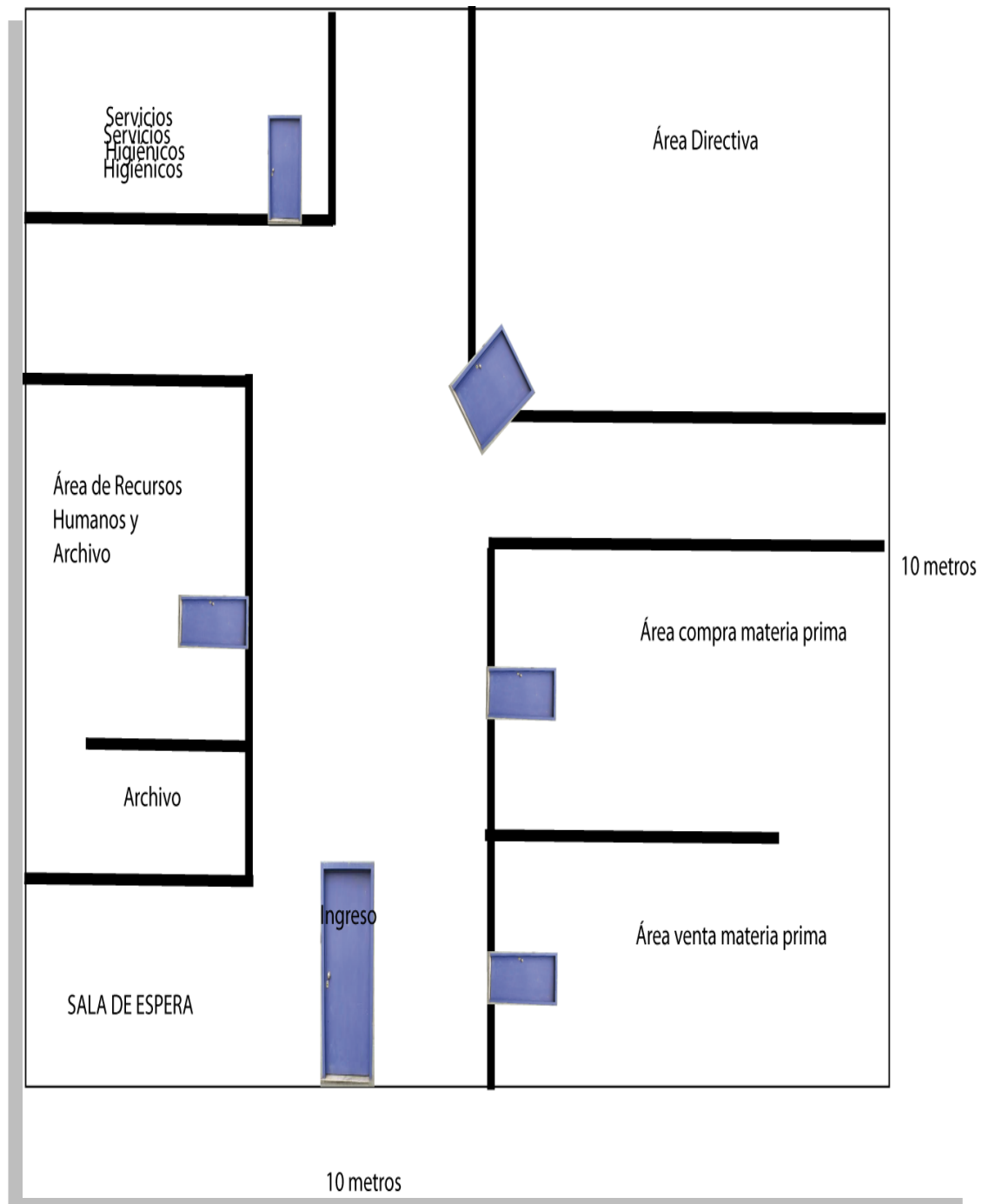


Figura 37: Diseño distribución de áreas Referencial

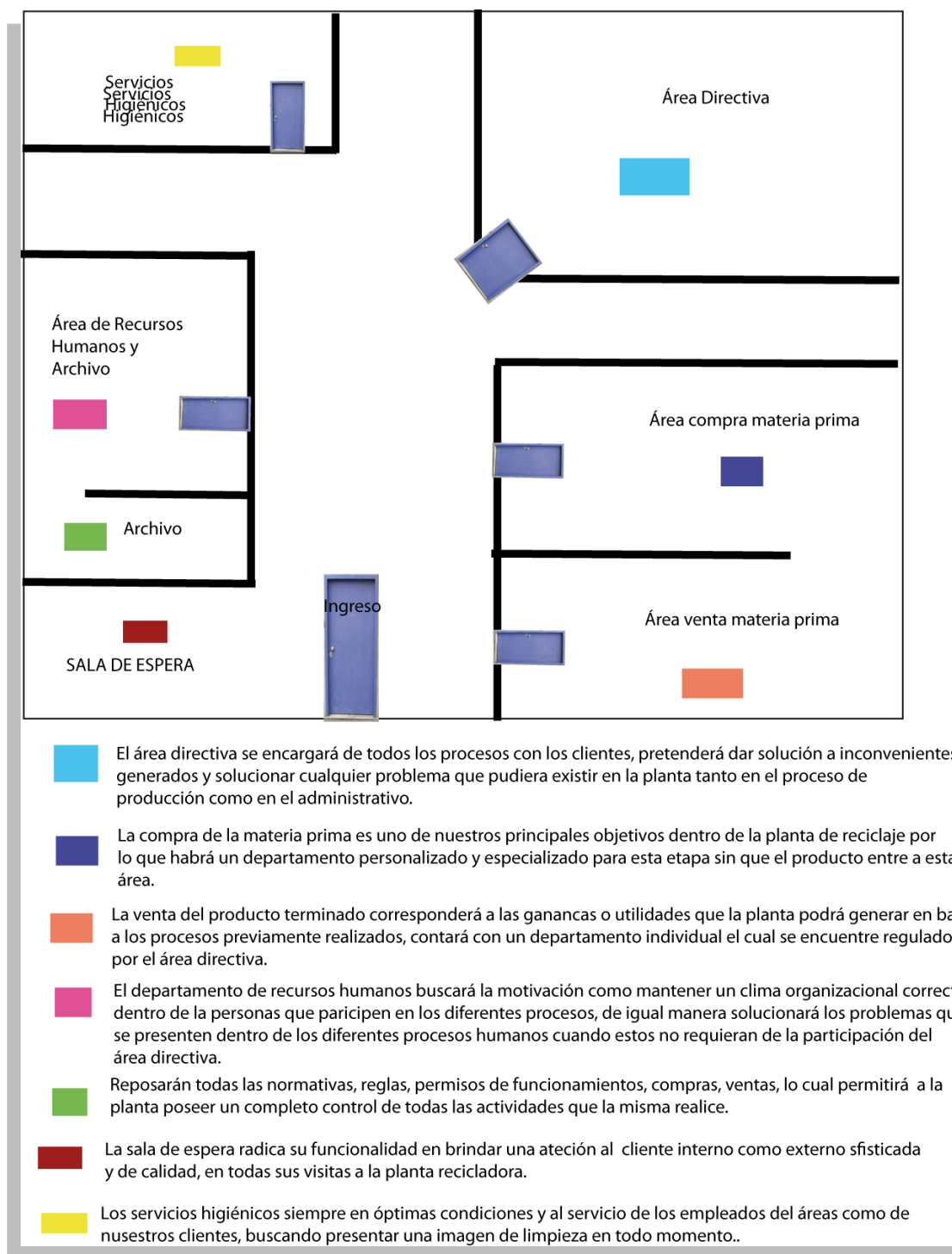


Figura 38: Diseño área Administrativa



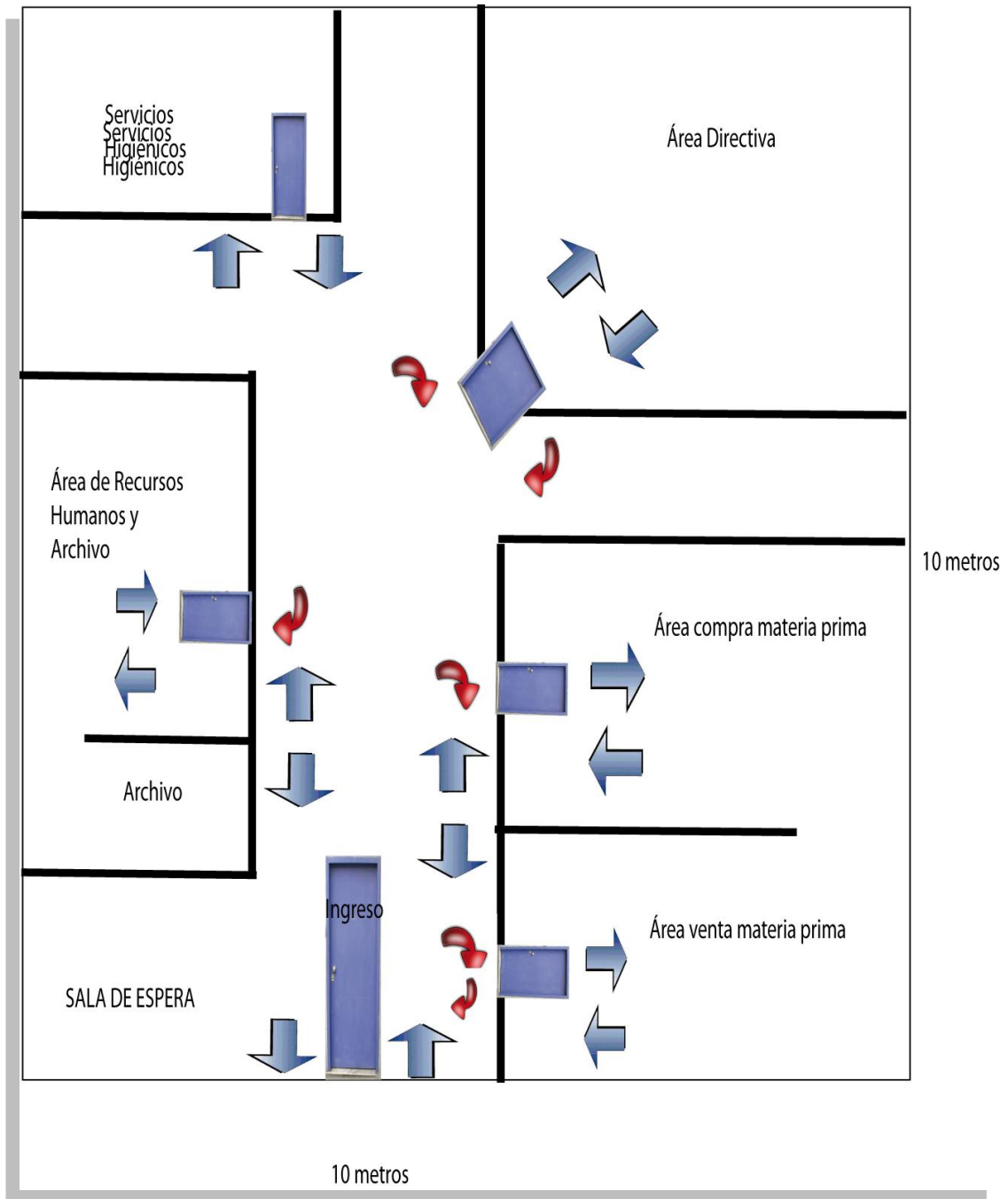


Figura 39: Diseño Ingreso y salidas

#### 4.2.2.1. Diseño de área de producción

El sector designado a la producción es el lugar donde se realizará el proceso de reciclaje para esto contará con 250 metros cuadrados los cuales estarán distribuidos técnicamente para aprovecharlos de la mejor manera tanto en la ubicación de la maquinaria como en los lugares de ingreso y salida de los productos.

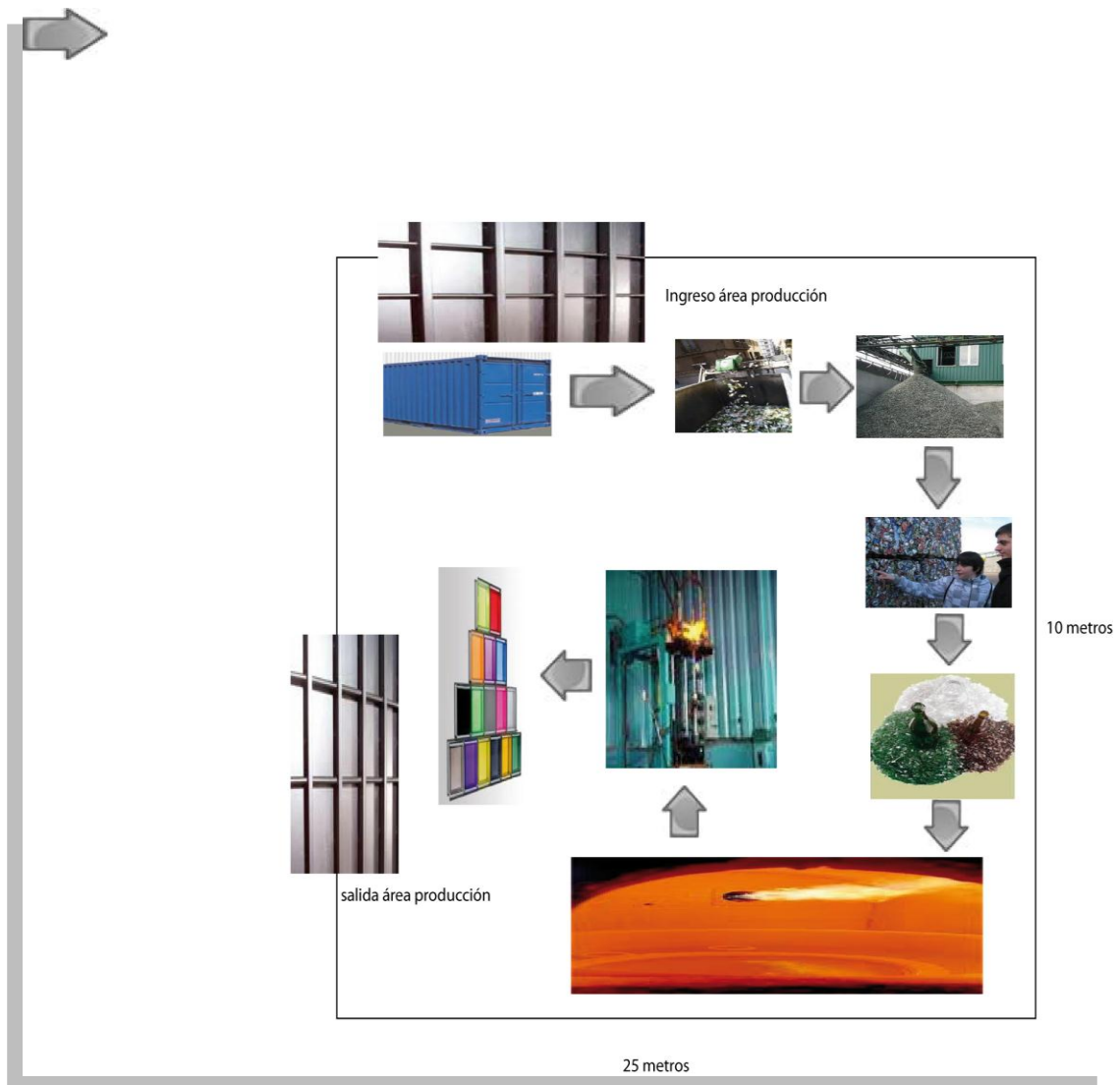


Figura 40: Diseño área de Procesos



Figura 41: Diseño distribución de Procesos

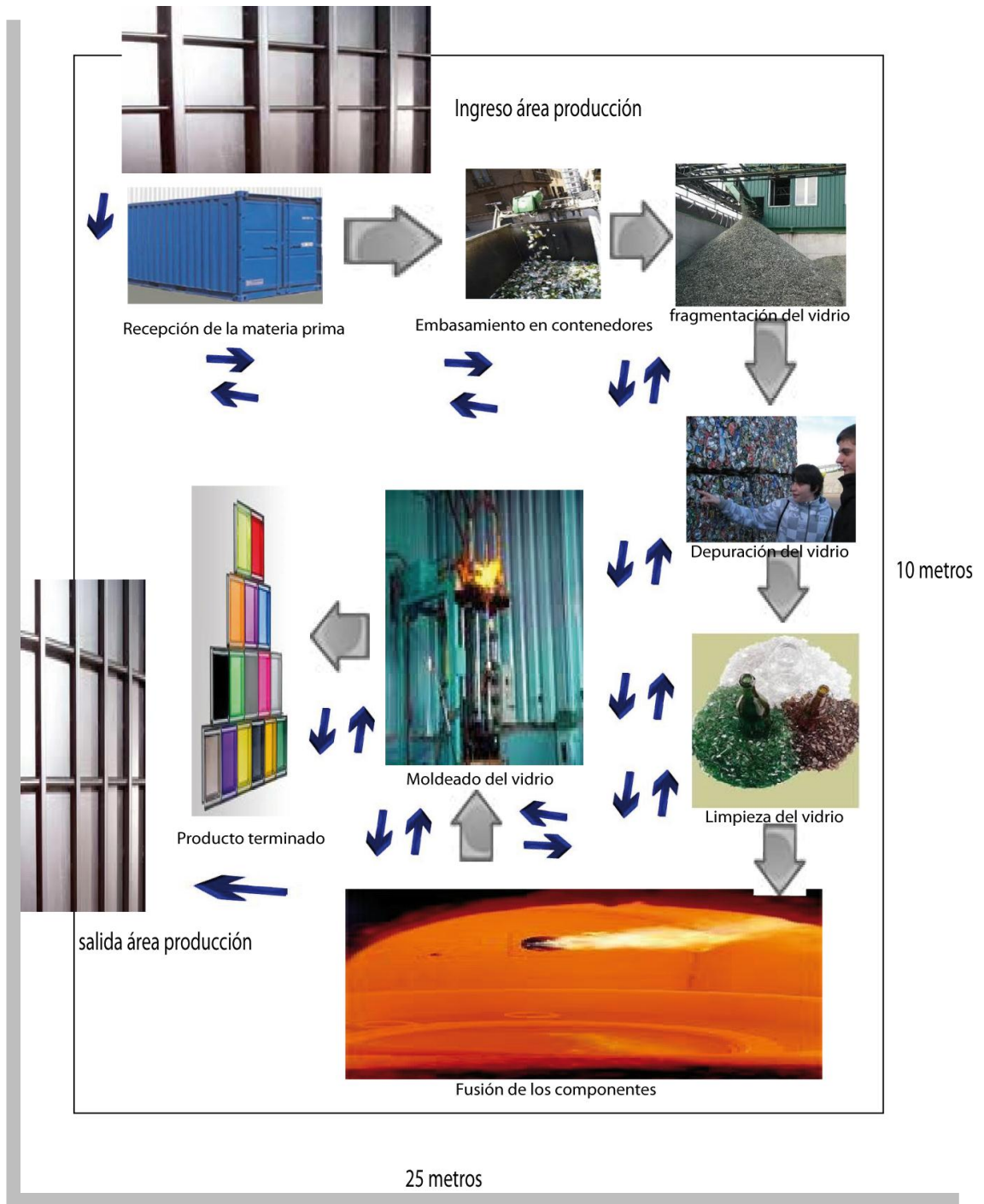


Figura 42: Diseño Ingresos salidas de los Procesos

## 4.3. Diseño de planta de reciclaje

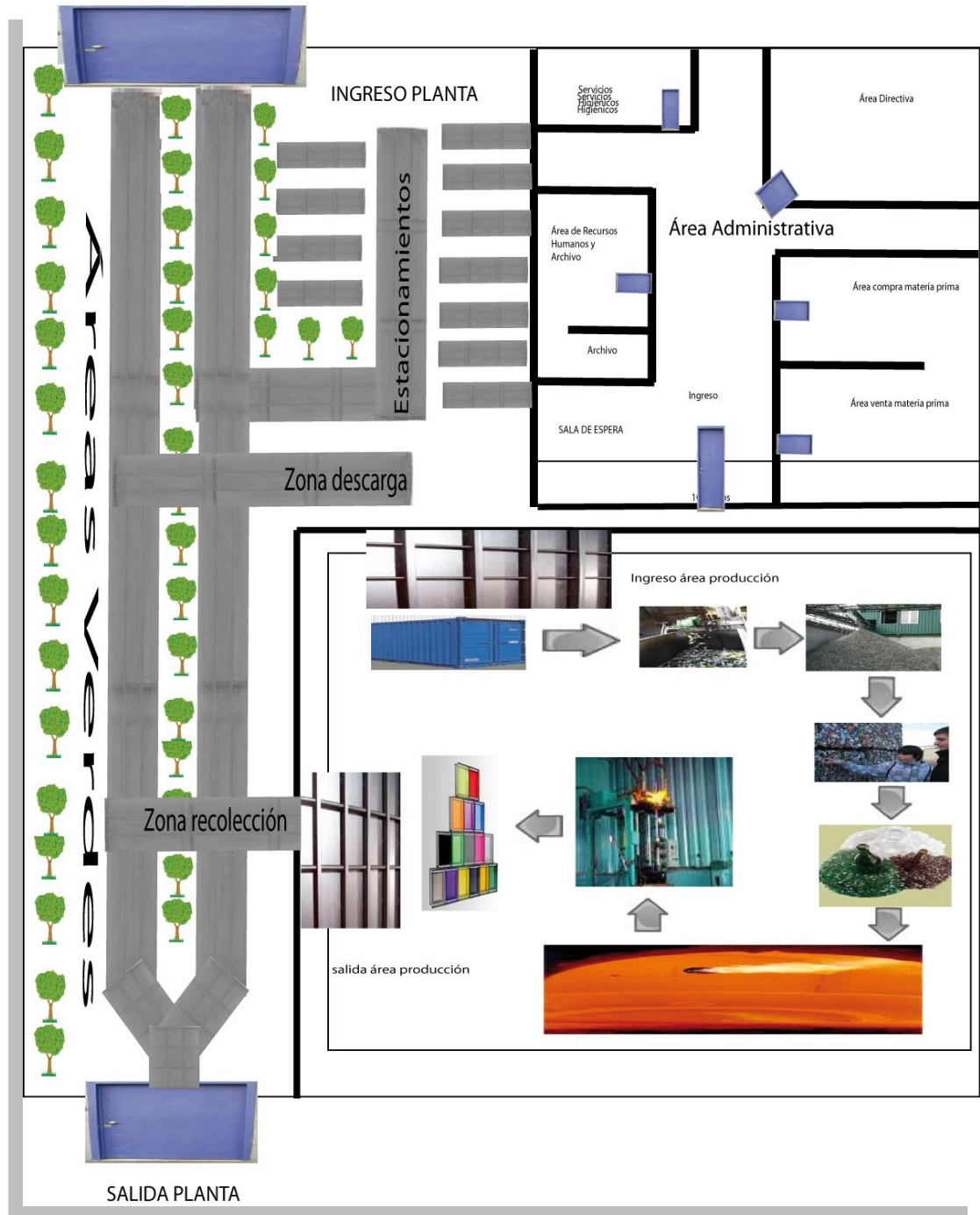


Figura 43: Diseño Planta de Reciclaje de Vidrio

El final obtenido en el presente diseño de planta cumple con los objetivos inicialmente planteados los cuales buscaban obtener una correcta distribución

de los espacios con los que se contaría en el terreno para así no solo ofrecer productos terminados de calidad sino de igual manera agilizar los procesos tanto de compra como de venta de las materias por procesar y terminadas, dentro del siguiente capítulo se analizará la maquinaria necesaria para poder realizar estos procesos de reciclaje para buscar obtener los mejores resultados posibles.

## 5. Capítulo V MAQUINARIA

Al haber determinado el tipo de planta y espacio físico necesario para que esta cumpla con los objetivos de reciclaje planteados dentro de la presente investigación es necesario determinar la maquinaria que se utilizará y mediante esta determinar el proceso final con el cual se manejará el reciclaje del vidrio. La maquinaria que se adquirirá para el inicio de las funciones de la planta será adquirida dentro del territorio nacional y de igual manera exportándola si la existente en el país no cumple con los requisitos para llegar a nuestros objetivos.

La maquinaria que se adquirirá tendrá dos objetivos el uno se encontrará netamente ligado a la producción y la otra se la adquirirá para el sector administrativo y de ingresos y salidas de la planta recicladora.

### 5.1. Análisis de maquinaria para uso administrativo de ingresos y salidas

Para el uso administrativo de ingreso y de salidas dentro de la planta de reciclaje se necesitarán los siguientes equipamientos técnicos detallados en el anexo 2.

### 5.2. Análisis de maquinaria para uso productivo

Dentro del proceso productivo se encuentra la mayor cantidad de maquinaria utilizada la cual debe cumplir con los requisitos previamente estudiados para así cumplir los objetivos de producción de la recicladora de vidrio. La maquinaria que se necesitará será la siguiente dentro de este sector:

**Transformadores eléctricos (producto compra Interna):** Estos transformadores servirán para como bien lo explica su nombre transformar o regular las diferentes corrientes eléctricas que pudieran presentar variaciones al momento de los diferentes procesos de producción. Al utilizar maquinaria de gran envergadura es necesario siempre contar con estos transformadores en las mejores condiciones para así evitar riesgos eléctricos para las máquinas como para los trabajadores de la planta.

Es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, por medio de la acción de un campo magnético. Está constituido por dos o más bobinas de material conductor, aisladas entre sí eléctricamente por lo general enrolladas alrededor de un mismo núcleo de material ferromagnético. La única conexión entre las bobinas la constituye el flujo magnético común que se establece en el núcleo.



Figura 44: Transformadores eléctricos

Tomado de (olx, 2010)

**Contenedores de recepción (producto compra Interna):** Los contenedores de recepción de la materia prima deberán ser de acero inoxidable para poder contener el peso total de la materia prima recibida, de igual manera se los necesita de un material resistente e inoxidable ya que en ocasiones estos podrán encontrarse en lugares sin estructura de techo y teniendo en consideración que el vidrio es cortante.

### **Características contenedores de recepción acero.**

- Contenedores con acero inoxidable (1.4571).
- Juntas con PTFE.
- Conector para toma de tierra mediante pinzas de cocodrilo.
- Distintivos adhesivos con indicativos.
- Con ventilación y válvula de sobre-presión.



Figura 45: Contenedores de recepción de acero

Tomado de (prismart, 2011)

### **Bomba de agua refrigerante (producto importado):**

Especial para refrigerar maquinas herramientas, es especial para maquinas doble de agujerear cristales modelo TD1 especial. Su motor blindado refrigerado a aire, es trifásico

Lugar de fabricación del producto: España.

Tiempo de envío: 1 mes

Valor aproximado: \$ 1500.00





Figura 46: Bomba de agua refrigerante

Tomado de (industry, 2012)



Figura 47: Bombade agua refrigerante Valvula

Tomado de (industry, 2012)

Esta bomba de agua refrigerante importada desde España se la considera fundamental en el proceso de producción por lo que es indispensable conseguir esta herramienta nueva y de la mejor calidad.

**Presas hidráulicas verticales:** Esta presa fue elaborada especialmente para las actividades de reciclaje de todo tipo de productos por lo que el vidrio se

encuentra dentro de estos. Su funcionalidad ha sido comprobada por lo que aportará muy alto funcionamiento dentro de la planta de reciclaje de vidrio.

La presa hidráulica de modelo V6030HD, se la puede conseguir en el mercado colombiano sin poder obtener datos sobre su costo referencial en la actualidad, su tiempo promedio de importancia oscila entre los 20 a 30 días luego de realizada la compra.



Figura 48: Prensa vertical trituradora V6030HD

Tomado de (olx, 2010)



Figura 49: Prensa Vertical Trituradora

Tomado de (olx, 2010)

**Extractor centrífugo (compra producto nacional):**

Este extractor conocido como ventilador centrífugo se encarga de impulsar todo el aire que recibe dentro de su eje, radicando su funcionalidad empresarial al ser utilizado dentro de la mayoría de empresas que poseen procesos internos. Para de esta manera evitar el contra flujo de aire que se pudiera ocasionar sin la existencia del mismo.

**Descripción del extractor centrífugo de uso comercial**

**Nombre comercial:** Ventilador extractor centrífugo de uso industrial BD MANN: BD-19/19 - BD-33/33

Descripción:

- Ventiladores centrífugos de baja presión  
Caudal de aire: 1.000 - 7.500 m<sup>3</sup>/h

Aplicaciones:

- Cajas de ventilación.  
Aeroterms centrífugos.  
Extracción de humos en campanas.



Figura 50: Extractor Centrifugo

Tomado de (prismart, 2011)

**Molino de Impacto (producto de compra nacional):** Molino secundario de producción 50 T/h con alimentación 150 a 350. Especial para materiales abrasivos, canto rodado, granito, cuarzo, calizas, etc. CARCASA: De chapa laminada fuertemente soldada y con nervios. Con objeto de poder realizar rápidamente el cambio de las piezas de desgaste de esta mina, la parte trasera de la mina es abatible, por medio de dos cilindros hidráulicos de doble efecto con anti retorno incorporado para seguridad de las maniobras. El accionamiento de estos cilindros se hace por mediación un grupo oleo hídrico.

Este molino de impacto se lo encontró en la ciudad de Quito de medio uso pero en condiciones de trabajo por lo cual al ser una herramienta de grandes magnitudes dimensionales y por costos y tiempos de entrega se procederá a adquirirlo nacionalmente, siendo que se ha comprobado las funciones del mismo.



Figura 51: Molino de impacto

Tomado de (industry, 2012)

**Caldero de fusión (fabricación interna):** Este caldero de fusión que cumple con los propósitos con los cuales busca la planta recicladora al momento de llevar el vidrio a su punto de fusión máximo para así obtener los mejores resultados, debe ser de arcilla y acorde a las dimensiones con las cuales cuenta la planta de reciclaje previamente demostrada. Este caldero permitirá la

fusión de los fragmentos previamente derivados de los procesos previos para así poder llegar con un vidrio reciclado óptimo para la etapa de moldes.



Figura 52: Caldero de Fusión de Cerámica

Tomado de (industry, 2012)

**Máquina para el moldeo de vidrio** (producto importado): Aparato de formación por moldeo al vacío de planchas de vidrio , que comprende: un molde que tiene una cara de moldeo curvada y que tiene una cámara de vacío en la que se aspira vacío, y teniendo la cara de moldeo orificios distribuidos sobre la misma.

Para poner en comunicación la cámara de vacío con la cara de formación para formar al vacío una plancha de vidrio plana calentada sobre la cara de formación.

Un distribuidor de impulsos de vacío que incluye una cámara (50) de impulsos de vacío en la que se puede generar un impulso de vacío de al menos 0,1 atmósferas de vacío de un depósito de vacío de válvulas.

Caracterizado porque: una pluralidad de tubos se extiende desde la cámara (50) de impulsos de vacío del distribuidor de vacío hasta un número limitado de orificios de la cara de formación para proveer un impulso de vacío que ayude en la formación de la plancha de vidrio. Cada tubo tiene un extremo que

comunica con la cámara de impulsos de vacío y otro extremo que comunica con un solo orificio de la cara de formación.

Descripción de la máquina para el moldeo del vidrio

Marca: Toshiba.

Modelo: coquilla de alta presión max.  $\varnothing$  60 - max.  $\varnothing$  150 mm | GMP series.

Tiempo de importación: 30 a 45 días

País de Origen: Estados Unidos.

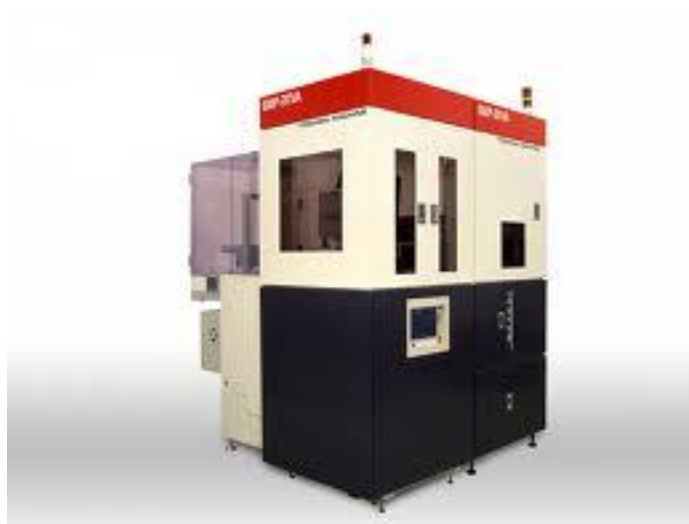


Figura 53: Moldeadora de Vidrio Toshiba

Tomado de (olx, 2010)

La maquinaria tanto administrativa como productiva que se ha presentado y diferenciado será la utilizada para los procesos tanto de producción como para el manejo adecuado de los clientes.

Estas permitirán que la planta previamente diseñada cumpla con los requisitos esenciales al momento de producir y de aportar la mejor calidad a los productos desarrollados.

## 6. Capitulo VI DISTRIBUCION DE LA PLANTA

”La Seguridad y Salud son primero. Ningún trabajo de diseño es aceptable cuando pone en peligro la seguridad y salud de los trabajadores. No obstante la vida no tiene un valor infinito, se deben tomar decisiones cuando las circunstancias lo ameriten.” (Ministerio de Trabajo, 2010)

### 6.1. Tipos de distribución

1. **Distribución Por Posición Fija O Por Producto Estático:** En este caso lo más obvio es que el producto que vamos a fabricar no puede ser movido, ya sea por su tamaño o porque simplemente debe ser hecho en ese sitio. Ejemplo de esto son los tanques de recolección de agua que construyen las ciudades. Este tipo de trabajos por lo general exigen que la materia prima también se transporte a ese lugar ó que si se trata de ensamblar el producto las partes viajen desde la fábrica hasta el punto final, con lo cual usted deberá tomar en cuenta esos costos y la mejor estrategia para disminuirlos. Por ejemplo puede contratar una bodega cercana donde hacerlos últimos procesos antes de llevarlos al ensamblaje.

2. **Distribución Por Proceso:** Las máquinas y servicios son agrupados de acuerdo las características de cada uno, es decir que si organiza su producción por proceso debe diferenciar claramente los pasos a los que somete su materia prima para dejar el producto terminado. Primero cuando la selecciona, segundo cuando la corta, tercero donde la pule y cuarto donde la pinta. Dese cuenta que ahí se puede diferenciar muy claramente cuantos pasos y/o procesos tiene su operación. Así mismo deberán haber estaciones de trabajo para cada uno.

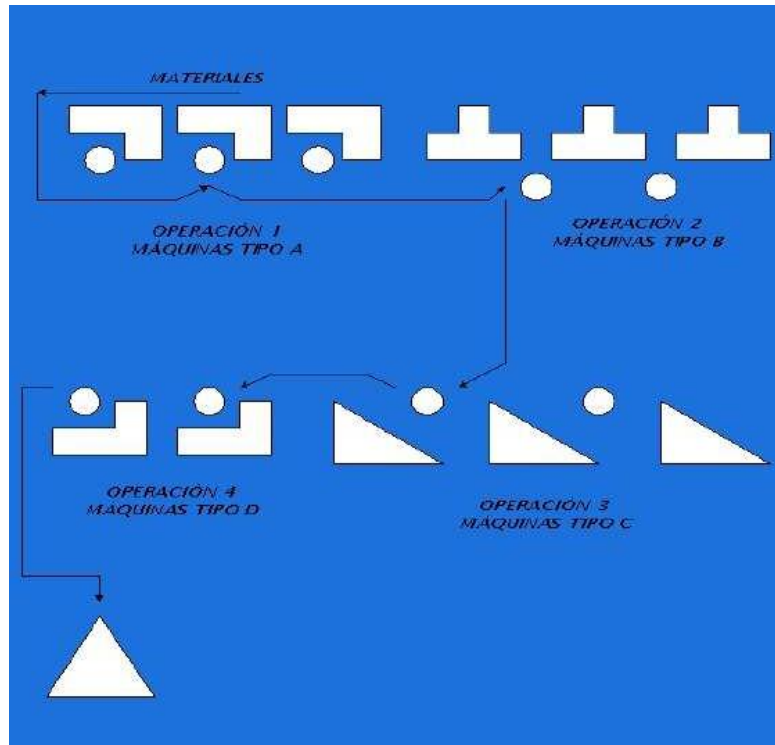


Figura 54: Distribución de procesos

Tomado de (CONNER, 1992)

3. **Distribución Por Producto:** Esta es la llamada línea de producción encadena ó serie. En esta, los accesorios, maquinas, servicios auxiliares etc. Son ubicados continuamente de tal modo que los procesos sean consecuencia del inmediatamente anterior. La línea de montaje de un automóvil es un claro ejemplo de esto, sin embargo en las empresas de confecciones o de víveres también es altamente aplicado y con frecuencia es el orden óptimo para la operación.



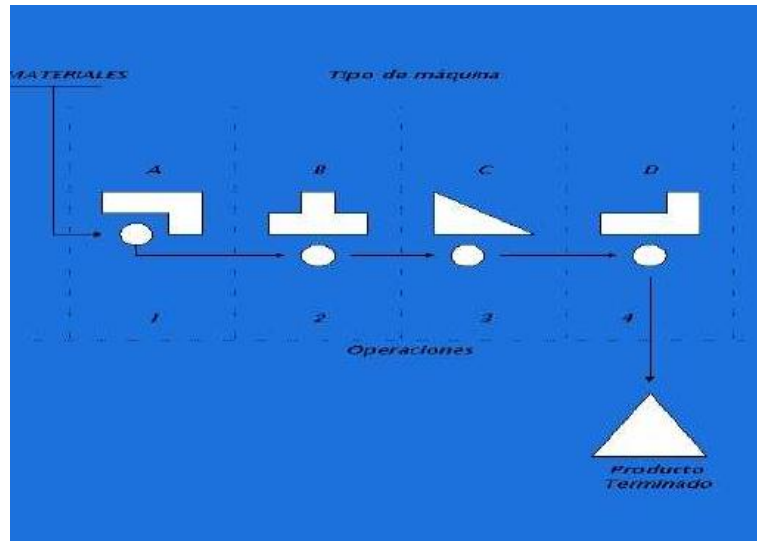


Figura 55: Distribución por producto  
Tomado de (CONNER, 1992)

## 6.2. Sistemas de Flujo

Los sistemas de flujo dependen únicamente de la forma física de la planta en la que se va a implementar, a continuación se detallan los distintos sistemas existentes:

### a) Flujo en línea

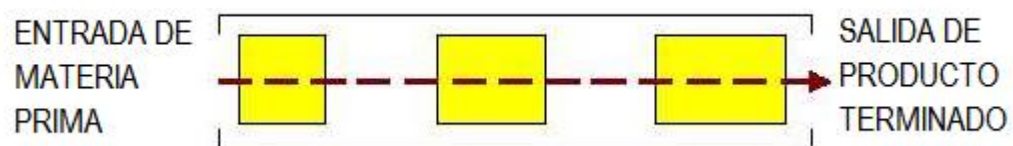


Figura 56: Flujo en línea  
Tomado de (CONNER, 1992)

## b) Flujo en L

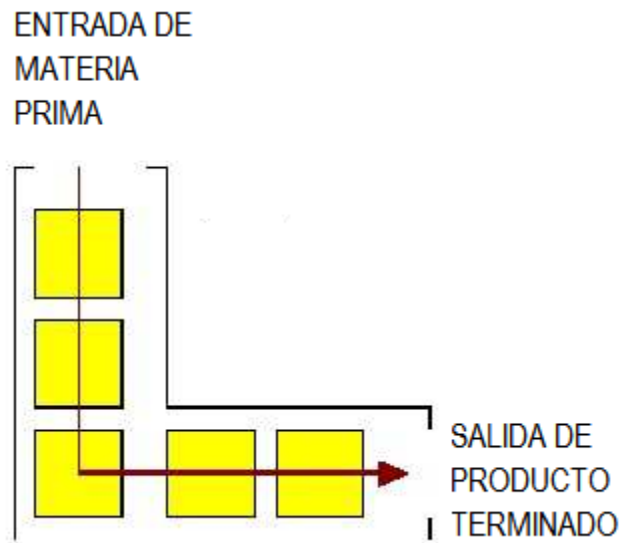


Figura 57: Flujo en L

Tomado de (CONNER, 1992)

## C) Flujo en U

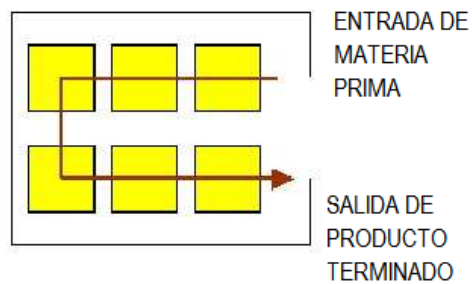


Figura 58: Flujo en U

Tomado de (CONNER, 1992)

## d) Flujo en S

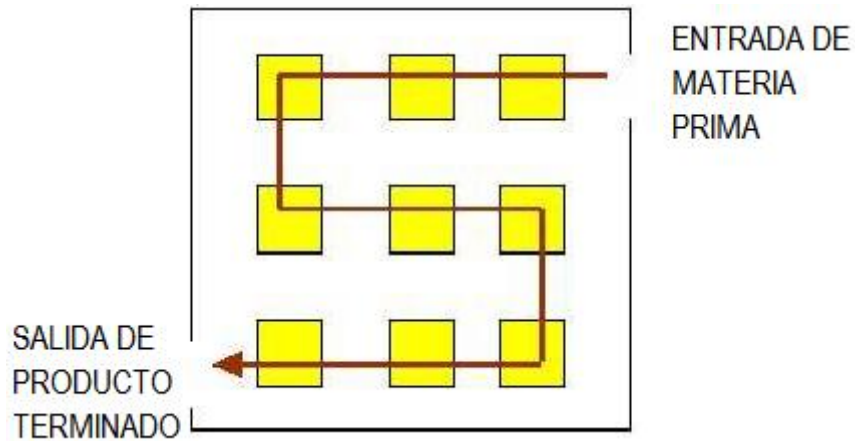


Figura 59: Flujo en S

Tomado de (CONNER, 1992)

Debido a la forma física de nuestra planta se usará el diagrama de flujo en U debido a la naturaleza física del espacio, con esto se logrará una óptima localización de cada uno de los procesos, operarios y sistemas de control de cada uno.

De la distribución y factores de diseños internos de las áreas de trabajo se tendrán las siguientes:

## a) Puestos de trabajo en oficina

## Trabajo sentado

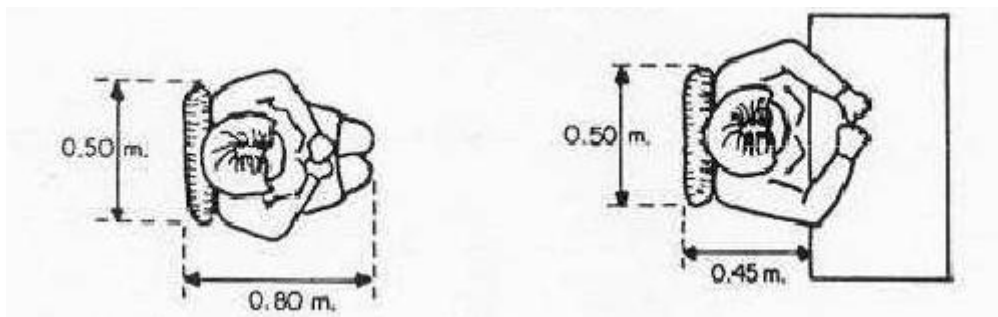


Figura 60: Trabajo Sentado

Tomado de (CONNER, 1992)

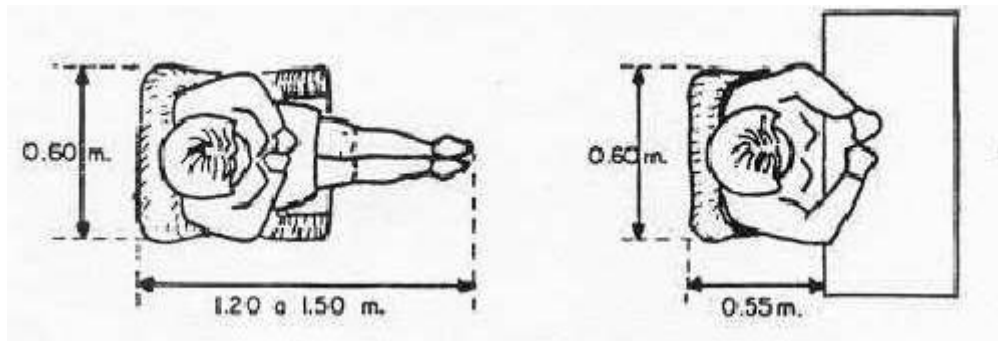


Figura 61: Trabajo sentado 2

Tomado de (CONNER, 1992)

Trabajo de pie

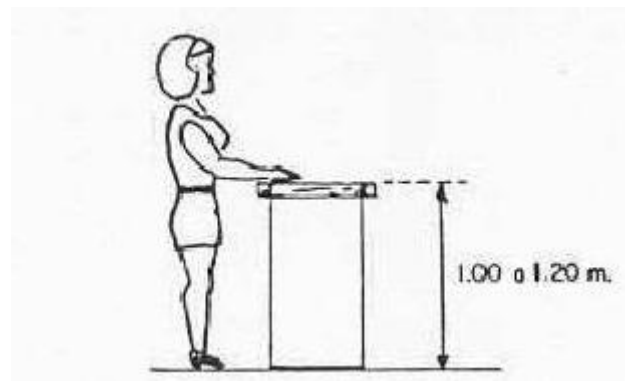


Figura 62: Trabajo de pie

Tomado de (CONNER, 1992)

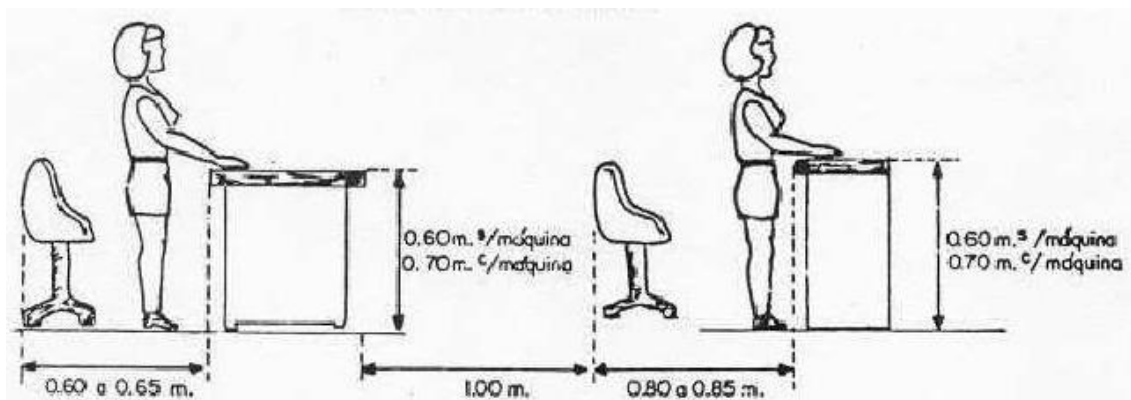


Figura 63: Trabajo de pie 2

Tomado de (CONNER, 1992)

## Entre escritorios

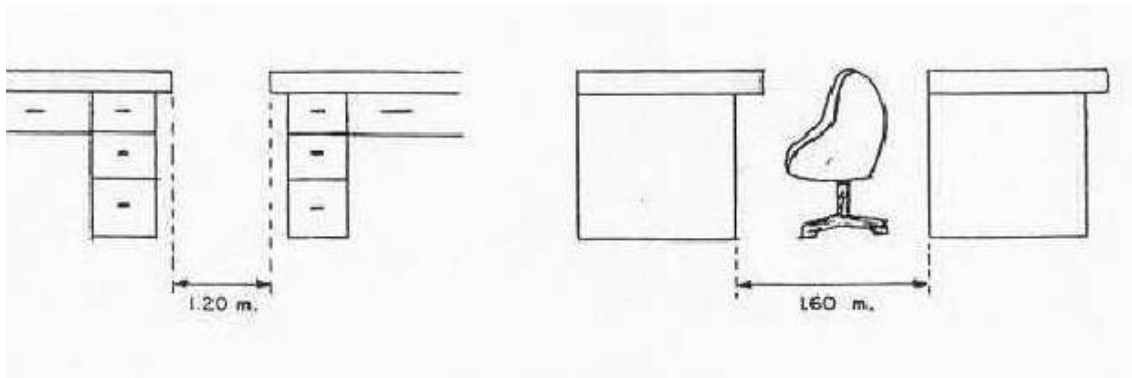


Figura 64: Espacio entre escritorios

Tomado de (CONNER, 1992)

El ancho de los pasillos deberá ser de 1,20 u 1,60 dependiendo de la forma de colocación de los escritorios

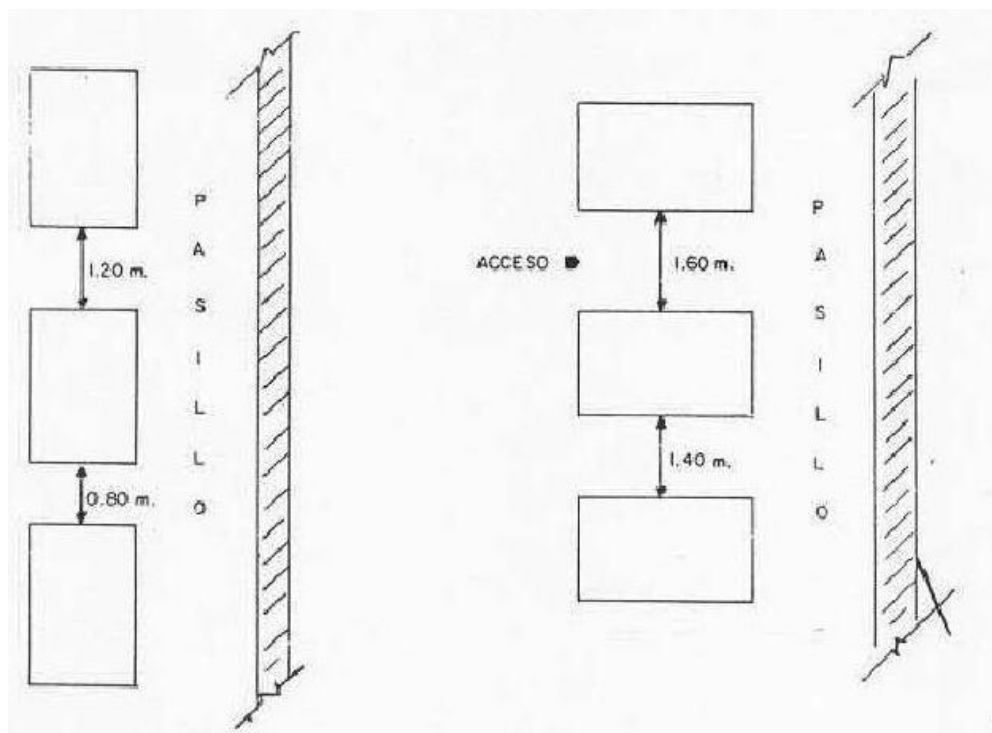


Figura 65: Espacio entre escritorios 2

Tomado de (CONNER, 1992)

Tránsito en pasillos

Para dos personas

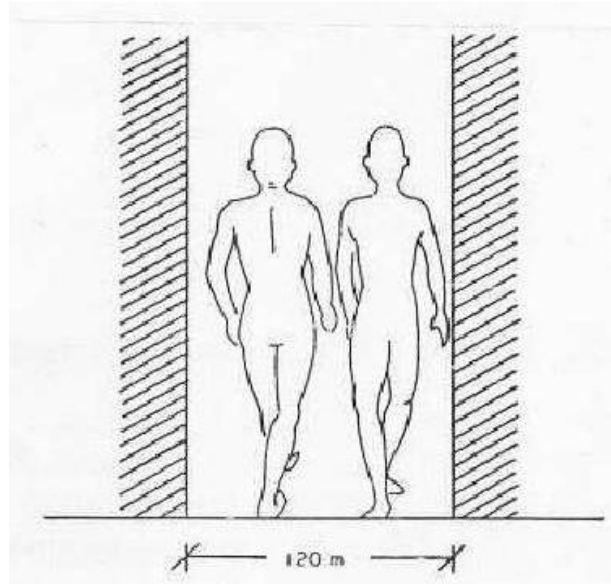


Figura 66: tránsito en pasillos para dos personas

Tomado de (CONNER, 1992)

Para más de dos personas

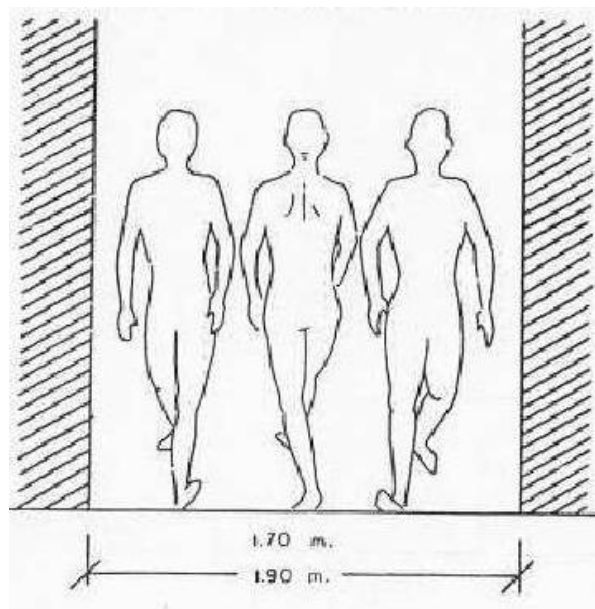


Figura 67: tránsito en pasillos para más de dos personas

Tomado de (CONNER, 1992)

### 6.3. Distribución interna

#### 6.3.1. Espacio de maquinas

Para determinar el espacio total de las maquinas e implementos, se toma en cuenta el espacio propio de la máquina, el espacio de los operadores y la distancia entre procesos.

#### 6.3.2. Espacio de los obreros

Según el artículo 24 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo decreto 2393, la separación entre maquinas e implementos debe ser mayor o igual a ochenta centímetros contado desde el punto más saliente, para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Esto quiere decir que se debe añadir a las dimensiones ya establecidas de cada máquina e implemento esta distancia mínima para determinar el espacio de las maquinas

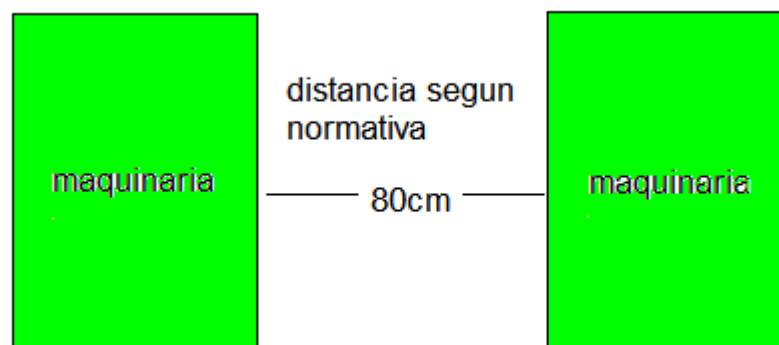


Figura 68: Distancia entre operadores

La distancia de 80cm debe ser respetada según normativa, aunque se recomienda aumentar esta distancia para mayor comodidad de los operadores y mejor desempeño de trabajo, tomando en cuenta factores de seguridad industrial, donde los procesos sean manuales se recomienda aumentar el espacio entre los operadores de 60 cm.

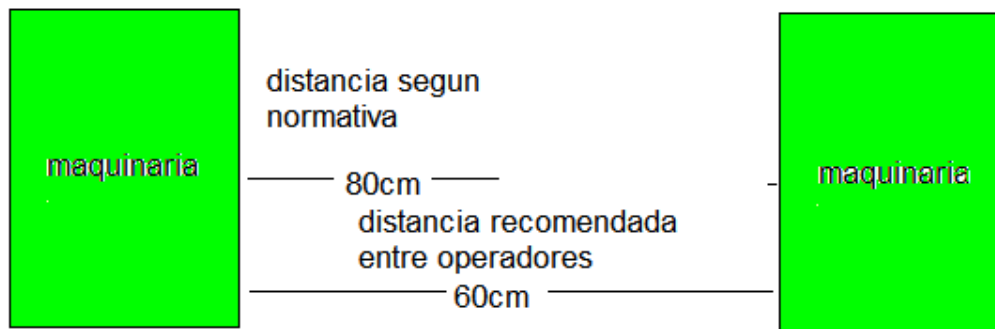


Figura 69: Distancia entre operadores recomendada

Los puestos de trabajo en dichos locales tendrán:

- a) Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y,
- b) Seis metros cúbicos de volumen para cada trabajador.

#### 6.3.3. Distancia entre procesos

La distancia entre procesos es determinada por el espacio de materiales donde lo amerite tabla... y en el caso de la las industria alimenticias para evitar la contaminación cruzada. Este último punto se analizara posteriormente en la distribución de las áreas.

#### 6.3.4. Espacio de oficinas

Los espacios de oficinas son analizados para la cantidad de personas necesarias para el manejo administrativo, producción y ventas de la empresa. Esto quiere decir que se toma en cuenta los implementos necesarios para las personas que van a trabajar en estas importantes áreas de la planta.

#### 6.3.5. Altura de pisos

La altura de los pisos depende del área, pero no puede ser diseñado menor a lo establecido por el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores decreto 2393. Este reglamento nos indica la altura mínima en cada área. Tendrán tres metros de altura del piso al techo como mínimo.



#### 6.3.6. Locales de trabajo

Según el artículo 22, literal 1 y 3 del decreto 2393, se establece que cada local de trabajo debe tener tres metros de altura como mínimo y en el caso de que no fuera posible cumplir con esta altura, la misma no puede ser menor a dos metros con treinta centímetros, pero siempre y cuando se respete la cubicación de seis metros por cada obrero dentro del local de trabajo.

#### 6.3.7. Escaleras fijas y de servicio

En el caso de que se utilice escaleras fijas o de servicio el artículo 26 literal 3 del decreto 2393 especifica que la altura mínima debe ser de dos metros con veinte centímetros, desde los peldaños hasta el techo.

Todas las escaleras, plataformas y descansos ofrecerán suficiente resistencia para soportar una carga móvil no menor de 500 kilogramos por metro cuadrado y con un coeficiente de seguridad de cuatro. Las rampas deben tener una pendiente de 5° hasta 5.7° máximo. Las escaleras, excepto las de servicio, tendrán al menos 900 milímetros de ancho y estarán libres de todo obstáculo. La inclinación respecto de la horizontal, no podrá ser menor de 20 grados ni superior a 45 grados. Las escaleras tendrán al menos 230 milímetros de huella y no más de 200 milímetros ni menos de 130 milímetros de altura o contra-huella. Se prohíbe la utilización de escaleras de caracol.

Ninguna escalera debe tener más de 2,70 metros de altura de una plataforma de descanso a otra.

#### 6.3.8. Comedor

El artículo 37 literal 2, especifica que la altura mínima que debe tener un comedor es de dos metros con treinta centímetros.

#### 6.3.9. Baños

Para baños el artículo 42 literal 3, especifica que la altura mínima de este lugar no debe ser menor a dos metros con treinta centímetros.

- Excusados                    1 por cada 25 varones o fracción  
                                          1 por cada 15 mujeres o fracción
- Urinarios                    1 por cada 25 varones o fracción
- Duchas                    1 por cada 30 varones o fracción  
                                          1 por cada 30 mujeres o fracción
- Lavamanos                1 por cada 10 trabajadores o fracción

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro de ancho por 1,20 metros de largo y de 2,30 metros de altura.

Se tendrán 2banos en el área administrativa, un baño para hombres con 2 excusados, 3 lavamanos, 3 cabinas de duchas, 2 urinarios. Para mujeres se tendrá un baño con un sanitario, 1 lavamanos, 1 cabina de ducha. En la garita de la guardianía se tendrá un baño con: 1 excusado y un lavamanos

#### 6.3.10. Vestidores

Para esta área se toma en cuenta la misma altura mínima establecida para los baños.

#### 6.3.11. Áreas complementarias

Para las siguientes áreas el decreto 2393 no especifica alturas mínimas, pero se las establece por seguridad y bienestar de los trabajadores que utilicen estas áreas de la siguiente forma:

- Cuarto de máquinas y área de desechos: 3 metros
- Laboratorio, aduana sanitaria, oficinas: 2,3 metros.

#### 6.3.12. Cimentación y pisos

La construcción por lo general de las plantas viene dada por naves industriales en base a estructura metálica, o industrias en base a hormigón armado.

### 6.3.13. Pasillos

El ancho de los pasillos y corredores depende del tipo de uso, la frecuencia de uso, y el tipo de material que se pueda transportar, nunca va a ser menor a 80cm. Deben ser tan angostos como sea posible. (Ahorro de espacios)

Los pasillos que tengan tráfico vehicular deben ser rectos no curvos.

Deben ser pintados con pintura blanca o amarilla, debido a la seguridad industrial de los agentes que no intervengan en el proceso, visitantes y personal administrativo de la planta.

Alrededor de los hornos, calderos o cualquier otra máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de trabajo dependiendo de la intensidad de la radiación, que como mínimo será de 1,50 metros

### 6.3.14. Barandas o Pasamanos

Las barandillas o pasamanos deben estar a 900 milímetros de altura.

Toda escalera de cuatro o más escalones deberá estar provista de su correspondiente barandilla o pasamanos sobre cada lado libre.

Las escaleras entre paredes estarán provistas de al menos un pasamano, preferentemente situado al lado derecho en sentido descendente.

### 6.3.15. Puertas

Dentro de una planta se pueden tener las siguientes clases de puertas

- Corredizas horizontal
- Corredizas horizontal doble
- Plegables
- Puertas batientes
- De impacto (Puertas para salidas de emergencia)

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200.

Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquéllas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula:

- Ancho en metros =  $0,006 \times$  número de trabajadores usuarios.

Se procurará que las puertas abran hacia el exterior.

#### 6.3.16. Circulación de vehículos

El ancho de los pasillos para la circulación de los vehículos en las fábricas, no será menor de:

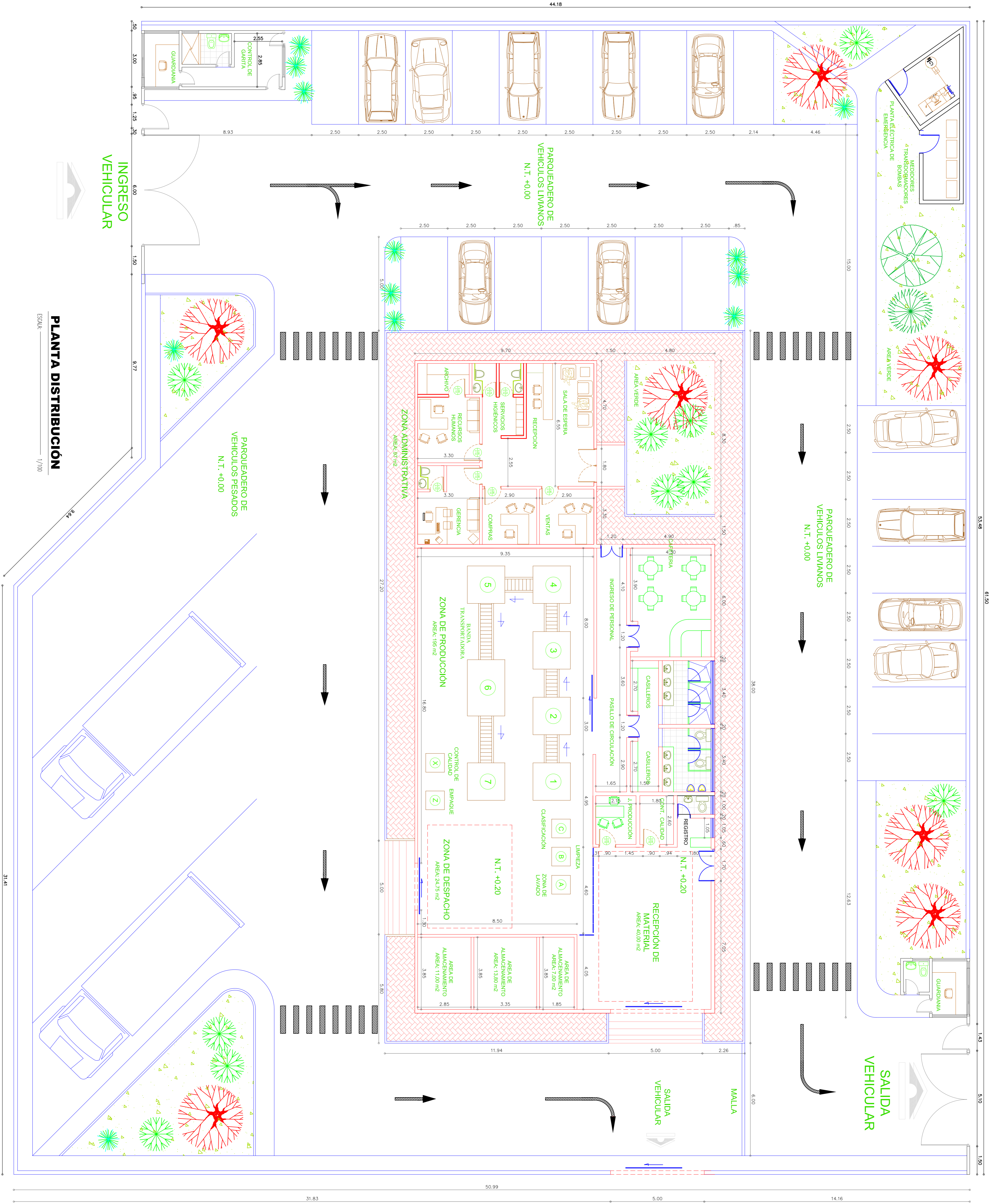
- a) 600 milímetros más que el ancho del vehículo o carga más amplia cuando se emplee para el tránsito en una sola dirección. En la planta se tendrá 25 parqueaderos para vehículos de 2,5 metros de ancho por 4,5 metros de largo. El pasillo de movilización de vehículo interna medirá 6 metros, de esta manera se permite el giro adecuado de los vehículos y la facilidad de la movilidad interna.
- b) 900 milímetros más dos veces el ancho del vehículo o carga, cuando se use para tránsito de doble dirección. Se tendrán 4 parqueaderos de vehículos de carga de 6 metros de ancho por 10 metros de largo. El pasillo de movilización de vehículos de carga interna será de 10 metros, de esta manera se permitirá el correcto tránsito interno de dichos vehículos de carga.

#### 6.3.17. Seguridad física

Dentro de la seguridad física se ha destinado dos áreas para un mejor desempeño garita de ingreso vehicular y garita de salida vehicular, tomado en cuenta las siguientes objetivos:

- El perímetro (límites de la propiedad)
- Las áreas (edificios, planta)
- Objetos (cosas particulares)

Se tienen a consideración las siguientes herramientas para un mejor control de la planta: cámaras, detectores de metal, alarmas sonoras.



INGRESO VEHICULAR

PLANTA DISTRIBUCIÓN  
ESCALA: 1/100

SALIDA VEHICULAR

**NOMENCLATURA:**

- A: ZONA DE LAVADO
- B: LIMPIEZA
- C: CLASIFICACIÓN
- X: CONTROL DE CALIDAD
- Z: EMPAQUE
- 1: TRITURACIÓN
- 2: LIMPIEZA FINAL
- 3: ADICIÓN DE ADITIVOS
- 4: FUNDICIÓN EN HORNO
- 5: COLOCACIÓN EN MOLDE
- 6: SOPLADO Y MOLDEO
- 7: RECOCIDO

PROYECTO:	PLANTA RECIKLADORA DE VIDRIO
TITULO:	ING. NELSON ALVAREZ
PROYECTO:	FRANSLIN JARAMILLO
CONTIENE:	PLANTA DE DISTRIBUCION - IMPLANTACION
ESCALA:	LAMINA 1/100 1/1
FECHA:	JUNIO 20011

## 7. Capitulo VII ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

### 7.1. Análisis del VAN

El valor actual neto es la diferencia entre todos los ingresos y todos los egresos actualizados a periodo actual. Como se demuestra en este caso, el proyecto evaluado presenta un Valor Actual Neto VAN positivo por \$14.850,47, mismo que al ser positivo genera utilidades, cubriendo así sus costos y además, generando rentabilidad para el inversionista. El factor de beneficio/costo excede a uno, lo que nos demuestra que el proyecto evaluado, genera mayores beneficios que costos por lo que es un proyecto rentable.

### 7.2. Análisis del TIR

Como se demuestra en este caso la TIR del proyecto es de 13,09%. Sabiendo que la tasa de referencia es del 10%. Como se observa, la TIR excede en 3,09% a la tasa de descuento usada para evaluar el proyecto, lo que indica que el proyecto tiene una rentabilidad sobre lo esperado por el inversionista. Así queda demostrado que nuestro proyecto es factible. El período de recuperación de la inversión es de 3,66 años, dado que el proyecto se ha evaluado a cinco años, la inversión se recupera en menos del tiempo total de vida del proyecto, lo que demuestra que es un proyecto rentable y, además, existe tiempo para la generación de utilidades sobre el total de la inversión realizada.

### 7.3. Decisión de factibilidad del proyecto

Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto.

Factibilidad técnica:

Considerando la maquinaria necesaria de importación y la existente en el medio local la adquisición de la maquinaria y componentes necesarios para el proceso no es de una complicación relevante.

Factibilidad económica:

Tomando en cuenta que el financiamiento del proyecto es propio (\$120.000), no se está haciendo uso del sistema financiero por lo tanto no se está pagando interés por la inversión realizada y mediante el estudio financiero determinamos que la recuperación del capital está dada en un periodo de tiempo de cinco años.

Tabla 6: Inversión Fijas Depreciables

**INVERSIONES FIJAS DEPRECIABLES  
VALOR EN DÓLARES**

CONCEPTO	#	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>			
Escritorios	3	340,00	1.020,00
Silla Operativa Giratoria	3	43,00	129,00
Silla Visitantes	6	35,00	210,00
Sillon	1	200,00	200,00
Archivadores	2	50,00	100,00
<b>TOTAL MUEBLES Y ENSERES</b>		<b>668,00</b>	<b>1.659,00</b>
<b>MAQUINARIA</b>			
TACHOS DE RECOLECCION PLASTICOS	#	400,00	8.000,00
JAUHAS METALICAS DE ALMACENAMIENT	8	150,00	1.200,00
CAMION (LEASING)	1	10.000,00	10.000,00
BANDA TRANSPORTADORA	3	780,00	2.340,00
TRITURADORA TRES SEGMENTOS	1	1.200,00	1.200,00
HORNO DE FUNDICION	1	4.600,00	4.600,00
MOLDE DE HIERRO	1	450,00	450,00
SOPLADORA Y MOLDEADORA	1	780,00	780,00
HORNO DE RECOCIDO	1	1.800,00	1.800,00
EMBALADORA Y EMPACADORA	1	1.300,00	1.300,00
<b>TOTAL</b>		<b>21.460,00</b>	<b>31.670,00</b>
<b>EQUIPO DE OFICINA</b>			
Copiadora/impresora	1	250,00	250,00
Fax	1	60,00	60,00
Telefonos	2	10,00	20,00
Central telefonica	1	80,00	80,00
<b>TOTAL EQUIPO DE OFICINA</b>		<b>400,00</b>	<b>410,00</b>
<b>INFRAESTRUCTURA</b>			
INSTALACIONES DE AIRE	1	500,00	500,00
INSTALACIONES DE AGUA	1	750,00	750,00
INSTALACIONES ELECTRICAS	1	450,00	450,00
OFICINA Y AREAS INTERNAS	1	1.680,00	1.680,00
ESTRUTURAS METALICAS	1	10.000,00	10.000,00
TECHO	1	1.300,00	1.300,00
LAMPARAS INDUSTRIALES	7	80,00	560,00
<b>TOTAL VEHICULOS</b>		<b>14.760,00</b>	<b>15.240,00</b>
<b>EQUIPO DE COMPUTACIÓN</b>			
Computadora Clon	3	400,00	1.200,00
Impresora HP Deskjet	1	40,00	40,00
Impresora Canon	1	45,00	45,00
<b>TOTAL DE EQUIPO DE COMPUTACIÓN</b>		<b>485,00</b>	<b>1.285,00</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>			<b>50.264,00</b>



Tabla 7: Inversiones Diferidas

**INVERSIONES DIFERIDAS**  
**VALOR EN DÓLARES**

Descripción	Valor (USD)
Gastos de Constitución	\$1.172,76
Permisos	\$1.100,00
Estudios	\$905,00
Gastos Marco Legal	\$920,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$4.097,76</b>

Tabla 8: Total Inversión

## TOTAL INVERSIÓN

Descripción	Valor total
Total Inversión Fija	50.264,00
Total Inversión Diferida o Intangible	4.097,76
Capital de Trabajo	63.899,31
<b>TOTAL INVERSIÓN INICIAL</b>	<b>114.163,31</b>

Tabla 9: Capital de Trabajo

## Cálculo de Capital de Trabajo

	Mensual	Tiempo	Capital Trabajo
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS</b>	21.299,77	3	<b>63.899,31</b>

Tabla 10: Resumen de Gastos Mensuales

## RESUMEN DE GASTOS MENSUALES

Descripción	Mensual Total USD \$	Anual Total USD \$
Total Gastos Administrativos	1.430,14	17.161,66
Total gastos Operativos.	19.869,63	238.435,57
Total Gastos de Venta	416,67	5.000,00
Total Gastos Financieros	0,00	0,00
<b>Total Gastos</b>	<b>21.716,44</b>	<b>260.597,24</b>

Tabla 11: Gastos Servicios Básicos

SERVICIOS BÁSICOS	MENSUAL	ANUAL
Energía Eléctrica	\$ 242,59	\$ 2.911,02
Agua Potable	\$ 195,00	\$ 2.340,00
Teléfono	\$ 31,05	\$ 372,60
<b>TOTAL SERVICIOS BÁSICOS</b>	<b>468,64</b>	<b>5.623,62</b>

TABLA 12: Gastos Administrativos

SUELDOS				PROVISIONES								
CARGO	#	SUELDO	APORTE INDIVID.	TOT ING. MENSUAL	TOT ING. ANUAL	13 SUELDO	14 SUELDO	VACACi.	F. DE RESERV	APORTE PATRONAL	TOT PROV. ANUAL	TOTAL ANUAL
			9,35%			8,33%		4,17%	8,33%	12,15%	32,98%	
Gereente	1	\$ 600,00	\$ 56,10	\$ 543,90	\$ 6.526,80	\$ 49,98	\$ 18,17	\$ 25,02	\$ 49,98	\$ 72,90	\$ 2.592,56	\$ 9.119,36
Administrador	1	\$ 300,00	\$ 28,05	\$ 271,95	\$ 3.263,40	\$ 24,99	\$ 18,17	\$ 12,51	\$ 24,99	\$ 36,45	\$ 1.405,28	\$ 4.668,68
Secretaria/Contad	1	\$ 264,00	\$ 24,68	\$ 239,32	\$ 2.871,79	\$ 21,99	\$ 18,17	\$ 11,01	\$ 21,99	\$ 32,08	\$ 1.262,81	\$ 4.134,60
lavadores	7	\$ 264,00	\$ 24,68	\$ 239,32	\$ 2.871,79	\$ 21,99	\$ 18,17	\$ 11,01	\$ 21,99	\$ 32,08	\$ 1.262,81	\$ 28.942,19
<b>TOTAL ADM.</b>		<b>600,00</b>	<b>56,10</b>	<b>543,90</b>	<b>6.526,80</b>	<b>49,98</b>	<b>18,17</b>	<b>25,02</b>	<b>49,98</b>	<b>72,90</b>	<b>2.592,56</b>	<b>9.119,36</b>
<b>TOTAL OPER.</b>		<b>828,00</b>	<b>77,42</b>	<b>750,58</b>	<b>9.006,98</b>	<b>68,97</b>	<b>54,50</b>	<b>34,53</b>	<b>68,97</b>	<b>100,60</b>	<b>3.930,89</b>	<b>37.745,47</b>
											adm 759,95 MENSUAL	
											operativo 3145,46 MENSUAL	

Tabla 12: Suministros y Materiales de oficina

**SUMINISTROS Y MATERIALES DE OFICINA**

MATERIALES	MENSUAL			ANUAL			
	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
Agenda	0	4,00	0,00	2	4,00	8,00	
Autorización de Salida	20	0,15	3,00	40	0,60	24,00	
Borradores	1	0,35	0,35	2	1,40	2,80	
Caja de grapas	1	1,43	1,43	2	5,72	11,44	
Folder cartón	1	0,25	0,25	2	1,00	2,00	
Carpetas de archivo	1	2,60	2,60	2	10,40	20,80	
Divisores	1	1,80	1,80	2	7,20	14,40	
Esferos	5	0,18	0,90	10	0,36	3,60	
Facturas	100	0,20	20,00	200	0,80	160,00	
Goma en Barra	1	0,35	0,35	2	1,40	2,80	
Grapadora	1	3,00	3,00	2	6,00	12,00	
Hojas para Impresora	100	0,01	1,00	200	0,04	8,00	
Lápices	3	0,15	0,45	6	0,30	1,80	
Marcadores	2	0,85	1,70	4	1,70	6,80	
Perforadora	1	3,00	3,00	2	6,00	12,00	
Protectores para Hojas	2	0,40	0,80	4	0,80	3,20	
Reglas	2	0,12	0,24	4	0,24	0,96	
Saca grapas	2	0,96	1,92	4	1,92	7,68	
Sellos	1	6,00	6,00	2	12,00	24,00	
Tijeras	2	2,80	5,60	4	5,60	22,40	
Tinta para Impresora	1	17,50	17,50	2	35,00	70,00	
<b>TOTAL GASTOS SUMINISTROS Y MATERIALES DE OFICINA</b>			<b>\$ 71,89</b>				<b>\$ 418,68</b>

Tabla 13: Depreciaciones

DEPRECIACIONES	VALOR	%	MENSUAL	ANUAL	total año1	ANUAL	total año2	ANUAL	total año3	ANUAL	total año4	ANUAL	total año5
Muebles y Enseres	1.659,00	10%	13,83	165,90	1.493,10	165,90	1.327,20	165,90	1.161,30	165,90	995,40	165,90	829,50
Maquinaria	22.950,00	10%	191,25	2.295,00	20.655,00	2.295,00	18.360,00	2.295,00	16.065,00	2.295,00	13.770,00	2.295,00	11.475,00
Edificios	15.240,00	10%	127,00	1.524,00	13.716,00	1.524,00	12.192,00	1.524,00	10.668,00	1.524,00	9.144,00	1.524,00	7.620,00
Equipos de Oficina	410,00	10%	3,42	41,00	369,00	41,00	328,00	41,00	287,00	41,00	246,00	41,00	205,00
Equipos de Comp.	1.285,00	33%	35,34	424,05	860,95	424,05	436,90	424,05	12,85	12,85	0,00	0,00	0,00
Inv. Diferidas	4.097,76	20%	68,30	819,55	3.278,21	819,55	2.458,66	819,55	1.639,10	819,55	819,55	819,55	819,55
<b>TOTAL DEPRECIACIONES</b>			<b>439,13</b>	<b>5.269,50</b>	<b>40.372,26</b>	<b>5.269,50</b>	<b>35.102,76</b>	<b>5.269,50</b>	<b>29.833,25</b>	<b>4.858,30</b>	<b>24.974,95</b>	<b>4.845,45</b>	<b>20.129,50</b>
valor de salvamento													<b>20.129,50</b>

Tabla 14: Gastos Operativos Shot Corto Transparente

SHOT CORTO TRANSPARENTE	por 600 unidades	Precio \$	Uso	Costo Unitario \$
transporte materia prima a planta		5	600	\$ 0,008
Almacenaje		5,33	600	\$ 0,009
lavado agua		2,5	600	\$ 0,004
rotura y trituración		0,8	600	\$ 0,001
adición de aditivos		10	600	\$ 0,017
agua mensual/60000 unid		30	600	\$ 0,050
luz mensual/60000 unid		20	600	\$ 0,033
cartón de empaque para 48 unidades		7,5	600	\$ 0,013
plástico empacador		7,5	600	\$ 0,013
materia prima vidrio triturado		3	600	\$ 0,005
				<b>\$ 0,15</b>

Tabla 15: Gastos Operativos Shot Corto Verde

SHOT CORTO VERDE	por 320 unidades	Precio \$	Uso	Costo Unitario \$
transporte materia prima a planta		5	320	\$ 0,02
Almacenaje		5,33	320	\$ 0,02
lavado agua		2,5	320	\$ 0,01
rotura y trituración		0,8	320	\$ 0,00
adición de aditivos		10	320	\$ 0,03
agua mensual/60000 unid		30	320	\$ 0,09
luz mensual/60000 unid		20	320	\$ 0,06
cartón de empaque para 48 unidades		7,5	320	\$ 0,02
plástico empacador		7,5	320	\$ 0,02
materia prima vidrio triturado		3	320	\$ 0,01
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 0,29</b>

Tabla 16: Gastos Operativos Shot Corto Ámbar

SHOT CORTO AMBAR	por 360 unidades	Precio \$	Uso	Costo Unitario \$
transporte materia prima a planta		5	360	\$ 0,01
Almacenaje		5,33	360	\$ 0,01
lavado agua		2,5	360	\$ 0,01
rotura y trituración		0,8	360	\$ 0,00
adición de aditivos		10	360	\$ 0,03
agua mensual/60000 unid		30	360	\$ 0,08
luz mensual/60000 unid		20	360	\$ 0,06
cartón de empaque para 48 unidades		7,5	360	\$ 0,02
plástico empacador		7,5	360	\$ 0,02
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 0,25</b>

Tabla 17: Gastos Operativos Shot Largo Transparente

SHOT LARGO TRANSPARENTE	por 600 unidades	Precio \$	Uso	Costo Unitario \$
transporte materia prima a planta		5	600	\$ 0,01
Almacenaje		5,33	600	\$ 0,01
lavado agua		2,5	600	\$ 0,00
rotura y trituración		0,8	600	\$ 0,00
adición de aditivos		15	600	\$ 0,03
agua mensual/60000 unid		30	600	\$ 0,05
luz mensual/60000 unid		20	600	\$ 0,03
cartón de empaque para 48 unid		8,5	600	\$ 0,01
plástico empacador		8,5	600	\$ 0,01
materia prima vidrio triturado		4	600	\$ 0,01
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 0,17</b>

Tabla 18: Gastos Operativos Shot Largo Verde

SHOT LARGO VERDE	por 320 unid	Precio \$	Uso	Costo Unitario \$
transporte materia prima a planta		5	320	\$ 0,02
Almacenaje		5,33	320	\$ 0,02
lavado agua		2,5	320	\$ 0,01
rotura y trituración		0,8	320	\$ 0,00
adición de aditivos		15	320	\$ 0,05
agua mensual/60000 unid		30	320	\$ 0,09
luz mensual/60000 unid		20	320	\$ 0,06
cartón de empaque para 48 unid		8,5	320	\$ 0,03
plástico empacador		8,5	320	\$ 0,03
materia prima vidrio triturado		4	320	\$ 0,01
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 0,31</b>

Tabla 19: Gastos Operativos Shot Largo Ambar

SHOT LARGO AMBAR	por 360 unid	Precio \$	Uso	Costo Unitario \$
transporte materia prima a planta		5	360	\$ 0,00
Almacenaje		5,33	360	\$ 0,01
lavado agua		2,5	360	\$ 0,01
rotura y trituración		0,8	360	\$ 0,00
adición de aditivos		15	360	\$ 0,04
agua mensual/60000 unid		30	360	\$ 0,08
luz mensual/60000 unid		20	360	\$ 0,06
cartón de empaque para 48 unid		8,5	360	\$ 0,02
plástico empacador		8,5	360	\$ 0,02
materia prima vidrio triturado		4	360	\$ 0,01
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 0,26</b>

Tabla 20: Resumen Gastos Operativos

	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	COSTO UNITARIO	COSTO OPERATIVO ANUAL	COSTO OPERATIVO MENSUAL
SHOT CORTO TRANSPARENTE	600	3.600	14.400	172.800	0,15	26.389,44	2199,12
SHOT CORTO VERDE	320	1.920	7.680	92.160	0,29	26.389,44	2199,12
SHOT CORTO AMBAR	360	2.160	8.640	103.680	0,25	25.525,44	2127,12
SHOT LARGO TRANSPARENTE	600	3.600	14.400	172.800	0,17	28.693,44	2391,12
SHOT LARGO VERDE	320	1.920	7.680	92.160	0,31	28.693,44	2391,12
SHOT LARGO AMBAR	360	2.160	8.640	103680	0,26	27.253,44	2271,12
			<b>61.440</b>	<b>737.280</b>	<b>TOTAL</b>	<b>200.690,11</b>	<b>16724,18</b>
							<b>8362,09</b>

Tabla 21: Gastos de Publicidad

**GASTOS DE PUBLICIDAD**

PUBLICIDAD	ANUAL		
	CANTIDAD min	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
campana de publicidad			\$ 5.000,00
<b>TOTAL GASTOS DE PUBLICIDAD</b>			<b>\$ 5.000,00</b>

Tabla 22: Ingresos

	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	PVP \$	INGRESO
SHOT CORTO TRANSPARENTE	600	3.600	14.400	0,23	3.298,68
SHOT CORTO VERDE	320	1.920	7.680	0,43	3.298,68
SHOT CORTO AMBAR	360	2.160	8.640	0,37	3.190,68
SHOT LARGO TRANSPARENTE	600	3.600	14.400	0,25	3.586,68
SHOT LARGO VERDE	320	1.920	7.680	0,47	3.586,68
SHOT LARGO AMBAR	360	2.160	8.640	0,39	3.406,68
			<b>TOTAL MENSUAL</b>		<b>20.368,08</b>
			<b>TOTAL ANUAL</b>		<b>244.416,96</b>

Tasa Mínima aceptable de rendimiento (tasa de referencia)

Tabla 23: Tasa de referencia

**Costo Marginal de Capital del proyecto**

		FR	Costo	Costo Capital
Pasivo	\$ -	0,00%	11,83%	0,00%
Patrimonio	\$ 114.163,31	100,00%	10%	10,00%

TOTAL	\$ 114.163,31	\$ 1,00		10,00%
-------	---------------	---------	--	--------

Tabla 24: Balance Perdidas y Ganancia a 5 años

AÑOS	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
<b>Ingresos</b>	<b>244.416,96</b>	<b>268.858,66</b>	<b>295.744,52</b>	<b>325.318,97</b>	<b>357.850,87</b>
<b>TOTAL GASTO OPERACIÓN Y V</b>	<b>245.435,57</b>	<b>245.435,57</b>	<b>245.435,57</b>	<b>245.435,57</b>	<b>245.435,57</b>
<b>Gastos Operación</b>	<b>240.435,57</b>	<b>240.435,57</b>	<b>240.435,57</b>	<b>240.435,57</b>	<b>240.435,57</b>
Arriendo	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Gastos Operativos Sueldos	37.745,47	37.745,47	37.745,47	37.745,47	37.745,47
Insumos	200.690,11	200.690,11	200.690,11	200.690,11	200.690,11
<b>Gastos de Ventas</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>
Publicidad	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>(1.018,61)</b>	<b>23.423,08</b>	<b>50.308,95</b>	<b>79.883,40</b>	<b>112.415,30</b>
<b>Gastos administrativos y genera</b>	<b>15.161,66</b>	<b>15.161,66</b>	<b>15.161,66</b>	<b>15.161,66</b>	<b>15.161,66</b>
Gastos Sueldos Administrativos	9.119,36	9.119,36	9.119,36	9.119,36	9.119,36
Servicios	5.623,62	5.623,62	5.623,62	5.623,62	5.623,62
Suministros de Oficina	418,68	418,68	418,68	418,68	418,68
<b>UTILIDAD EN OPERACIÓN</b>	<b>(16.180,28)</b>	<b>8.261,42</b>	<b>35.147,28</b>	<b>64.721,74</b>	<b>97.253,63</b>
Depreciación	5.269,50	5.269,50	5.269,50	4.858,30	4.845,45
Amortización	\$ 819,55	\$ 819,55	\$ 819,55	\$ 819,55	\$ 819,55
<b>UTILIDAD ANTES DE GASTO FIN</b>	<b>(22.269,33)</b>	<b>2.172,36</b>	<b>29.058,23</b>	<b>59.043,88</b>	<b>91.588,63</b>
Gasto Financiero					
<b>UTILIDAD ANTES DE PARTICIPA</b>	<b>(22.269,33)</b>	<b>2.172,36</b>	<b>29.058,23</b>	<b>59.043,88</b>	<b>91.588,63</b>
Participación laboral			4.358,73	8.856,58	13.738,29
IR			6.174,87	12.546,82	19.462,58
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>(22.269,33)</b>	<b>2.172,36</b>	<b>18.524,62</b>	<b>37.640,47</b>	<b>58.387,75</b>



Tabla 25: Flujos de Caja

AÑO	0	1	2	3	4	5
Ingresos		244.416,96	268.858,66	295.744,52	325.318,97	357.850,87
Valor de Salvamento						20.129,50
<b>Total Ingresos</b>		<b>244.416,96</b>	<b>268.858,66</b>	<b>295.744,52</b>	<b>325.318,97</b>	<b>377.980,37</b>
<b>Gastos Financieros</b>						
<b>Gastos Operativos</b>		<b>240.435,57</b>	<b>240.435,57</b>	<b>240.435,57</b>	<b>240.435,57</b>	<b>240.435,57</b>
<b>Costo de Ventas</b>		<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>
<b>Total Gastos Administración</b>		<b>15.161,66</b>	<b>15.161,66</b>	<b>15.161,66</b>	<b>15.161,66</b>	<b>15.161,66</b>
Depreciaciones		5.269,50	5.269,50	5.269,50	4.858,30	4.845,45
Amortización Inversiones Diferidas 5 años		1.360,00	1.360,00	1.360,00	1.360,00	1.360,00
Valor en libros - Valor de Salvamento						20.129,50
<b>Total Inversión Inicial</b>	<b>114.163,31</b>					
<b>Total Gastos</b>	<b>114.163,31</b>	<b>267.226,74</b>	<b>267.226,74</b>	<b>267.226,74</b>	<b>266.815,54</b>	<b>286.932,19</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>-114.163,31</b>	<b>-22.809,78</b>	<b>1.631,92</b>	<b>28.517,78</b>	<b>58.503,43</b>	<b>91.048,18</b>
15% Participación Laboral				4.277,67	8.775,52	13.657,23
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>-114.163,31</b>	<b>-22.809,78</b>	<b>1.631,92</b>	<b>24.240,11</b>	<b>49.727,92</b>	<b>77.390,95</b>
25% Impuesto a la Renta				6.060,03	12.431,98	19.347,74
<b>Utilidad Neta</b>	<b>-114.163,31</b>	<b>-22.809,78</b>	<b>1.631,92</b>	<b>18.180,09</b>	<b>37.295,94</b>	<b>58.043,22</b>
Depreciaciones		5.269,50	5.269,50	5.269,50	4.858,30	4.845,45
Amortización Gastos de Constitución 5 años		\$ 819,55	\$ 819,55	\$ 819,55	\$ 819,55	\$ 819,55
Valor de Salvamento						20.129,50
Recuperación de Caja de Trabajo						63.899,31
Pago Capital						
<b>SALDOS FLUJOS DE CAJA</b>	<b>-114.163,31</b>	<b>-16.720,73</b>	<b>7.720,97</b>	<b>24.269,14</b>	<b>42.973,79</b>	<b>147.737,03</b>
<b>CALCULO VAN</b>	<b>\$ 14.850,47</b>					
<b>TIR</b>	<b>13,09%</b>					

Tabla 26: Punto de Equilibrio

	PVP	INGRESO
SHOT CORTO TRANSPARENTE	0,23	3.298,68
SHOT CORTO VERDE	0,43	3.298,68
SHOT CORTO AMBAR	0,37	3.190,68
SHOT LARGO TRANSPARENTE	0,25	3.586,68
SHOT LARGO VERDE	0,47	3.586,68
SHOT LARGO AMBAR	0,39	3.406,68
		<b>20.368,08</b>
		<b>244.416,96</b>
<b>Precio de Venta U Pro</b>		<b>0,331511719</b>

	COSTO UNITARIO	COSTO OPERATIVO ANUAL
SHOT CORTO TRANSPARENTE	0,15	26.389,44
SHOT CORTO VERDE	0,29	26.389,44
SHOT CORTO AMBAR	0,25	25.525,44
SHOT LARGO TRANSPARENTE	0,17	28.693,44
SHOT LARGO VERDE	0,31	28.693,44
SHOT LARGO AMBAR	0,26	27.253,44
	<b>TOTAL</b>	<b>202.985,11</b>
<b>Costo Variable Unitario Promedio</b>		

SHOTS PRODUCIDO AL AÑO	737280
SHOTS PRODUCIDO AL MES	61.440

<b>Precio de Venta Unitario Promedio</b>	0,33
<b>Costo Fijo Total</b>	54.907,13
<b>Costo Variable Unitario Promedio</b>	0,00
<b>Punto de Equilibrio en Dolares</b>	<b>54.907,13</b>
<b>Punto de Equilibrio en Shots</b>	<b>165.626,51</b>

Tabla 28: Balance Inicial

ACTIVO		PASIVO	
<b>Activo Corriente</b>		<b>Pasivo Corriente</b>	
Caja Bancos	\$ 63.899,31	Obligaciones por pagar CP	\$ 10.000,00
<b>Activo Fijo</b>		<b>Pasivo Largo Plazo</b>	
Muebles y enseres	\$ 1.659,00	Obligaciones por pagar LP	\$ 4.097,76
Equipos de computación	\$ 1.285,00		
Equipos de oficina	\$ 410,00		
Maquinaria	\$ 31.670,00		
Infraestructura	\$ 15.240,00		
<b>Activo Diferido</b>			
Gastos de Constitución	\$ 4.097,76		
		<b>PATRIMONIO</b>	<b>\$ 114.163,31</b>
		Capital Social	\$ 114.163,31
<b>TOTAL ACTIVOS \$ 118.261,07</b>		<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO \$ 118.261,07</b>	

## 8. Capitulo VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1. Conclusiones

- Se determinó un nicho de mercado que son los 15 centros de diversión mencionados, estableciendo un producto a producir, precio y volumen
- Se determinó la localización ideal para la planta en función de las normativas legales, la logística, transporte y posterior distribución o venta del producto terminado.
- Se realizó un diseño óptimo de la planta en función de los procesos productivos y características de la maquinaria generando áreas de trabajo que cumplen con todas las normativas legales, proponiendo un plano que optimiza la productividad de la planta en su totalidad.
- Se demostró que el proyecto es económicamente rentable con una TIR de 13,09% superior a la rentabilidad mínima esperada del 10%.

### 8.2. Recomendaciones

- Se espera dentro de la operación poder obtener números y resultados positivos para poder solicitar y trabajar en conjunto con el Distrito Metropolitano de Ambiente y dar de mejor manera solución del problema al residuo sólido vidrio.
- La Secretaria Ambiental debería dar mayor facilidad para la calificación como gestores de recolección, no solo del residuo sólido vidrio sino de todos los residuos.
- Se debería generar una campaña de recolección del residuo sólido vidrio con el fin de concientizar a la población de los beneficios de la reinserción en el sistema productivo de este residuo sólido.
- En este segmento de mercado se debería hacer una zonificación propuesta norte sur centro, en la cual se coloquen como centros de acopio con una remuneración a los productores de esta materia prima.

## Referencias

(2007). TULAS.

Ambiente, M. d. (2007). Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS) . *TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.29*. Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS) . *TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.31*. Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6 , 2.9. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.12. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.24. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.36. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.8. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)*. Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 4.13.1. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 4.9.2. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBRO VI, ANEXO 6, 2.25. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBROVI , ANEXO 6, 4.13. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBROVI, ANEXO 6 4.13.5. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBROVI, anexo 6, 4.3.2. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, M. d. (2007). TULAS, LIBROVI, anexo 6, 4.3.3.1. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS)* . Ecuador.

Ambiente, S. d. (2010). Recuperado el 2010, de  
[http://www.quito.gov.ec/images/document/POA\\_Sec\\_Ambiente.pdf](http://www.quito.gov.ec/images/document/POA_Sec_Ambiente.pdf)

CLUBDARWIN. (2011). Recuperado el 2012, de  
<http://www.clubdarwin.net/seccion/packaging/vidrio-verde-reduce-las-emisiones-de-co2-un-20>

CONNER, D. (1992). *Managing at the Speed of Change*. U.S.A.: Primera edición. NewYork: Random House.

Decreto Ejecutivo 3516 Registro Oficial N° E 2. (31 de Marzo de 2003). Ecuador.

dianfe. (26 de julio de 2010). *ecopilos*. Recuperado el 2012, de  
<http://www.ecopilos.com/proceso-de-reciclaje-del-vidrio/>

DMPT. (2010). Unidad de Estudios e Información Metropolitana. Ecuador.

ECONVIDRIO. (2010). Recuperado el 2012, de  
<http://www.econvidrio.net/historia.html>

EMASEO. (2010). *PLAN DE SERVICIOS DE ASEO ADMINISTRACION ZONAL EUGENIO ESPEJO*. Quito, Pichincha, Ecuador.

EMASEO. (2010 ). *PLAN DE SERVICIOS DE ASEO ADMINISTRACION ZONAL EUGENIO ESPEJO*. Recuperado el 2010, de  
<http://www.emaseo.gov.ec/documentos/planes/plandeaseoeugenioespejo.pdf>

- Gorospe, J. C. (2009). Recuperado el 2012, de [https://es.123rf.com/photo\\_9672722\\_shots-de-vodka-besada-con-agua-en-vidrio.html](https://es.123rf.com/photo_9672722_shots-de-vodka-besada-con-agua-en-vidrio.html)
- industry, d. (2012). Recuperado el 2012, de [http://www.directindustry.es/fabricante-industrial/forro-metal-83716-\\_7.html](http://www.directindustry.es/fabricante-industrial/forro-metal-83716-_7.html)
- Ministerio de Trabajo. (2010). Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento de medio ambiente de trabajo. Decreto 2393. Ecuador.
- olx. (2010). Recuperado el 2012, de <http://www.olx.com.ec/q/transformador/c-210>
- Pascual, e. (2009). *el blog verde*. Recuperado el 2012, de <http://elblogverde.com/como-reciclar-vidrio/>
- prismart. (2011). Recuperado el 2012, de [www.prismart-ecuador.com](http://www.prismart-ecuador.com)
- PULIDO, H. G. (2007). *Calidad Total y Productividad*. Mc Graw Hill.
- PUOS. (2010). Ordenanza N°0024 que contiene la revisión del Plan de Uso y Ocupación del Suelo. Ordenanza Sustitutiva a las ordenanzas de zonificación N°011, 013 y 019. Ecuador.
- REXIND. (2011). Recuperado el 2012, de <http://rexind.cl/excedentes/que-reciclamos/industrial-de-vidrio/>
- SPANISH, A. (2011). Recuperado el 2012, de <http://spanish.alibaba.com/product-gs/different-kinds-of-clear-glass-bottle-644606966.html>
- ZIMBRÓN, D. (2010). *Centro de Investigación Plástica*. Recuperado el 2012, de <http://www.cipzo.com.mx/portal/comment.php?comment.news.24>

# ANEXOS



## Anexo 1 Barrios y parroquias Zona Norte (Administración Zonal Norte Eugenio Espejo)

Conocido por los turistas como "New Town". En el norte de la ciudad se concentra la actividad financiera de la ciudad, estando los principales edificios de oficinas en el sector de Ñaquito. Aquí se encuentran el Parque La Carolina, el enorme Parque Metropolitano Guanguiltagua, el complejo turístico de La Mitad del Mundo y el Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre.

### a) La Mariscal

#### Mariscal Sucre (parroquia)

Lleno de edificaciones de época, hermosas mansiones y espléndidos palacios, como La Circasiana y Najas; esta zona fue un día uno de los barrios más exclusivos de la capital ecuatoriana, antes de convertirse (a partir de los 70's) en el vibrante núcleo comercial y turístico que es hoy en día.

Comprende el cuadrado formado por las avenidas Patria, Francisco de Orellana, 12 de Octubre y 10 de Agosto. Es la sede de muchas de las principales oficinas estatales del país. Comienza en el extremo norte del parque El Ejido y la Puerta de La Circasiana, donde empieza también el norte de la ciudad.

La Mariscal hace gala de algunos de los edificios más altos de Quito, ubicados a lo largo de la Avenida Patria (Torre CFN, Torre Hilton Colón, Edificio Banco Internacional, Torre COFIEC, Edificio Banco de Préstamos). Dentro del cuadrado de La Mariscal, se encuentra "La Zona", el barrio más bohemio de la ciudad ubicado a los alrededores de la Plaza Foch o Plaza El Quinde, conocido por los extranjeros como "Downtown" y por los locales como "Gringolandia", debido a la gran cantidad de turistas que visitan el sector.

Las principales arterias viales que cruzan este sector son la avenida Amazonas y la calle Juan León Mera (norte-sur), y la avenida Cristóbal Colón y la calle Ignacio de Veintimilla (este-oeste).

#### b) La Gonzáles Suárez

Se encuentra a los alrededores de la Avenida Gonzáles Suárez, desde el redondel de Churchill, donde confluye con la Avenida La Coruña hasta el redondel donde se enlaza con las avenidas Francisco de Orellana y 12 de Octubre. Es uno de los barrios de mayor plusvalía de la ciudad. Las inmobiliarias han sabido explotar su privilegiada ubicación en la bajada hacia Guápulo, que le otorga una vista excepcional de los valles cercanos y han llenado este sitio de altos edificios de exclusivos apartamentos que datan principalmente de la década de 1980.

#### c) El Batán

Sector residencial de clase media-alta principalmente, ubicado en la parte alta del centro financiero de la ciudad. Aquí se encuentran el Parque Metropolitano Guanguiltagua y uno de los campos santos más importantes del norte de la ciudad. Su principal arteria vial es la avenida Eloy Alfaro que lo cruza de norte a sur.

#### d) Bellavista

Zona residencial de clase alta. Se encuentra cruzando la quebrada Batán Grande a los alrededores de la calle Bosmediano. Sus edificios de apartamentos y elegantes residencias, que datan principalmente de la década de 1990, cuelgan de una elevación desde la que se aprecian muchos de los volcanes que rodean la ciudad. Aquí se ubica la Capilla del Hombre, museo que guarda las obras del artista Oswaldo Guayasamín.

#### e) Guapulo

Ubicado a una altura menor al resto de la ciudad, es un barrio histórico de gran importancia turística. Aquí se encuentra el monasterio de Guápulo y la plaza del mismo nombre, desde el cual se tiene una vista a los valles de Tumbaco y Pifo y a la gran Loma de Auqui. Las calles de este sector son todas empedradas y sus edificaciones son muy similares

a la del centro histórico. Con el pasar de los años este sitio se convirtió en un punto bohemio importante de la ciudad, destacando los cafés y bares de música rave ubicados mayoritariamente en su principal vía de conexión con el resto de la urbe: la avenida Camino de Orellana, que es a su vez un sitio histórico, pues fue el mismo camino que el español Francisco de Orellana utilizó para llegar a la selva y después descubrir el río Amazonas.

#### f) Ñaquito

Ñaquito (parroquia)

Es un distrito de gran magnitud, ubicado en los alrededores del Parque La Carolina; es el centro financiero de Quito, en donde tienen sus sedes los bancos y empresas multinacionales que han llenado los flancos del enorme parque con altos edificios de acero, concreto y vidrio, confiriéndole un aspecto muy moderno y vanguardista. Muchos de los más importantes y tradicionales centros comerciales de la ciudad se encuentran en este sector: Mall El Jardín, Quicentro Shopping, Centro Comercial Ñaquito (CCI), Centro Comercial Caracol, Centro Comercial Naciones Unidas (CCNU).

Las principales vías que atraviesan este sector las componen las avenidas Amazonas, De Los Shyris, República del Salvador, 6 de Diciembre y Eloy Alfaro (norte-sur); y Mariana de Jesús, República, Portugal, Naciones Unidas y un tramo desviado de la Eloy Alfaro (este-oeste).

#### g) Quito Tennis

Barrio de clase media alta y alta ubicado en la parte alta del intercambiador de La Y entre las avenidas Edmundo Carvajal, Brasil y Granda Centeno, que son a su vez sus principales conexiones con el resto de la ciudad. Muchas de sus residencias datan de la década de 1980 y pertenecen a familias muy acaudaladas y embajadas.

#### h) La Florida

Sector residencial de clase media y media baja que se ubica al oeste de la terminal de pasajeros del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre. Se divide en Florida Alta (cruzando la Avenida Occidental) y la Florida Baja. Toma su nombre de la corta avenida homónima que divide al sector de este a oeste y que ha tomado una pequeña importancia comercial, sobre todo con negocios familiares.

#### i) San Carlos

Barrio residencial de clase media que ha tenido gran crecimiento urbanístico durante los últimos años. Ubicado al oeste del museo de la FAE y del sector de La Florida, su horizonte resalta por la gran cantidad de edificios de apartamentos que conforman diferentes conjuntos habitacionales. Sus principales arterias viales las componen la calle Machala (norte-sur), llena de pequeños almacenes y negocios minoristas, y las avenidas Emperador Carlos Quinto y Fernández Salvador (este-oeste).

#### j) Cotocollao

Cotocollao (parroquia)

Uno de los sectores más antiguos de la ciudad, fue de hecho una ciudad independiente hasta mediados del siglo XX, cuando inició su rápida incorporación a los límites de la metrópoli quiteña que crecía de manera asombrosa tras el boom del petróleo. Cuenta con edificaciones muy similares a las del centro histórico, muchas de ellas se cuentan dentro del patrimonio de la urbe, como la Casa de la colonial Hacienda "La Delicia", misma que perteneció a Mariana Cancelén IV Marquesa de Solanda y Villarrocha y esposa del Mariscal Antonio José de Sucre, y que hoy es ocupada por las dependencias de la Administración municipal equinoccial.

Cotocollao es una zona de gran movimiento comercial y en los últimos años ha sido un foco de atracción especialmente de los migrantes chinos

que han convertido sus calles en un paraíso del comercio al menudeo. Sus principales vías las componen las avenidas De la Prensa, Diego de Vásquez y las calles Machala y 25 de Junio.

#### Comité del Pueblo

Ubicado a la altura del intercambiador de las avenidas 6 de Diciembre y Galo Plaza, es el conjunto de barrios marginales e invasiones más grande del norte de Quito.

#### Ponceano

##### Ponceano (parroquia)

Dividido en Ponceano Alto y Bajo. La parte alta es mayoritariamente residencial para la clase media que la ha poblado con mayor intensidad en los últimos años, cuenta además con una serie de instituciones privadas de educación media de prestigio. Ponceano Bajo, en cambio, es de mayor importancia comercial; aquí se encuentran el Estadio de Liga Deportiva Universitaria, el moderno Condado Shopping Center, la estación norte de la línea azul del Metrobus Q, importantes supermercados, una gran feria de verduras y legumbres que se instala cada sábado y muchos restaurantes y tiendas minoristas.

Las principales vías que cruzan este sector son las avenidas Diego de Vásquez y Real Audiencia.

#### El Condado

##### El Condado (parroquia)

Ubicado en una parte alta del extremo noroccidental de la ciudad, al norte de los sectores de La Ofelia y Cotocollao. Es una zona relativamente nueva que se empezó a poblar desde mediados de la década de 1990; está habitada mayoritariamente por familias de clase media alta y alta que llegaron atraídos por la gran oferta de exclusivas urbanizaciones y elegantes barrios que proliferaron tras el traslado a este sitio del Quito Tennis Golf Club.

Las urbanizaciones más importantes de este sector son "El Condado", "23 de Junio" y "Loma Hermosa"; conectadas entre sí por tranquilas calles que desembocan en la transitada avenida Occidental, misma que conecta este sector con el resto de la ciudad.

Cancelen

Cancelen (parroquia)

Conocido como "El Nuevo Norte". Es una zona concebida en la década de 1980 como una pequeña ciudad satélite para paliar la demanda de vivienda de la clase media migrante del norte del país. Dividido en Cancelen Alto y Bajo, el sector creció aceleradamente y se unió muy pronto a los límites urbanos de Quito entre los años 1995 y 2000. La parte baja es de carácter mayoritariamente industrial con algunos núcleos de viviendas de clase media-baja y baja; mientras que la parte alta (la concepción original y ordenada de este sector) es ocupada por la clase media.

Sus principales vías son las avenidas Diego de Vásquez, Galo Plaza, Jaime Roldós Aguilera y República Dominicana. Los alrededores del enorme parque comunitario han cobrado una gran importancia comercial que sirve como centro de abastecimiento para el sector que no debe atravesar grandes distancias para realizar sus compras.

Anexo 2: Maquinaria de uso administrativo, de ingresos y salidas

**Sensor de luz de movimiento en puertas de ingreso y salida (producto compra Interna):** este sensor de movimiento se ubicará en las puertas de ingreso y de salida principales de la planta, de igual manera se los ubicará dentro del área de tránsito de autos de descarga y recepción de materias primas y al ingreso de la zona administrativa. Siendo un total de 8 sensores de movimiento los cuales serán ubicados dentro de los sectores previamente señalados los cuales permitirán tener luz artificial en los casos que la luz solar no permita realizar las operaciones de una manera eficiente. Cuando la luz solar permita el trabajo normal estos sensores se encontrarán apagados para así no tener un consumo excesivo de luz.

#### **Características sensor de luz movimiento**

- Detecta movimiento por sensor infrarrojo con un alcance de 12 metros en un ángulo de 120°. Ajuste de sensibilidad, tiempo y luz ambiente. 230 VAC/150 W. Presentado en caja.
- Ajustable en sensibilidad y tiempo de encendido al detectar movimiento. Ideal para exteriores en fincas y chalet, o en entradas, para no tener que encender la luz al acercarse, detección por infrarrojos con hasta 15 metros de distancia.



**Figura: Sensor de luz**

**Computadoras personales (producto compra Interna):** estas se encontrarán ubicados dentro del área administrativa las cuales servirán dentro del área directiva, en el sector de compra de materia prima, de venta de materia prima, de recursos humanos y de archivo. Por lo que serán un total de 5 computadoras personales para el área administrativa.

Las cuales deberán estar interconectadas mediante una red interna la cual permita manejar cualquier inconveniente utilizando los datos centrales con los cuales cuente la recicladora. Para eso estas computadoras deberán contar con capacidades especiales las cuales se detallan a continuación:

### **Características HP PAVILION DV 2600**

Peso: 2.4Kg (con batería)

SO: Windows Vista Home Premium

Procesador Intel Core 2 Duo de 2GHz

RAM: 2GB

Pantalla de 14.1"

Disco Rígido de 160GB

Grabadora DVD doble capa con LightScribe

Placa de Vídeo NVIDIA GeForce Go 8400M GS

WiFi: 802.11 a/b/g/n

Webcam integrado





**Figura: Laptop HP PAVILION DV 2600**

**Impresora (producto compra Interna):** Se utilizará una impresora central para uso comunitario del área administrativa la cual se encontrará en el sector de compra y venta de materias primas que será el lugar de mayor uso de la misma.

**Características impresora Canon multifunción:**

Produce copias permanentes de textos o gráficos de documentos almacenados en formato electrónico, imprimiéndolos en medios físicos, normalmente en papel o transparencias, utilizando cartuchos de tinta o tecnología láser. Muchas impresoras son usadas como periféricos, y están permanentemente unidas al ordenador por un cable. Otras impresoras, llamadas impresoras de red, tienen un interfaz de red interno (típicamente wireless o Ethernet), y que puede servir como un dispositivo para imprimir en papel algún documento para cualquier usuario de la red.



**Figura: Impresora Canon**