



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE  
COMUNICACIÓN**

**ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE UNA PLANTA  
RECICLADORA DE BASURA ELECTRÓNICA  
COMPUTACIONAL PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL  
NORTE**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

**AUTOR: WILLIAN DANIEL CARRERA ARIAS**

**DIRECTOR: ING. CARLOS ALBERTO VASQUEZ AYALA**

**IBARRA 2016**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

#### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA

#### UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

##### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

<b>DATOS DEL CONTACTO</b>	
<b>Cédula de identidad</b>	100307405-9
<b>Apellidos y Nombres</b>	Carrera Arias Willian Daniel
<b>Dirección</b>	Ibarra, Virginia Pérez y Miguel Endara
<b>E-mail</b>	wdcarrera@utn.edu.ec
<b>Teléfono fijo</b>	062-632-719
<b>Teléfono móvil</b>	0988399662
<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>Título</b>	ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE UNA PLANTA RECICLADORA DE BASURA ELECTRÓNICA COMPUTACIONAL PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
<b>Autor</b>	Carrera Arias Willian Daniel
<b>Fecha</b>	18 de Abril de 2016
<b>Programa</b>	Pregrado
<b>Título</b>	Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicación
<b>Director</b>	Ing. Carlos Vásquez

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, WILLIAN DANIEL CARRERA ARIAS, con cédula de identidad Nro. 100307405-9, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad de material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de abril del 2016

### EL AUTOR:



.....  
Willian Daniel Carrera Arias



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS**  
**APLICADAS**

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR  
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Willian Daniel Carrera Arias, con cédula de identidad número 100307405-9 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador artículos 4, 5 y 6, en calidad de la autora del trabajo de grado con el tema: ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE UNA PLANTA RECICLADORA DE BASURA ELECTRÓNICA COMPUTACIONAL PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE. Que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicación de la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Daniel Carrera A.', is written over a horizontal line.

Willian Daniel Carrera Arias

100307405-9

Ibarra, 18 de Abril del 2016



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS**  
**APLICADAS**  
**DECLARACIÓN**

Yo, WILLIAN DANIEL CARRERA ARIAS declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; que éste no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se presentan en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las leyes de propiedad intelectual, reglamentos y normatividad vigente de la Universidad Técnica del Norte.

En la ciudad de Ibarra, 18 de Abril de 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Willian Daniel Carrera Arias", is written over a dotted line.

Willian Daniel Carrera Arias

CI: 100307405-9

**CERTIFICACIÓN**

En calidad de tutor del trabajo de grado titulado: **“ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE UNA PLANTA RECICLADORA DE BASURA ELECTRÓNICA COMPUTACIONAL PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el señor Willian Daniel Carrera Arias portador del número de cédula 100307405-9, bajo mi supervisión.



---

Ing. Carlos Vásquez

**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por siempre estar presente en todos los buenos y malos momentos de mi vida estudiantil así como personal.

A mi familia, a mi padre Willian Carrera, mi madre Ana Lucia Arias y mi hermano David Carrera por siempre apoyarme, respaldarme y aconsejarme en todas la decisiones que he tomado durante mi vida.

Al personal Docente que a través de sus conocimientos y experiencias impartidas día a día en las aulas nos preparan para enfrentarnos a las adversidades que pueden presentarse en el mundo profesional.

*Daniel Carrera A.*

## DEDICATORIA

Este proyecto de titulación se lo dedico a Dios por estar siempre presente en cada paso que doy, a mis padres que contantemente me han apoyado en el transcurso de mi vida.

A mi hermano y demás familiares que siempre han estado presentes cuando más los he necesitado siendo la motivación que día a día me impulsa a ser una mejor persona.

*Daniel Carrera A.*

## CONTENIDO

RESUMEN	
CAPÍTULO I.....	1
1. PRESENTACIÓN DEL ANTEPROYECTO.....	1
1.1 PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.3 ALCANCE.....	4
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5 CONTEXTO.....	7
1.6 CONTENIDOS .....	7
CAPÍTULO II.....	8
2 FUNDAMENTACION TEORICA.....	8
2.1 DEFINICIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (AEE).....	8
2.1.1 CATEGORIZACIÓN DE LOS AEE.....	8
2.1.1.1 LINEA BLANCA.....	8
2.1.1.2 LINEA MARRON.....	8
2.1.1.3 LINEA GRIS.....	9
2.1.2 PRINCIPALES EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS UTILIZADOS.....	9
2.1.2.1 TIEMPO DE VIDA ÚTIL Y SU RENOVACIÓN.....	10
2.2 DEFINICIÓN DE BASURA ELECTRONICA (RAEE).....	11
2.2.1 COMPONENTES DE LA BASURA ELECTRONICA.....	11
2.2.2 COMPONESTES RESICLABLES.....	12
2.2.3 COMPONESTES TÓXICOS.....	13
2.3 IMPACTOS AMBIENTALES DE LA BASURA ELECTRÓNICA (RAEE).....	17
2.3.1 EFECTOS SOBRE LA SALUD DE LOS SERES HUMANOS.....	17
2.3.2 EFECTOS EJERCIDOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....	18
2.4 GESTIÓN DE LA BASURA ELECTRÓNICA EN LOS PAISES EN DESARROLLO.....	18
2.4.1 GESTION DE LA BASURA ELECTRÓNICA EN ECUADOR.....	18

2.5 HERRAMIENTAS ECONÓMICAS Y ESTRATÉGICAS.....	19
2.5.1 MATRIZ FODA.....	19
2.5.2 ESTUDIO DE MERCADO.....	20
2.5.2.1 EL MERCADO.....	20
2.5.2.2 TAMAÑO DEL MERCADO.....	21
2.5.2.3 MERCADO POTENCIAL.....	21
2.5.2.4 LA COMPETENCIA.....	21
2.5.2.5 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	21
2.5.2.6 MARKETING ESTRATÉGICO.....	21
2.5.2.7 PRODUCTO.....	21
2.5.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	21
2.5.3.1 FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	22
2.5.3.2 FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	22
2.5.3.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	22
2.6 PLANTAS DE RECICLAJE.....	23
2.6.1 OBJETIVOS DEL RECICLAJE.....	23
2.6.2 TIPOS DE PLANTAS DE RECICLAJE.....	23
2.6.3 PROCESO DE FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA RECICLADORA.....	23
2.6.3.1 INGRESO AL PROCESO.....	24
2.6.3.2 RESULTADO DEL PROCESO.....	24
2.6.4 PLANTA RECICLADORA DE BASURA ELECTRÓNICA.....	25
2.6.5 EL COMPUTADOR.....	25
2.6.5.1 ARQUITECTURA ELECTRÓNICA DE UN COMPUTADOR.....	26
2.6.5.1.1 CPU (UNIDAD CENTRAL DE PROCESO).....	26
2.6.5.1.2 TARJETA MADRE (MOTHER BOARD O TARJETA PRINCIPAL).....	28
2.6.5.1.3 SIMMS Y DIMMS DE MEMORIA RAM.....	33
2.6.5.1.4 CABLE TIPO LISTÓN O BUS PARA DISCOS DUROS Y UNIDADES DE DISCO COMPACTO.....	34
2.6.5.1.5 DISCO DURO (HARD DISK).....	35
2.6.5.1.6 UNIDAD DE DISCO COMPACTO.....	36
2.6.5.1.7 TARJETA DE VIDEO.....	36

2.6.5.1.8 TARJETA DE SONIDO.....	37
2.6.5.1.9 TARJETA DE RED.....	37
2.6.5.1.10 FUENTE DE ALIMENTACIÓN.....	38
2.6.5.1.11 MONITORES.....	41
2.6.5.1.12 TECLADO.....	43
2.6.5.1.13 RATÓN (MOUSE).....	43
2.6.5.1.14 IMPRESORA.....	44
CAPITULO III.....	47
3. ESTUDIO DEL MERCADO.....	47
3.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	47
3.2 VARIABLES DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	47
3.3 INDICADORES.....	48
3.3.1 PRODUCTO.....	48
3.3.2 PRECIO.....	48
3.3.3 PLAZA.....	48
3.3.4 PROMOCIÓN.....	48
3.3.5 CLIENTES.....	48
3.3.6 COMPETENCIA.....	48
3.4 MECÁNICA OPERATIVA.....	48
3.4.1 POBLACIÓN O UNIVERSO.....	48
3.4.1.1 MUESTRA.....	49
3.5 TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	49
3.5.1 PRODUCTO.....	49
3.5.2 PRECIO.....	50
3.5.3 PLAZA.....	50
3.5.4 PROMOCIÓN.....	51
3.5.5 CLIENTES.....	51
3.5.6 COMPETENCIA.....	51
3.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA DEMANDA .....	51
3.6.1 OFERTA.....	51
3.6.2 DEMANDA.....	52
3.7 PRONOSTICO DE VENTAS.....	52

CAPITULO IV.....	54
4. ESTUDIO TÉCNICO.....	54
4.1 MACROLOCALIZACIÓN.....	54
4.2 MICROLOCALIZACIÓN.....	54
4.2.1 DETERMINACIÓN DE ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN.....	54
4.2.2 DEFINICIÓN DE CRITERIOS.....	55
4.2.3 PONDERACIÓN DE FACTORES.....	56
4.2.4 MATRIZ DE MICROLOCALIZACIÓN.....	56
4.3 PROCEDORES ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA .....	58
4.4 PROPUESTA OPERATIVA.....	59
4.4.1 DIAGRAMA DE PROCESOS.....	59
4.4.2 DIAGRAMA DE MICROPROCESOS.....	63
4.4.3 SELECCIÓN Y COMPROBACIÓN DE LOS EQUIPOS A REPOTENCIAR.....	69
4.4.3.1 HERRAMIENTAS BÁSICAS.....	69
4.4.3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS PC.....	70
4.4.3.3 DESARMAR LA PC.....	74
4.4.3.3 PROCESOS DE PRUEBA DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES DEL COMPUTADOR.....	81
4.4.3.5 PROCESO DE ENSAMBLAJE DEL COMPUTADOR.....	88
4.4.4 PRODUCTO TERMINADO.....	96
4.4.5 RESIDUOS.....	97
4.5 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO.....	99
4.5.1 INFRAESTRUCTURA.....	99
4.5.2 EQUIPAMIENTO.....	101
4.6 PROPUESTA SOCIO EMPRESARIAL.....	119
4.6.1 MISIÓN.....	119
4.6.2 VISIÓN.....	119
4.6.3 OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	119
4.6.4 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL.....	120
4.6.5 MANUAL DE FUNCIONES.....	120
4.6.5.1 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA SEGÚN EL COLOR.....	120

4.6.6 PROPUESTA DE IMAGEN CORPORATIVA.....	129
4.6.6.1 PROPUESTA DE IMAGEN.....	129
4.6.6.2 ESLOGAN DE IDENTIFICACIÓN.....	129
4.6.7 PROPUESTA DE COMERCIALIZACIÓN.....	130
4.6.8 PROPUESTA LEGAL.....	132
4.6.9 ANÁLISIS FODA.....	138
4.6.9.1 ESTRATEGIAS FA, FO, DO, DA.....	139
CAPÍTULO V.....	141
5. ESTUDIO ECONÓMICO.....	141
5.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	141
5.2 INVERSIONES.....	151
5.3 PERSONAL.....	152
5.4 CAPITAL DE TRABAJO.....	152
5.5 PROYECCIONES DE VENTAS.....	153
5.6 DEPRECIACIONES.....	155
5.7 PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS .....	156
5.8 ESTADO DE RESULTADOS.....	156
5.9 FLUJOS DE CAJA.....	157
5.10 VALOR ACTUAL NETO Y TAZA INTERNA DE RETORNO.....	157
5.11 DATOS DE PUNTO DE EQUILIBRIO.....	158
5.12 PUNTO DE EQUILIBRIO MONETARIO.....	158
CAPITULO VI.....	159
CONCLUSIONES.....	159
RECOMENDACIONES.....	161
BIBLIOGRAFIA.....	163
ANEXOS.....	167

## ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Microprocesador.....	27
Figura 2. Motherboard Baby AT.....	29
Figura 3. Motherboard AT.....	29
Figura 4. Motherboard LPX.....	30
Figura 5. Motherboard ATX.....	31
Figura 6. Motherboard micro ATX.....	31
Figura 7. Motherboard Flex ATX .....	32
Figura 8. Motherboard NLX.....	32
Figura 9. Motherboard WTX.....	33
Figura 10. Memoria tipo SIMM.....	34
Figura 11. Memoria tipo DIMM.....	34
Figura 12. Cable tipo listón.....	35
Figura 13. Cable flexible SATA.....	35
Figura 14. Disco Duro.....	36
Figura 15. Unidad lectora de discos compactos.....	36
Figura 16. Tarjeta de video.....	36
Figura 17. Tarjeta de sonido.....	37
Figura 18. Tarjeta de red.....	37
Figura 19. Partes fuente AT.....	39
Figura 20. Partes fuente ATX.....	40
Figura 21. Fuente de poder ATX.....	41
Figura 22. Monitor CTR.....	41
Figura 23. Monitor LCD.....	42
Figura 24. Monitor LED.....	42
Figura 25. Teclado.....	43
Figura 26. Mouse mecánico.....	44
Figura 27. Mouse óptico.....	44
Figura 28. Impresora de matriz de puntos.....	45
Figura 29. Impresora de chorros de tinta.....	45

Figura 30. Impresora de láser.....	46
Figura 31. Límites de la provincia de Imbabura.....	54
Figura 32. Plano de las nuevas instalaciones de la Universidad Técnica del Norte.....	57
Figura 33. Diagrama de macroprocesos.....	59
Figura 34. Diagrama de microprocesos.....	63
Figura 35. Socket LGA 775.....	71
Figura 36. Socket 1156.....	72
Figura 37. Socket AM2.....	73
Figura 38. Socket AM2+.....	73
Figura 39. Sacar las tapas del gabinete.....	74
Figura 40. Uso de manilla antiestática.....	75
Figura 41. Desconexión de fuente de poder.....	75
Figura 42. Desconexión de cables de la motherboard.....	76
Figura 43. Desconexión de cables del el disco duro.....	76
Figura 44. Desconexión de cables de la unidad lectora.....	76
Figura 45. Extracción de tornillos del disco duro.....	77
Figura 46. Deslizamiento para la extracción del disco duro.....	77
Figura 47. Desconexión del cooler.....	78
Figura 48. Extracción del cooler.....	78
Figura 49. Cooler extraído.....	78
Figura 50. Extracción del microprocesador.....	79
Figura 51. Presión de los seguros de las memorias RAM.....	79
Figura 52. Extracción de las memorias RAM.....	80
Figura 53. Extracción de tornillos tarjeta PCI.....	80
Figura 54. Extracción de la tarjeta PCI.....	80
Figura 55. Puente conector verde negro fuente ATX.....	85
Figura 56. Ubicación de la fuente de poder.....	89
Figura 57. Fijación de la fuente de poder con tornillos.....	89
Figura 58. Ubicación de la memoria RAM.....	89
Figura 59. Colocación del microprocesador en la motherboard.....	90

Figura 60. Ubicación y seguridad del disipador.....	90
Figura 61. Alimentación del disipador.....	91
Figura 62. Ubicación de la motherboard en el gabinete.....	91
Figura 63. Motherboard ubicada en el gabinete.....	91
Figura 64. Motherboard sujeta al gabinete con tornillos.....	92
Figura 65. Conectores de luz y speaker.....	92
Figura 66. Instalación de disco duro en el gabinete.....	93
Figura 67. Aseguramiento del disco al gabinete con tornillos.....	93
Figura 68. Ubicación de la unidad óptica.....	93
Figura 69. Ubicación de la unidad lectora de memorias.....	94
Figura 70. Conexión de cables internos y de alimentación.....	94
Figura 71. Cables conectados de forma correcta.....	94
Figura 72. Ubicación de las tapas del case.....	95
Figura 73. Ajuste de las tapas con tornillos.....	95
Figura 74. Computador completamente conectado y ensamblado.....	95
Figura 75. Fachada frontal de la empresa URECYCLA.....	99
Figura 76. Plano de la empresa URECYCLA.....	99
Figura 77. Elevador modular.....	102
Figura 78. Trituradora de cizalla rotativa.....	103
Figura 79. Trituradora de cizalla rotativa.....	104
Figura 80. Banda transportadora.....	105
Figura 81. Trituradora.....	106
Figura 82. Criba vibradora.....	107
Figura 83. Separador Zig-Zag.....	108
Figura 84. Separador magnético overband.....	109
Figura 85. Separador inductivo.....	110
Figura 86. Densificador.....	111
Figura 87. Cribadora con corte.....	112
Figura 88. Mesa densimetrica para aluminio.....	113
Figura 89. Mesa densimetrica para cobre.....	114

Figura 90. Trituradora de vidrio.....	115
Figura 91. Planta de reciclaje de basura electrónica.....	116
Figura 92. Computador.....	116
Figura 93. Impresora.....	117
Figura 94. Teléfono.....	117
Figura 95. Escritorio de oficina.....	117
Figura 96. Silla giratoria de escritorio.....	118
Figura 97. Silla de sala de espera.....	118
Figura 98. Montacargas.....	118
Figura 99. Organigrama estructural de URECYCLA.....	120
Figura 100. Logotipo de la empresa URECYCLA.....	129
Figura 101. Afiche publicitario.....	131

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1:	
Tiempo de vida útil y el peso que tiene un computador fijo o de escritorio.....	10
Tabla 2:	
Niveles de contaminación por componentes tóxicos de la RAEE.....	17
Tabla 3:	
Materiales reciclables de una computadora.....	26
Tabla 4:	
Conectores y voltajes de una fuente de poder de un computador.....	40
Tabla 5:	
Materiales reciclables de una impresora .....	46
Tabla 6:	
Empresas que usan materiales reciclables.....	49
Tabla 7:	
Pronóstico de quipos a donar.....	52
Tabla 8:	
Pronostico de ventas a cinco años.....	53
Tabla 9:	
Alternativas de ubicación.....	54
Tabla 10:	
Ponderación de factores.....	56
Tabla 11:	
Matriz de microlocalización.....	57
Tabla 12:	
Proveedores de materia prima.....	58
Tabla 13:	
Proyecciones de materia prima.....	58
Tabla 14:	
Descripción del macroproceso recepción de equipos.....	60
Tabla 15:	
Descripción del macroproceso centro de acopio y pesaje.....	60
Tabla 16:	
Descripción del macroproceso clasificación.....	60
Tabla 17:	
Descripción del macroproceso equipos a repotenciar.....	61
Tabla 18:	
Descripción del macroproceso donación.....	61

Tabla 19:	
Descripción del macroproceso equipos a reciclar.....	61
Tabla 20:	
Descripción del macroproceso desmantelamiento.....	62
Tabla 21:	
Descripción del macroproceso procesamiento de la planta.....	62
Tabla 22:	
Descripción del macroproceso comercialización.....	63
Tabla 23:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos trituración primaria.....	64
Tabla 24:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos disgregación del material.....	64
Tabla 25:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos trituración secundaria.....	65
Tabla 26:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos extracción de lana de cobre.....	65
Tabla 27:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos separación de fracciones.....	66
Tabla 28:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos extracción de hierro.....	66
Tabla 29:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos extracción de no férricos y plástico.....	67
Tabla 30:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos densificación.....	67
Tabla 31:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos cribado.....	68
Tabla 32:	
Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos extracción de no férricos y plástico.....	68
Tabla 33:	
Descripción del microproceso para plástico y vidrio.....	69
Tabla 34:	
Características de los equipos a repotenciar y reciclar.....	70

Tabla 35:	
Socket de motherboard para microprocesadores Intel que son reciclados.....	71
Tabla 36:	
Socket de motherboard para microprocesadores Intel que son repotenciados.....	72
Tabla 37:	
Socket de motherboard para microprocesadores AMD que son reciclados.....	73
Tabla 38:	
Socket de motherboard para microprocesadores AMD que son repotenciados.....	74
Tabla 39:	
Materia prima computadoras.....	96
Tabla 40:	
Materia prima impresoras.....	96
Tabla 41:	
Materias primas a procesar.....	96
Tabla 42:	
Pronósticos de producción.....	97
Tabla 43:	
Pronóstico de equipos a donar.....	97
Tabla 44:	
Residuos de computadores.....	97
Tabla 45:	
Residuos de impresoras.....	98
Tabla 46:	
Residuos totales.....	98
Tabla 47:	
Detalle de áreas y metros del plano de la empresa URECYCLA.....	100
Tabla 48:	
Kilos de materia prima a procesar.....	101
Tabla 49:	
Características del elevador modular.....	102
Tabla 50:	
Características trituradora con cizalla rotativa.....	103
Tabla 51:	
Características mesa vibradora.....	104
Tabla 52:	
Características banda transportadora.....	105
Tabla 53:	
Características trituradora.....	106
Tabla 54:	
Características crina vibradora.....	107

Tabla 55:	
Características separador Zig-Zag.....	108
Tabla 56:	
Características separador magnético overband.....	109
Tabla 57:	
Características separador inductivo.....	110
Tabla 58:	
Características densificador.....	111
Tabla 59:	
Características criba de corte.....	112
Tabla 60:	
Características mesa densimétrica para aluminio.....	113
Tabla 61:	
Características mesa densimétrica para cobre.....	114
Tabla 62:	
Características trituradora de vidrio.....	115
Tabla 63:	
Materiales directos e indirectos producción de vidrio.....	141
Tabla 64:	
Mano de obra directa e indirecta producción de vidrio.....	141
Tabla 65:	
Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de vidrio.....	142
Tabla 66:	
Costo total, unitario y precio final de producción de vidrio.....	142
Tabla 67:	
Materiales directos e indirectos producción de plástico.....	143
Tabla 68:	
Mano de obra directa e indirecta producción de plástico.....	143
Tabla 69:	
Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de plástico.....	144
Tabla 70:	
Costo total, unitario y precio final de producción de plástico.....	144
Tabla 71:	
Materiales directos e indirectos producción de cobre.....	145
Tabla 72:	
Mano de obra directa e indirecta producción de cobre.....	145
Tabla 73:	
Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de cobre.....	146
Tabla 74:	
Costo total, unitario y precio final de producción de cobre.....	146

Tabla 75:	
Materiales directos e indirectos producción de aluminio.....	147
Tabla 76:	
Mano de obra directa e indirecta producción de aluminio.....	147
Tabla 77:	
Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de aluminio.....	148
Tabla 78:	
Costo total, unitario y precio final de producción de aluminio.....	148
Tabla 79:	
Materiales directos e indirectos producción de hierro.....	149
Tabla 80:	
Mano de obra directa e indirecta producción de hierro.....	149
Tabla 81:	
Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de hierro.....	150
Tabla 82:	
Costo total, unitario y precio final de producción de aluminio.....	150
Tabla 83:	
Presupuesto de inversión.....	151
Tabla 84:	
Personal de la planta.....	152
Tabla 85:	
Beneficios y aportes.....	152
Tabla 86:	
Capital de trabajo.....	152
Tabla 87:	
Proyecciones de venta año 1.....	153
Tabla 88:	
Proyecciones de venta año 2.....	153
Tabla 89:	
Proyecciones de venta año 3.....	154
Tabla 90:	
Proyecciones de venta año 4.....	154
Tabla 91:	
Proyecciones de venta año 5.....	154
Tabla 92:	
Bienes con depreciaciones.....	155
Tabla 93:	
Depreciaciones.....	155
Tabla 94:	
Presupuesto de costos y gastos de operación.....	156
Tabla 95:	
Estado de resultados proyección 5 años.....	156

Tabla 96:	
Flujos de caja proyección 5 años.....	157
Tabla 97:	
TIR y VAN.....	157
Tabla 98:	
Datos de cálculo de punto de equilibrio.....	158
Tabla 99:	
Punto de equilibrio monetario.....	158

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación trata acerca de una planta recicladora de basura electrónica computacional para la Universidad Técnica del Norte enfocado en solucionar el problema de contaminación ambiental que se produce por el desecho de los equipos computacionales dados de baja por diferentes instituciones de la Provincia de Imbabura, para lo cual se desarrolló un estudio de mercado en el cual se determinó el producto a ofertar siendo estos materiales reciclables como vidrio, plástico, cobre aluminio y hierro, la demanda que tendrán los productos a través de una proyección de ventas así como la competencia por parte de otras empresas dedicadas al reciclaje tecnológico.

A su vez se realizó un estudio técnico en el cual se determinó la ubicación y el tamaño ideal de la planta recicladora, se estructuró y detalló los procesos correspondientes al procesamiento de los desechos electrónicos de los cuales se va a obtener los materiales reciclados que se comercializarán, así como los procesos a seguir respecto a la repotenciación de los computadores que serán donados como aporte social, se estableció la maquinaria y personal necesaria para el funcionamiento del proyecto, se realizó la propuesta socio-empresarial en la cual se describe la estructura organizacional de la empresa, funciones y obligaciones de los empleados y las estrategias de mercado a emplear, para determinar si el proyecto tendrá viabilidad económica se elaboró un estudio económico en el cual se estudiaron indicadores financieros que determinarán y respaldarán la sustentabilidad del proyecto siendo estos indicadores la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).

## ABSTRACT

This work degree is about a recycling plant for computer e-waste for Technical University of North focused on solving the problem of environmental contamination produced by the disposal of computer equipment derecognized by different institutions of the Province of Imbabura , for which a market study in which the product was determined to offer these being recyclable materials such as glass, plastic, copper, aluminum and iron was developed, demand that will have the products through a sales forecast and competition by other companies involved in recycling technology.

Also a technical study was done in this technical study location and the ideal size of the recycling plant was determined, it was structured and detail the processes pertaining to the processing of electronic waste which is to obtain recycled materials which were marketed and processes to follow regarding the repowering of computers to be donated as a social contribution, machinery and necessary personnel for the operation of the project was established, the socio-business proposal in which the organizational structure described was carried out the company, functions and duties of employees and market strategies to be used to determine whether the project will have economic viability of an economic study in which financial indicators to determine studied and support the sustainability of the project being these indicators rate was developed internal of Return (IRR) and Net (NPV) Present Value.

## PRESENTACIÓN

El presente trabajo titulado: “ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE UNA PLANTA RECICLADORA DE BASURA ELECTRÓNICA COMPUTACIONAL PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”, se encuentra compuesto por los siguientes capítulos:

En el primer capítulo se definen los lineamientos o puntos importantes para realizar el proyecto, en este capítulo se encuentran los objetivos, alcance, justificación y metodología.

En el segundo capítulo comprende todo la fundamentación teórica que abarque los temas sobre la basura electrónica, la estructura electrónica de un computador e impresora así como los materiales reciclables de estos equipos, también contiene información referente a lo que es un estudio de mercado, análisis FODA y que son las variables financieras TIR y VAN.

En tercer capítulo corresponde al estudio de mercado, en el cual se determinaron nuestras variables precio, plaza, producto, promoción, competencia, y se establece nuestras futuras ventas proyectadas en una matriz.

El cuarto capítulo contiene toda la información referente al estudio técnico de una planta recicladora de basura electrónica, su ubicación, infraestructura y los procesos necesarios para su funcionamiento, propuesta socio-empresarial y un análisis FODA.

El quinto capítulo consiste en un estudio económico en el cual a través del análisis de diferentes variables económicas podemos determinar si el proyecto tendrá viabilidad económica.

En el sexto capítulo se detallan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del desarrollo del presenta trabajo de titulación.

## Capítulo I

### Presentación del anteproyecto

# Universidad Técnica del Norte

## FACULTAD D INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

### CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

#### ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

##### DATOS GENERALES

1. TEMA: ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE UNA PLANTA RECICLADORA DE BASURA ELECTRÓNICA COMPUTACIONAL PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	
2. AREA/LINEA DE INVESTIGACION: Innovación tecnológica y en productos	
3. ENTIDAD QUE AUSPICIA: Universidad Técnica del Norte	
4. DIRECTOR: Ing. Carlos Vásquez	
5. AUTOR: Willian Daniel Carrera Arias TELEFONO: 062632719 CORREO ELECTRONICO: carreradaniel055@hotmail.es	
6. DURACION: 6 meses	
7. INVESTIGACION: Nueva (X) Continuación ( )	
8. PRESUPUESTO (estimado): 912.40	
PARA USO DEL CONSEJO ACADÉMICO	
FECHA DE ENTREGA:	FECHA DE REVISIÓN:
APROBADO: SI ( ) NO ( )	FECHA DE APROBACIÓN:

OBSERVACIONES:	

**Universidad Técnica del Norte**  
**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRONICA Y REDES DE COMUNICACION**  
**PLAN DEL PROYECTO DE TITULACION**

<b>Propuesto por:</b>  Willian Daniel Carrera Arias	<b>Áreas Técnicas del Tema:</b>  Ing. Económica  Costos  Gerencia de empresas  Electrónica
<b>Director sugerido:</b>  Ing. Carlos Vásquez	<b>Fecha:</b>

**1. Tema o Título**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE UNA PLANTA RECICLADORA DE BASURA ELECTRÓNICA COMPUTACIONAL PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**2. Problema**

La Universidad Técnica del Norte así como otras instituciones de la Provincia de Imbabura en el transcurso del tiempo han ido renovando su infraestructura tecnológica en especial la computacional tanto para docentes, estudiantes y personal administrativo, acumulando y

desechando de forma no adecuada los equipos dados de baja o en desuso generando así basura electrónica.

Actualmente la Universidad Técnica del Norte así como otras instituciones de la Provincia de Imbabura no cuentan con lineamientos o un proceso que trate de forma adecuada la basura electrónica generada por los computadores que están en desuso o han sido renovados dentro de la instituciones; encontrándose estos desechos acumulados en bodegas, apilada en esquinas de algunas oficinas y otros ambientes, ocupando espacios destinados para otras actividades, generando un impacto negativo al ambiente ya que este tipo de basura está constituida por varios materiales químicos tóxicos en proceso de degradación que se encuentran presentes en algunos de los elementos que conforman un computador afectando y poniendo en riesgo la salud de las personas que se encuentran expuestos a ellos.

Este proyecto contribuirá reciclaje de la basura electrónica que se genera por el acumulamiento o desecho de computadores por parte de las distintas instituciones de la Provincia de Imbabura, dándole un correcto tratamiento desde su recolección y acumulación que ayudará con la mejora del ambiente, pasando por diversas etapas de procesamiento para obtener piezas y equipos que serán repotenciados para ser donados y en caso de no ser funcionales pasaran a un proceso de trituración para obtener materiales reciclables que serán vendidos; a través de un estudio de mercado se determinará la clientela constituida por empresas, instituciones y personas naturales que requieran computadores repotenciados o alguna de sus partes y también por industrias de la ciudad que necesiten metales, plásticos como materia prima, al determinar la factibilidad del proyecto se contara con un negocio que genere nuevos ingresos y plazas de empleo para la Universidad.

Al no existir procedimientos de un buen manejo de la basura electrónica producida por la renovación de la infraestructura computacional que genera un daño al ambiente y a las personas expuestas a ella, una planta recicladora de basura electrónica ayudara al manejo y procesamiento adecuado de este tipo de basura por lo cual un estudio de técnico y económico determinara la rentabilidad y estructura de la misma como negocio.

### **3. Objetivos**

#### **Objetivo General**

- Realizar un estudio técnico y económico para la creación de una planta recicladora de basura electrónica computacional en la Universidad Técnica del Norte.

#### **Objetivos Específicos**

- Establecer la fundamentación teórica sobre la basura electrónica su composición, sus impactos ambientales y demás características que sirva de base para la operatividad y desarrollo del proyecto en todas sus fases.
- Realizar un diagnóstico situacional a través de una matriz FODA para la planta recicladora.
- Determinar cuál será el mercado demandante, competidores directos, proveedores mediante un estudio de mercado.
- Estudiar las normativas legales para que la planta recicladora de basura electrónica forme parte de la empresa pública UTN.
- Hacer un estudio técnico en el cual se describirán y definirán los procesos de la planta su organización y diseño.
- Determinar la factibilidad de la planta recicladora a través de un estudio económico.

### **4. Alcance**

A través de un análisis FODA se tendrá un diagnóstico de la situación actual en la que se va a generar la planta recicladora analizando factores externos e internos que beneficien o desfavorezcan a la planta pudiendo tomar así decisiones que mejoren la situación actual y futura de la misma.

El proyecto estará orientado al reciclaje del CPU, monitor, teclado, mouse e impresora que son las partes principales que conforman un computador. Por medio de un estudio de mercado se determinará diversos parámetros como los productos que ofrece la planta recicladora en este caso serán computadores o sus partes repotenciadas, y en caso de no ser funcionales generar a través de la trituración otros materiales derivados reciclables como plástico vidrio y metales, la materia prima que requerirá la empresa y su capacidad de abastecimiento que se encuentra ligada con la cantidad de equipos desechados por parte de la Universidad Técnica del Norte, identificar los clientes

potenciales del producto que serán empresas, instituciones y personas naturales que requieran de equipos o sus partes repotenciadas de menor costo y empresas que usen como materia prima para su fundición vidrio, plástico y otros componentes reciclables de los equipos no funcionales que fueron triturados, y definir una estrategia de comercialización y marketing.

Se recomendarán los procesos legales para que la planta recicladora de basura electrónica forme parte de la empresa pública de la Universidad Técnica del Norte.

Mediante un estudio técnico se determinará la ubicación y el tamaño ideal de la planta recicladora de basura electrónica, se identificará, analizará y seleccionará la mejor infraestructura y maquinaria necesaria para el funcionamiento de la planta, se describirá detalladamente los procesos de recolección de los equipos, almacenamiento de equipos, separación y clasificación, repotenciación de los equipos y piezas, trituración de la chatarra o equipos no funcionales para obtener derivados reciclables y su comercialización, la mano de obra requerida y materia prima requerida.

Conjuntamente con la rama estudiantil IEEE de la Universidad Técnica se emprenderá un proyecto el cual consiste en entregar o donar las computadoras repotenciadas que se ensamblaron en base a los componentes electrónicos obtenidos de las computadoras recicladas a pequeñas escuelas de los alrededores que no cuentan con infraestructura tecnológica o centros de cómputo necesarios para que los estudiantes tengan una mejor educación aportando así con la misión universitaria al vincular a la sociedad y contribuir al desarrollo social, económico y cultural de la región.

Para determinar la rentabilidad y viabilidad del proyecto se van aplicar conocimientos adquiridos dentro de la carrera que abarcan las materias como Ing. Económica en la cual se realizan comparaciones económicas de las diferentes alternativas tecnológicas de inversión, cálculo de intereses, flujos de caja y su aplicación a inversiones, la materia de Costos que trata sobre el consumo de factores que intervienen en el proceso productivo, capital de trabajo, recursos, riesgo empresarial y el bien productivo, el tiempo de recuperación de inversión, punto de equilibrio y generación de utilidades determinando resultados a través de las herramientas financieras VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Taza Interna de retorno) que de igual forma son empleadas en otros proyectos de orden tecnológico como infraestructuras de redes de comunicación o diseño de cableado estructurado.

Al abarcar etapas financieras y técnicas, al ofrecer un producto en este caso los equipos repotenciados o la transformación de los mismos en otros derivados o materias primas a través de la introducción y desarrollo de diversos procedimientos para ofertar a un mercado, el presente proyecto presenta innovación tecnológica referente al reciclaje y correcto tratamiento de los desechos electrónicos computacionales de la Universidad Técnica del Norte.

## **5. Justificación**

La Universidad Técnica del Norte al ser una institución educativa referente de la región norte del país; fomenta procesos de innovación tecnológica y forma profesionales emprendedores y humanistas que vinculan a la sociedad para su bienestar, por lo cual una planta recicladora de basura electrónica contribuirá al desarrollo económico, social y ecológico de la región norte y del país.

Este proyecto en la Universidad Técnica del Norte contribuirá a dar un correcto tratamiento en la recolección y desecho de la basura electrónica que se genera debido a la renovación de equipos, al dar un correcto tratamiento a los desechos tecnológicos en la institución se mejorara el ambiente, además si el proyecto demuestra sustentabilidad este generará plazas de empleo e ingresos económicos a la universidad.

Al desarrollar un estudio económico se analizaran los diversos factores financieros como un estudio de mercado, variables financieras como son el VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Taza Interna de retorno) entre otros que intervienen en la sustentabilidad y viabilidad de la planta recicladora, en el estudio técnico se procederá a diseñar la planta recicladora, se determinaran sus procesos e infraestructura necesaria para su funcionamiento y como contribuirá al formar parte de la empresa pública de la Universidad Técnica del Norte al ser un negocio y generar plazas del empleo.

El desarrollo de este proyecto aportara en la formación profesional en aspectos técnicos, humanistas y de aporte social y ecológico, ya que estudia una solución a una gran problemática actual referente a la tecnología y los dispositivos electrónicos que al quedar obsoletos o fuera de funcionamiento son renovados y a la vez desechados de forma no adecuada causando efectos negativos al medio ambiente y a las personas expuestos a ellos.

## 6. Contexto

En la actualidad no existe en la Universidad Técnica del Norte un tema relacionado al de una planta recicladora de basura electrónica, por lo tanto no hay contextos a los cuales basarse.

## 7. Contenidos

- **Capítulo I: Antecedentes**  
En este capítulo se describe el problema, los objetivos, el alcance, la justificación y el cronograma de actividades.
- **Capítulo II: Fundamentación Teórica**  
En este capítulo se describe cómo se constituye la basura electrónica, los impactos ambientales que tiene en la actualidad así como otras características que intervienen en el estudio para su reciclaje.
- **Capítulo III: Desarrollo de un estudio de mercado**  
En este capítulo se describe todo lo realizado para elaborar nuestro estudio de mercado donde se determinará nuestra situación actual mediante la matriz FODA, el mercado demandante, competidores directos, proveedores, estrategias comerciales y de marketing.
- **Capítulo IV: Estudio Técnico**  
En este capítulo se describe todo lo concerniente al diseño de la planta, su ubicación, infraestructura y los diversos procesos para su funcionamiento.
- **Capítulo V: Estudio Económico**  
En este capítulo se determinará la viabilidad y factibilidad del proyecto empleando los factores financieros el VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de retorno).
- **Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones**

## Capítulo II

### 2. Fundamentación teórica

#### 2.1 Definición de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)

Los aparatos eléctricos y electrónicos AEE sus siglas en español son definidos como aquellos que para su funcionamiento requieren de energía eléctrica o campos electromagnéticos con tensiones nominales que no superen 1KV en corriente alterna y 1,5KV en corriente continua, así como los aparatos para medir, transmitir y generar dichas corrientes y campos. (IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2012, p.5).

##### 2.1.1 *Categorización de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).*

Los aparatos eléctricos y electrónicos se categorizan en colores que son tres los cuales indican el uso o funcionalidad a tener en su vida útil. Los colores son el blanco, marrón y gris.

##### 2.1.1.1 *Línea Blanca.*

Dentro de la categorización de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) “la línea blanca hace referencia a los electrodomésticos relacionados con el frío, el lavado, la cocción y el confort.”(IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2012, p.5).

##### 2.1.1.2 *Línea Marrón.*

Dentro de la categorización de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) “la línea marrón se refiere a aparatos de consumo tales como televisión, radio, videos etc.” (IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2012, p.5).

### *2.1.1.3 Línea Gris.*

Dentro de la categorización de los aparatos eléctricos y electrónicos “la línea gris se refiere a los equipos utilizados en las Tecnologías de la Información y aparatos de telecomunicación.” (IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2012, p.5).

### **2.1.2 Principales aparatos eléctricos y electrónicos utilizados (AEE)**

Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) son utilizados en diversas áreas o campos a nivel industrial, educativo, comercial, institucional, personal con el fin de facilitar y mejorar las actividades desarrolladas en estos campos, por lo cual es importante identificar cuáles son los principales equipos o aparatos de mayor consumo en estas áreas y que con el paso del tiempo termina su vida útil o son renovados debido a nuevas versiones ofertadas en el mercado. Según el estudio LA BASURA ELECTRÓNICA Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (Hidalgo, 2011) los principales aparatos consumidos son:

1. Tarjetas electrónicas utilizadas en el control industrial.
2. Herramientas eléctricas.
3. Lámparas fluorescentes.
4. Computadores de escritorio.
5. Computadores portátiles.
6. Monitores.
7. Impresoras.
8. Scanners.
9. Video Cámaras.
10. Equipos de Audio.

11. Televisores.

12. DVD.

14. Teléfonos Fijos.

15. Teléfonos Móviles.

### 2.1.2.1 Tiempo de vida útil y renovación de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).

Según un reporte establecido por la UNU (United Nations University UNU, 2012) la vida útil de los equipos depende mucho de la renovación tecnológica que se produce cada año, mas no del correcto o mal funcionamiento del dispositivo.

El reporte de la UNU (United Nations University UNU, 2012) define la tabla 1 para la vida útil y el peso de una computadora fija.

**Tabla 1:**

*Tiempo de vida útil y el peso que tiene un computador fijo o de escritorio.*

EQUIPO (Tecnología de Información y Comunicación)	COMPONENTES	PESO PROMEDIO (Kg)	VIDA ÚTIL (años)
<b>Monitor (TRC)</b>		14.0	5
	Pantalla (TRC)	8.5	
	Tarjeta	1.3	
	Otros(Plástico, fierro)	4.2	
<b>CPU</b>		11.0	5
	Disco duro	0.5	
	Fuente de Poder	1.3	
	CD-Drive	0.5	
	A-Drive	0.5	
	Tarjetas	0.9	
	Plástico	0.5	
	Otros (Fierro, Cables)	6.2	
<b>COMPUTADOR</b>		25	5

*Fuente: United Nations University UNU (2012). Publicado: tiempo de vida útil de los aparatos eléctricos y electrónicos (p.12).*

De los 25 kilos que comprende un computador fijo, 20 kilos están compuestos de materiales que podrían ser reciclados.

## **2.2 Definición de basura electrónica o RAEE.**

Cuando los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) cumplen con su ciclo de vida útil, se encuentran desmantelados o fuera de servicio por daños o a su vez son renovados por versiones más recientes de los mismos dejándolos en discontinuación se constituyen como desechos o residuos de aparatos eléctricos y electrónicos formando las siglas RAEE, también estos desechos son conocidos como los e-desechos, basura electrónica o en inglés como e-waste o por las siglas WEE (Waste Electrical Electronic Equipment).

### ***2.2.1 Componentes de la basura electrónica o RAEE.***

Los equipos o aparatos que conforman la basura electrónica están compuestos por plásticos o polímeros, metales tóxicos o pesados, metales preciosos como el oro entre otros así como cerámicos según el trabajo *LA CHATARRA ELECTRÓNICA, LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SU EFECTO ECONÓMICO*”, presentado en el XVI Forum de Ciencia y Técnica en la Habana, Cuba “los desechos electrónicos están constituidos por: polímeros en un 30% (plásticos), óxidos refractarios en un 30% (cerámicos) y por metales en un 40%.” (Castellanos, 2013, p.18).

Según el estudio *LA BASURA ELECTRÓNICA Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL* (Hidalgo, 2011) los metales presentes en la basura electrónica pueden clasificarse en 2 grupos:

#### 1. Metales Básicos

a. Cobre del 20% al 50%

b. Hierro del 8% al 20%

c. Níquel del 2% al 5%

d. Estaño del 4% al 5%

e. Plomo aproximadamente 2%

f. Aluminio del 2% al 5%

g. Zinc del 1% al 3%

## 2. Metales preciosos

a. Oro de 170g a 850g aproximadamente el 0.1%

b. Plata de 198g a 1698g aproximadamente el 0.2%

c. Paladio de 3g a 17g aproximadamente el 0.005%.

Según el estudio LA BASURA ELECTRÓNICA Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (Hidalgo, 2011) A su vez el estudio indica “la presencia de otros metales como bismuto y los denominados metales pesados como el arsénico, el cadmio, el cromo, el mercurio, el plomo y el selenio, diversos tipos de plásticos con o sin retardante de llama, la presencia de vidrio en aparatos visualizadores como las modernas pantallas de cristal líquido, La presencia de dispositivos como acumuladores, pilas y baterías, capacitores, resistores, relés, sensores, conductores, circuitos impresos, medios de almacenamiento de datos, elementos de generación de luz, sonido y calor.”

### ***2.2.2 Componentes reciclables.***

De la basura electrónica se pueden recuperar diversos materiales que la conforman y que a su vez pueden reutilizados o reciclados teniendo entre algunos de ellos a metales preciosos como el oro que cada vez es más escaso al ser un recurso no renovable y un excelente conductor de corriente eléctrica, la plata, cobre y el paladio que de igual manera son grandes conductores y de gran valor en el mercado y cuya obtención causa un gran impacto negativo al ambiente, también se pueden reciclar polímeros o plásticos que no tengan retardantes de fuego así como vidrios obtenidos de pantallas de quipos electrónicos. Muchos de estos

componentes reciclables son utilizados como materia prima después de su fundición y son apetecidos en mercados internacionales como China y la India.

### *2.2.3 Componentes Tóxicos.*

Entre la basura electrónica se encuentran materiales que no es posible reciclarlos o reutilizarlos causando daño al ambiente como a las personas si no existe un adecuado manejo de los mismos, estos materiales son “metales pesados, los Bifenilos Policlorados, los Éteres Bifenílicos Polibromados y materiales que al incinerarse en condiciones inadecuadas son precursores de la formación de otras sustancias tóxicas como las dioxinas y los furanos, todas estas ambientalmente problemáticas.”(Hidalgo, 2011, p.45).

El estudio LA BASURA ELECTRÓNICA Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (Hidalgo, 2011) detalla en donde son utilizados y el daño que causan estos componentes tóxicos teniendo a los siguientes:

#### *Plomo.*

Se encuentra presente en soldaduras, en tubos de rayos catódicos de monitores o televisores y también está presente en las placas de las baterías. Se estima que un computador contiene 0,4kg de plomo.

Una corta exposición al plomo puede causar daños en el tracto gastrointestinal, sangre, sistema nervioso central y riñón, dando lugar a cólicos, shock, anemia, daño renal y encefalopatías. Una exposición de manera prolongada puede de igual forma al tracto gastrointestinal, sistema nervioso, sangre, riñón y sistema inmunológico, dando lugar a cólicos graves, parálisis muscular, anemia, cambios en la personalidad, retardo en el desarrollo mental, nefropatías irreversibles o la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.

Al ser una sustancia altamente contaminante puede causar efectos negativos en el ambiente; debería prestarse atención al aire y al agua que puedan estar expuestos.

### *Mercurio.*

Aproximadamente el 90% del mercurio presente en la basura electrónica se encuentra localizado en ciertos elementos como: sensores de posición, relés y tubos fluorescentes.

Se lo puede absorber por inhalación, a través de la piel y también como vapor. Una corta exposición al mercurio puede causar neumonitis. El mercurio puede producir diversos efectos negativos en el cuerpo humano como en el riñón y en el sistema nervioso central. Una larga o repetitiva exposición puede causar problemas en el sistema nervioso central y al riñón, dando lugar a inestabilidad emocional y psíquica, temblores, alteraciones cognitivas y del habla.

Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.

En el medio ambiente, esta sustancia es extremadamente tóxica para los organismos acuáticos.

### *Cadmio.*

El 90% del cadmio en la basura electrónica se encuentra en las pilas recargables, circuitos impresos y es utilizado como estabilizador en el PVC.

Una exposición corta a este contaminante puede causar una irritación en los ojos y el tracto respiratorio, su inhalación puede originar edema pulmonar y fiebre. Una exposición frecuente puede causar graves problemas a nivel pulmonar, puede afectar al riñón, dando lugar a proteinuria y disfunción del riñón o conllevar a la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.

### *Bario.*

Es utilizado frecuentemente en los paneles frontales de los tubos de rayos catódicos con el propósito de proteger de la radiación a los usuarios.

El bario puede irritar los ojos, la piel y el tracto respiratorio, también puede causar problemas como el aumento y endurecimiento del cerebro, flaqueza muscular, daños al corazón y al hígado.

#### *Cromo.*

El cromo se encuentra presente en elementos férricos. El cromo VI o hexavalente es usado en el cromado en las pinturas y pigmentos.

La exposición prolongada puede producir sensibilización de la piel, a su vez puede ser un factor de desarrollo cancerígeno en los seres humanos.

#### *Arsénico.*

Se lo encuentra en los tubos de rayos catódicos antiguos, una corta exposición a esta sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio, una exposición prolongada afecta a las membranas mucosas, piel, riñón e hígado, daños en el sistema circulatorio, sistema nervioso, y tracto gastrointestinal, alteraciones renales, graves hemorragias, pérdida de fluidos y electrolitos, shock y muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.

#### *Selenio.*

Se encuentra presente en los tableros de circuitos como rectificador de suministro de energía.

Una corta exposición al selenio irrita los ojos y el tracto respiratorio. La exposición prolongada puede causar un edema pulmonar, asfixia, escalofríos, fiebre y bronquitis, puede afectar al tracto respiratorio, al tracto gastrointestinal y a la piel, dando lugar a náuseas, vómitos, tos, coloración amarilla de la piel, pérdida de uñas, aliento aliáceo y alteraciones dentales.

*Los Bifenilos Policlorados (PCB).*

Los (PCB) contienen elementos de alta toxicidad a los que la Organización Mundial de la Salud ha asignado factores de contaminación ambiental.

Utilizados en la fabricación de: transformadores eléctricos, condensadores eléctricos, reactancias de lámparas, interruptores eléctricos, cables eléctricos, motores eléctricos y electroimanes.

*Los Terfenilos Policlorados (PCT).*

Tienen propiedades físicas y químicas similares a las de los PCB por lo que se utilizaron en las mismas aplicaciones, son muy resistentes a la degradación.

*Los Bifenilos Policromados (PBB).*

Son sustancias sólidas o cerosas a temperatura ambiente. Son altamente resistentes a la degradación.

Los PBB se utilizaban fundamentalmente como retardadores de llama. Se añadían al plástico a las pinturas, lacas y a la espuma de poliuretano.

*Retardantes de llama.*

Son químicos agregados a los plásticos tales como carcasas en los equipos electrónicos, con el fin de evitar que el fuego se esparza con facilidad. Los más utilizados son los siguientes:

*Éteres de Polibromodifenilos (PBDEs).*

Son químicos altamente acumulativos en el ambiente y con capacidad de interferir en el desarrollo normal del cerebro de los animales. Pueden causar problemas en el sistema inmunológico y en las hormonas relacionadas con el crecimiento y el desarrollo sexual.

## 2.3 Impactos ambientales de la basura electrónica.

La basura electrónica al estar acumulada y no tener un adecuado tratamiento causa graves impactos al ambiente ya que por lo general es desechada como basura común, por lo cual se encuentra en vertederos o depósitos de basura, contaminando el ambiente y afectando a la salud de las personas que se encuentran en estos lugares.

### 2.3.1 Efectos sobre la salud de las personas

De acuerdo al estudio Solving the E-waste Problem (REIRAE, 2014), cuando los equipos electrónicos pasan a ser desecho y dejan de funcionar por un prolongado tiempo los componentes tóxicos que los constituyen se degradan e inician un proceso de contaminación ambiental especialmente en el aire, el cual al estar en contacto con personas generaría enfermedades sobre ellas. A su vez el estudio detalla que los niveles normales de los componentes tóxicos en el aire son de 0- 0,3(parte por millón) ppm y en la sangre de 10 (microgramos por decilitro) mcg/dl pero los distintos componentes tóxicos elevan esos niveles según muestra la siguiente tabla:

**Tabla 2:**

*Niveles de contaminación por componentes tóxicos de la RAEE*

<b>Elemento</b>	<b>Contaminación (PPM)</b>	<b>Cantidad de desecho (Kg)</b>
<b>Plomo</b>	12-15	1200
<b>Mercurio</b>	7-42	500
<b>Cadmio</b>	50-200	850
<b>Bario</b>	10-30	1000
<b>Cromo</b>	4,5-7	200
<b>Arsénico</b>	1,5-6	750

Solving the E-waste Problem (REIRAE, 2014).

### ***2.3.2 Efectos ejercidos sobre el medio ambiente.***

El manejo inadecuado de la basura electrónica ejerce efectos negativos sobre el ambiente o entorno donde se encuentra acumulada al ser de gran volumen y peso causa daños a gran nivel provocando la contaminación y erosión de los suelos, esta al ser quemada contamina el aire afectando a diversas especies vivas como animales, seres humanos y plantas, en caso de estar en contacto con vertederos de agua de igual forma contaminara el agua haciéndola toxica y no consumible.

## **2.4 Gestión de la basura electrónica en los países en desarrollo.**

Actualmente son pocos o nulos los procesos que se llevan a cabo en países en vía de desarrollo para hacer frente a una gran problemática como es la contaminación debido al mal desecho o manejo inadecuado de la basura electrónica creando así una gran problemática que no tiene solución y que cada vez va a afectando más al entorno de estos países como a la salud y confort de sus habitantes. Existen reportes de grandes organizaciones mundiales como son “BAN (Basel Action Network) y SVTC (Silicon Valley Toxics Coalition), apoyados por Greenpeace China, Toxics Link India y SCOPE que indican cifras alarmantes sobre el mal manejo de los desechos electronicos teniendo un 80% de estos residuos terminan como basura común en vertederos” (Hidalgo,2011 .p.53).

### ***2.4.1 Gestión de la basura electrónica en el Ecuador.***

En el Ecuador no existen estatutos o reglamentos para tratar este tipo de basura o desechos electrónicos ni por parte del Ministerio del Medio Ambiente ni por parte de ninguna Dirección de Ambiente de algún GAD Municipal, por lo cual la basura electrónica en el Ecuador es tratada de forma inadecuada encontrándose acumulada en algunas instituciones educativas, empresas, hogares o arrojada como basura común por lo cual es de vital importancia encontrar alternativas de gestión que permitan manejar este tipo de desechos y

así dar una solución a esta problemática ambiental que afecta el ambiente y la calidad de vida de los Ecuatorianos.

## **2.5 Herramientas económicas y estratégicas.**

### **2.5.1 Matriz FODA.**

En referencia al libro PROYECTOS, TESIS Y MARCO LÓGICO (Posso, 2011) la matriz FODA se la define como una herramienta de planeación estratégica que permite analizar a personas, empresas, productos o una situación que se encuentran como objeto de estudio en un determinado periodo de tiempo, obteniendo un cuadro que indica la situación del objeto estudiado permitiendo obtener así un diagnóstico que nos permitirá tomar decisiones para mejorar y cumplir con los objetivos trazados.

#### *Partes de la matriz FODA.*

Las siglas FODA significan F para fortalezas, O para oportunidades, D para debilidades y A para amenazas.

#### *Fortalezas (F).*

Las fortalezas son todos los factores internos con los que cuenta la empresa como son las capacidades y recursos que permiten tener una mejor posición que la competencia generándose así ventajas competitivas.

#### *Oportunidades(O).*

Las oportunidades son todos los factores externos que son calificados como positivos, confortables o favorables ya que pueden ser explotados y generar ventajas competitivas.

### *Debilidades (D).*

Las debilidades son factores que colocan a la empresa en una posición no adecuada o desfavorable frente a la competencia, recursos o habilidades que no cuenta la empresa pero que se los pueden desarrollar estos factores son internos.

### *Amenazas (A).*

Las amenazas son factores externos a la empresa que ponen en riesgo la situación del mercado o podrían afectar a la supervivencia de la empresa, una amenaza identificada a tiempo se la puede solucionar y convertir en una oportunidad.

## **2.5.2 Estudio de mercado.**

Un estudio de mercado son un conjunto de acciones que permiten saber que acogida tendrá un producto o servicio en el mercado, su oferta y demanda, la competencia directa, proveedores, comercialización, permitiendo tener un panorama clara de cómo introducir el producto o servicio lo necesario para que este sea exitoso o tomar las decisiones acertadas o alternativas para que llegue a ser exitoso.

“Con el estudio de mercado tratamos de averiguar la respuesta de del mercado ante un producto o servicio, con el fin de planear la estrategia comercial más adecuada.” (Salinas, Gándara, Alonso, 2013).

### *2.5.2.1 El mercado.*

“El mercado es un conjunto de compradores reales y potenciales de un producto” (Salinas, Gándara, Alonso, 2013). Los compradores reales con aquellos que compran un determinado producto en el mercado y los potenciales son aquellos que podrían adquirir el producto.

#### 2.5.2.2 *Tamaño del mercado.*

Es la cantidad vendida de un producto dentro de un periodo de tiempo en una determinada área geográfica, es medido en unidades físicas o económicas. Esta definición se corresponde con lo que se denomina mercado actual. (Ferré 2014).

#### 2.5.2.3 *Mercado potencial.*

Es aquel mercado que se encuentra conformado por todos los entes que a más de desear un bien o un servicio cuentan con las condiciones para adquirir dicho bien o servicio. (Ferré 2014).

#### 2.5.2.4 *La competencia.*

La competencia es la existencia en el mismo mercado de bienes y servicios iguales o afines a los que se va a prestar.

#### 2.5.2.5 *Fuentes de información.*

“Para poder hacer un estudio de mercado es necesario recopilar toda la información que se pueda obtener en relación con el mismo.” (Salinas, Gándara, Alonso, 2013). La información se la puede recolectar de distintas fuentes como: monografías, informes, estudios, artículos, encuestas, etc.

#### 2.5.2.6 *Marketing estratégico*

“ El marketing estratégico trata de conocer las necesidades actuales y futuras de nuestros clientes, localizar nuevos nichos de mercados, identificar segmentos de mercados potenciales, valorar el potencial e interés de esos mercados orientar a la empresa en busca de esas oportunidades y diseñar un plan de actuación que consiga los objetivos buscados” (Muñiz,2015)

#### 2.5.2.7 *Producto*

Según el libro Marketing en el siglo XXI (Muñiz 2015) producto es todo aquello que se puede ofrecer en un mercado para su uso o consumo, y que está pensado para satisfacer una

necesidad. Pueden ser tanto objetos físicos o bienes como servicios, lugares, organizaciones e ideas.

### ***2.5.3 Estudio de factibilidad.***

La factibilidad se refiere a contar con los recursos necesarios para lograr los objetivos o metas planteadas. Un estudio de factibilidad sirve para recopilar datos relevantes para el desarrollo de un proyecto, tomar decisiones importantes si se procese con el estudio, desarrollo o implementación del proyecto.

#### ***2.5.3.1 Factibilidad Operativa.***

Se refiere a todos aquellos recursos donde interviene algún tipo de actividad, depende de los recursos humanos que participen durante la operación del proyecto. Durante esta etapa se identifican todas aquellas actividades que son necesarias para lograr el objetivo y se evalúa y determina todo lo necesario para llevarla a cabo.

#### ***2.5.3.2 Factibilidad Técnica.***

Se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente nos referimos a elementos tangibles. El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse.

#### ***2.5.3.3 Factibilidad Económica.***

Se refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos y/o para obtener los recursos básicos que deben considerarse son el costo del tiempo, el costo de la realización y el costo de adquirir nuevos recursos.

## **2.6 Plantas de reciclaje.**

Una planta de reciclaje es una instalación donde los materiales de desecho renovables son procesados y preparados para nuevos usos. Cualquier tipo de desecho puede pasar por una planta de reciclaje. La basura que no puede ser procesada en una planta de reciclaje es enviada a otra donde sí se puede procesar. Los desechos que no pueden procesarse en ninguna planta de reciclaje se usan como relleno o se envían para ser incinerados.

### ***2.6.1 Objetivos del reciclaje.***

- Ahorro y conservación de energía
- Ahorro y conservación de recursos naturales
- Mejora y protección del medio ambiente
- Disminución de volúmenes de determinados residuos que se van a eliminar.

### ***2.6.2 Tipos de plantas de reciclaje.***

Hay muchos tipos de plantas de reciclaje, dependiendo de los materiales que procesan. Algunas solo procesan productos como plástico, latas de metal, papel y vidrio, mientras que otros se especializan en baterías o componentes electrónicos. Cada tipo de planta de reciclaje está orientada a las demandas de materiales específicas de la región.

### ***2.6.3 Proceso de funcionamiento de una planta recicladora.***

Una planta de reciclaje recoge los materiales que pueden ser reciclados de centros de entrega, o directamente de los consumidores. Una vez que los materiales llegan a la planta de reciclaje, son seleccionados de forma manual o a través del empleo de maquinaria para limpiarlos y procesarlos pasando a ser triturados, fundidos, molidos, aplastados o astillados, dependiendo del material. Después de que los desechos son procesados, el material resultante es enviado donde pueda transformarse en nuevos productos.

### *2.6.3.1 Ingreso al proceso.*

El ingreso al proceso de reciclado es proporcionado por los consumidores quienes generan los desechos a reciclar. Previo al ingreso existe un proceso de recolección que se puede hacer mediante puntos estratégicos donde los proveedores o personas depositan en estos lugares los desechos reciclables, otra forma de recolección es llegar directamente a las empresas, hogares o personas que desechan basura que puede ser reciclada. El ingreso puede provenir de cualquier cosa desde cajas plásticas a refrigeradores viejos. No todo puede ser reciclado, pero los materiales no reciclables pueden reutilizarse o ser desechados de forma ecológica. Una planta de reciclaje depende de los consumidores para alejar a los desechos de los contaminantes (como la humedad, el polvo, la comida y otras sustancias) y pasarlos a los centros de reciclaje.

### *2.6.3.2 Resultado del proceso.*

No todos los desechos que entran a una planta de reciclaje pueden ser reciclados. Algunos materiales están contaminados (con agua, comida o sustancias) y no pueden ser procesados. Otros materiales están dañados o contienen otros materiales, por lo que la cantidad que ingresa es mayor que la que sale. Por ejemplo, el papel podría contener grapas, clips y alambres que deban ser quitados antes de que el papel se haga pulpa.

El material que egresa tiene casi la misma cualidad que el material "virgen" y ayuda a los productores a reducir costos, ya que es más económico hacer productos nuevos de material reciclado que fabricarlos desde cero.

#### ***2.6.4 Planta recicladora de basura electrónica.***

“La basura electrónica es una excelente fuente de materias primas, pero a la vez también una fuente de desechos tóxicos si es que no son almacenados o tratados de manera apropiada.” (Tello, Mena 2010)

Actualmente computadores entre otros dispositivos son desechados constantemente debido al agotamiento de su vida útil o al reemplazo de estos por nuevas generaciones teniendo como resultado basura electrónica una problemática que afecta al ambiente y a las personas. Las plantas recicladoras de basura electrónica son una gran alternativa para hacer frente a esta gran problemática brindando una solución que trate a este tipo de desechos de forma adecuada y a su vez obtenga de ellos diversos materiales reusables o materias primas, proporcionando un negocio rentable y que colabora con el medio ambiente y calidad de vida de las personas.

Las plantas recicladoras de basura electrónica basan su funcionamiento en obtener metales, polímeros y vidrio como materia prima y materiales reciclables respectivamente, a través de un proceso de separación de materiales empleando máquinas o de forma manual, tratando así de manera adecuada a los desechos tecnológicos.

#### ***2.6.5 El computador.***

Un computador es un conjunto de circuitos y componentes integrados que pueden ejecutar secuencias, rutinas y operaciones con rapidez, orden y sistematización en función de una serie de aplicaciones prácticas para el usuario programadas previamente.

Las computadoras son actualmente los dispositivos más populares y utilizados a los efectos de realizar operaciones tan diversas como desarrollar contenido, comunicarse con otras personas, buscar información, utilizar aplicaciones diversas, y cientos de otras

posibilidades. Definición ABC, (2015).Definición de Computadora. Recuperado el 5 de Julio de 2015, de <http://www.definicionabc.com/tecnologia/computadora>.

Según el estudio de la UNU un computador tiene un peso aproximado de 25 Kg de los cuales 20 Kg son reciclables, estando estos 20 Kg divididos en vidrio plástico y metales como el cobre hierro y aluminio.

**Tabla 3:**  
*Materiales reciclables de una computadora*

<b>Materiales del Computador</b>	
<b>Materiales</b>	<b>Cantidad (Kg)</b>
Vidrio	4,6
Plástico	4,2
Hierro	2,1
Cobre	6
Aluminio	3,1
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

*Fuente: United Nations University UNU (2012). Publicado: tiempo de vida útil de los aparatos eléctricos y electrónicos.*

#### **2.6.5.1 Arquitectura electrónica de un computador.**

Una computadora está compuesta por partes mecánicas y electrónicas, las cuales en conjunto la hacen funcionar, cada parte de la computadora recibe un nombre específico de acuerdo con la función que desempeña.

##### *2.6.5.1.1 CPU (Unidad Central de Proceso).*

El CPU es un microprocesador o chip que se coloca en la Tarjeta Madre, el CPU se encarga de procesar la información y para ello cuenta con dos sub-unidades: Unidad de Control y Unidad Aritmética Lógica. ·



**Figura 1. Microprocesador**

Fuente: Definición ABC, (2015). *Definición de Microprocesador*. Recuperado el 8 de septiembre de 2015, de <http://www.definicionabc.com/tecnologia/microprocesador.php>

#### *Unidad de Control.*

Analiza y ejecuta cada instrucción del programa, controla las actividades de los periféricos, tales como un disco o una pantalla de presentación. A partir de señales que recibe del CPU, ejecuta las transferencias físicas de datos entre la memoria y el dispositivo periférico, se encarga de controlar todo el flujo de información.

#### *Unidad Aritmética Lógica (UAL).*

Es un circuito de alta velocidad que realiza las comparaciones y los cálculos. Los números son transferidos desde la memoria a la UAL (Unidad Aritmética Lógica) para realizar los cálculos, cuyos resultados son retransferidos a la memoria, los datos alfanuméricos son enviados desde la memoria a la UAL para su comparación, es la encargada de realizar todas las operaciones tanto aritméticas como lógicas.

#### *BIOS (Basic Input/Output System).*

Es un sistema básico de entrada y salida. Es un conjunto de rutinas de software (programa), que contienen las instrucciones detalladas para activar los dispositivos periféricos conectados a la computadora. La rutina de “autoarranque” del BIOS es responsable de probar la memoria en el arranque y de la preparación de la computadora para su operación.

### *CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor).*

Es un circuito integrado para procesadores y memorias, como utiliza poca batería es ideal para mantener al BIOS.

#### *2.6.5.1.2 Tarjeta Madre (Mother Board o Tarjeta Principal).*

Es la tarjeta principal o base, es un circuito impreso con dispositivos electrónicos que contiene ranuras de expansión que aceptan otras tarjetas adicionales. La tarjeta principal contiene los conectores (zócalos) del CPU y el co-procesador matemático, los conectores de la memoria, el controlador del teclado, los chips de soporte, los puertos en serie o paralelo, las unidades de ratón y de disco pueden o no encontrarse presentes en la tarjeta principal, si no están son controladores independientes que se colocan en una ranura de expansión, es decir es una tarjeta controladora de puertos.

#### Tipos de tarjetas madre

- **BABY AT:** “Formato de placa base que predominó en el mercado de las computadoras para la serie de procesadores Intel 80286 hasta la introducción de los Pentium. Una variante del factor de forma AT, aunque más pequeña. Define un tamaño para la placa base de 220 X 330 milímetros”. López, F. (2013) Computación distribuida estructura y aplicaciones.



**Figura 2. Motherboard Baby AT**

Fuente: Motherboard baby AT. Recuperado de [http://motherboard.blogspot.com/p/blog-page\\_15.html](http://motherboard.blogspot.com/p/blog-page_15.html)

- AT: “Placa base empleado por el IBM AT y sus clones en formato sobremesa completo y torre completo. Su tamaño es de 12 pulgadas (305 mm) de ancho x 11-13 pulgadas de profundo. Fue lanzado al mercado en 1984”. López, F. (2013) Computación distribuida estructura y aplicaciones.



**Figura 3. Motherboard AT**

Fuente: Motherboard AT. Recuperado de [http://motherboard.blogspot.com/p/blog-page\\_15.html](http://motherboard.blogspot.com/p/blog-page_15.html)

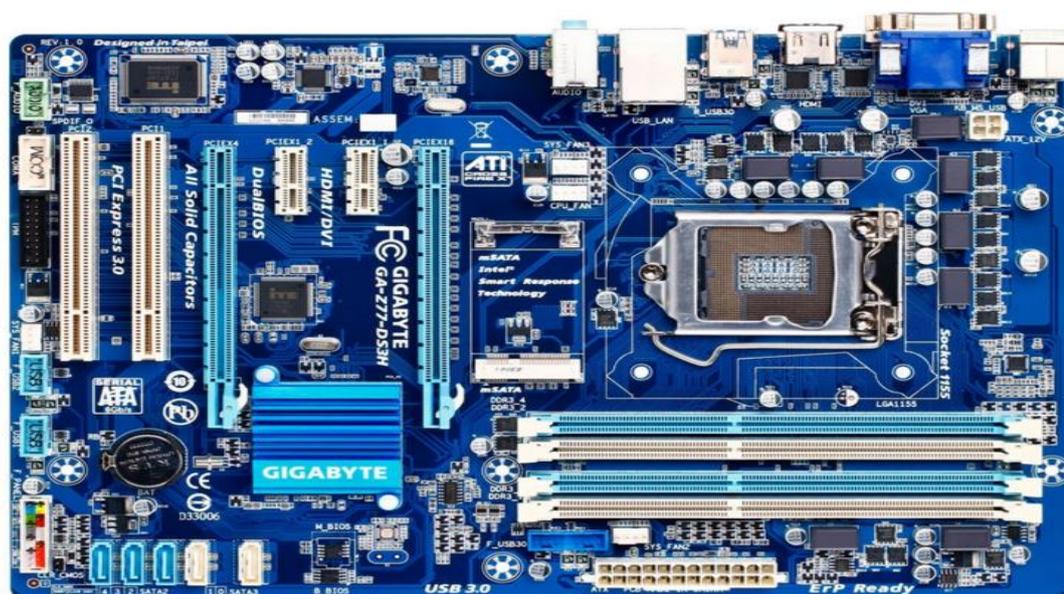
- LPX: “Propuesto por Intel y desarrollado conjuntamente con IBM, DEC, y otros vendedores para equipos PC del mercado masivo, con perfil bajo y bajo coste, Se especifica placas de un tamaño de 10 pulgadas (254 mm) x 8 pulgadas (203,2 mm) a 13,6 pulgadas (345,44 mm) x 9 pulgadas (228,6 mm)”. Castañeda, M. (2012) Historia de la computación y lenguajes de programación.



**Figura 4. Motherboard LPX**

Fuente: Motherboard LPX. Recuperado de <http://laplacabase-motherboard.blogspot.com/>

- ATX: Se desarrolló como una evolución de la forma de Baby-AT, para mejorar la funcionalidad de los actuales E/S y reducir el costo total del sistema. Este fue creado por Intel en 1995. Una placa ATX tiene un tamaño de 305 mm x 244 mm (12" x 9,6"). Castañeda, M. (2012) Historia de la computación y lenguajes de programación.



**Figura 5. Motherboard ATX**

Fuente: Motherboard ATX. Recuperado de <http://www.mercadoactual.es/componentes/placas-base-ordenadores/gigabyte>

- Micro ATX: Placa base de computadoras pequeño y estándar. El tamaño máximo de una placa MicroATX es de 244 mm × 244 mm (9,6 pulgadas × 9,6 pulgadas), mientras que el estándar ATX es un 25% más grande”. López, F. (2013) Computación distribuida estructura y aplicaciones.



**Figura 6. Motherboard Micro ATX**

Fuente: Motherboard Micro ATX. Recuperado de <http://www.anandtech.com/show/8737/gigabyte>

- Flex ATX: “Es una expansión del microATX, que ofrece a su vez una mayor flexibilidad para los fabricantes a la hora de diseñar sus ordenadores, Mide solo 229mm x 191mm es decir, la más pequeña de la familia ATX”. López, F. (2013) Computación distribuida estructura y aplicaciones.



**Figura 7. Motherboard Flex ATX**

Fuente: Motherboard Flex ATX. Recuperado de <http://www.tomshardware.com/reviews/whoohoo,504-6.htm>

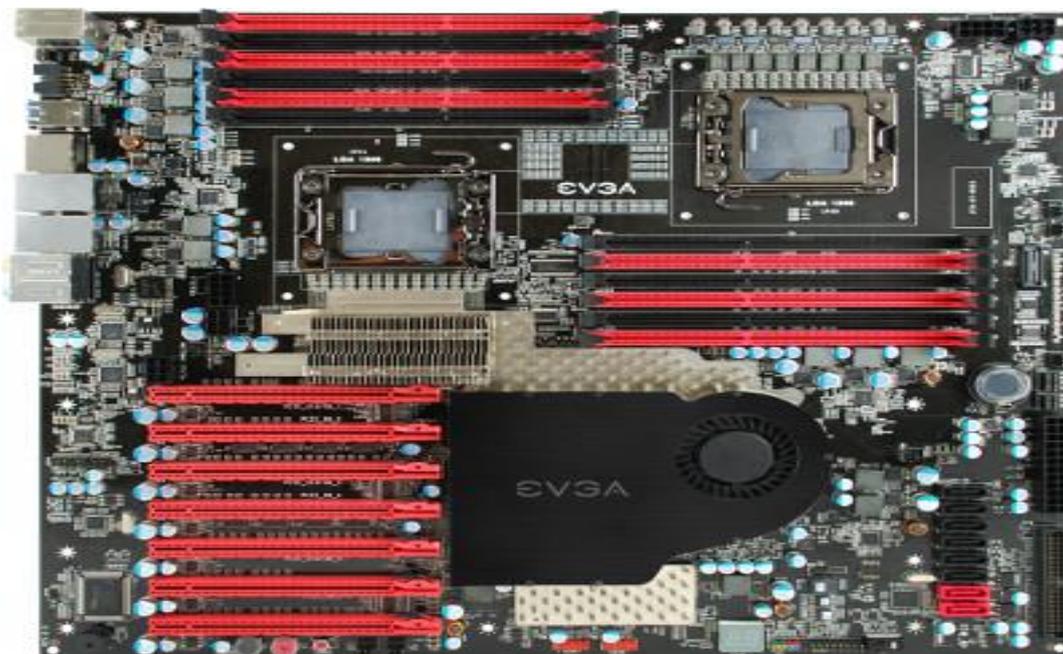
- NLX: “Desarrollado conjuntamente con IBM, DEC, y otros vendedores para equipos PC del mercado masivo, modernizado y actualizado para permitir el soporte para las últimas tecnologías, manteniendo bajos los costos y solucionando los principales problemas de



**Figura 8. Motherboard NLX**

Fuente: Motherboard NLX. Recuperado de <http://www.actiweb.es/board-stevenflorez/>

- WTX: Es una nueva tarjeta madre y factor de forma desarrollado para mercado de estaciones de trabajo medianas. Esta va más allá de ATX, Tecnologías de procesador compatibles con Intel de 32 y 64 bits. Tarjeta madre para doble procesador, anchura máxima de 356mm y la longitud máxima de 425mm. Castañeda, M. (2012) Historia de la computación y lenguajes de programación.



**Figura 9. Motherboard WTX**

Fuente: Motherboard WTX. Recuperado de <http://lastics.bligoo.cl/placa-multiprocesador#.Vvb2dPI97IV>

#### 2.6.5.1.3 SIMMs y DIMMs de memoria RAM.

*SIMMs (Single In Line Module Memory).*

Son unas pequeñas tarjetas con un conjunto de chips, que aumentan la memoria RAM de la computadora, hay diferentes capacidades y velocidades, las capacidades pueden ser de 1Mb, 4Mb, 16Mb, 32Mb y 64Mb. Los tiempos de acceso pueden ser de 80, 70, 60 o incluso 50 ns (nano segundos).



**Figura 10. Memoria tipo SIMM**

Fuente: Cruz, J. (2015). *Estudio sobre las memorias y sus tipos*  
 Recuperado de <http://tiplanet.com/tip/how-do-i-add-more-ram-to-my-computer/>

*DIMMs (Dynamic In Line Module Memory).*

Son chips de memoria, sólo que son un poco más largos que los SIMM, las capacidades son un poco mayores, los tiempos de acceso disminuyen en comparación de los SIMM, las capacidades pueden ser desde 16Mb, 32Mb, 64Mb y 128Mb. Los tiempos de acceso pueden ser de 60 y 10ns (nano segundos).



**Figura 11. Memoria tipo DIMM**

Fuente: Cruz, J. (2015). *Estudio sobre las memorias y sus tipos*  
 Recuperado de <http://tiplanet.com/tip/how-do-i-add-more-ram-to-my-computer/>

#### *2.6.5.1.4 Cable tipo listón o Bus para discos duros y unidades de disco compacto.*

El cable para los discos duros y los CD-ROM es el mismo, siempre y cuando los dos dispositivos sean IDE, como podrá verse en uno de los extremos del cable tiene un filamento rojo, eso indica que es el Pin 1, también los dispositivos cuentan con una señal o indicador que determina cómo se tiene que colocar el cable, por ejemplo el disco duro puede tener su señal en la parte externa del disco, observe con cuidado y podrá ver un número 1 cuando usted conecte ,su cable con el dispositivo asegúrese de que el filamento rojo esté colocado del lado del indicador o señal.

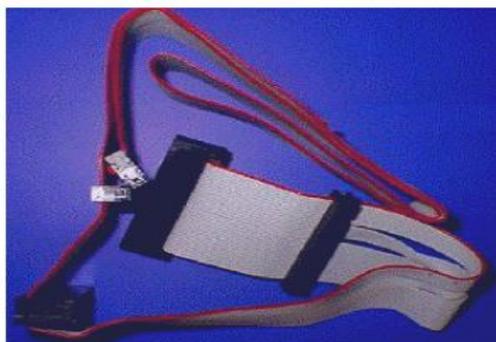


**Figura 12. Cable tipo listón**

Fuente: Guerra, V. (2012). *Mantenimiento del pc*. Recuperado de <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/mantenimientodepc/pc.pdf>

*Cable tipo listón o Bus para unidades de disco flexible.*

Las unidades de disco flexible también necesitan una interfaz, sólo que ésta es un poco diferente a la de los discos duros o unidades del disco compacto, usted puede conectar dos unidades de disco flexible iguales, una característica especial de estos cables es que tiene una pequeña “torcedura”, después de localizar esa torcedura se considera que ahí se inserta el dispositivo como unidad A, también puede ver que tiene un filamento rojo. Siga el mismo procedimiento cuando los conecte a sus unidades.



**Figura 13. Cable flexible SATA**

Fuente: Guerra, V. (2012). *Mantenimiento del pc*. Recuperado de <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/mantenimientodepc/pc.pdf>

#### 2.6.5.1.5 Disco duro (*hard disk*).

Es un disco magnético hecho de metal y cubierto con una superficie de grabación magnética, los discos duros pueden ser fijos o removibles, son unidades de almacenamiento;

debido a que el tipo de almacenamiento es magnético se debe tener mucho cuidado al manejarlo o de tenerlo cerca de algún dispositivo que genere campos magnéticos (bocinas, imanes, etc.) pues éstos pueden borrar la información almacenada en el disco.



**Figura 14. Disco Duro**

Fuente: Fuente: Boyce, J. (2013). *Estudio de calidad*. Recuperado de <http://www.tusequijos.com/2010/02/03/samsung-ecogreen-f3eg-hdd-disco-duro-de-2-terabytes-con-funcion-de-bajo-consumo/>

#### 2.6.5.1.6 Unidad de disco compacto (CD-ROM).

La unidad de CD-ROM ha dejado de ser un accesorio opcional para convertirse en parte integrante de la PC, sin la cual no se podría ni siquiera instalar la mayor parte del software que actualmente existe, por no hablar ya de todos los programas multimedia y juegos.



**Figura 15. Unidad lectora de discos compactos**

Fuente: Norton, P. (2014). *Informática Moderna*.  
Recuperado de [http://www.informaticamoderna.com/Lectora\\_CD.htm](http://www.informaticamoderna.com/Lectora_CD.htm)

#### 2.6.5.1.7 Tarjeta de video.

Al igual que todas las tarjetas es un dispositivo que se conecta a la computadora y genera texto e imágenes en la pantalla de un monitor, éste es responsable de la calidad del video.



**Figura 16. Tarjeta de video**

Fuente: Jamsa, K. (2013). *Lenguaje informático*. Recuperado de [http://www.aulatecnologia.com/ESO/SEGUNDO/teoria/informatica/INFORMATICA\\_1](http://www.aulatecnologia.com/ESO/SEGUNDO/teoria/informatica/INFORMATICA_1)

#### 2.6.5.1.8 Tarjeta de sonido.

Es un dispositivo que permite a la computadora reproducir sonidos, hay diferentes formatos de sonidos, hoy en día son parte importante de un equipo de cómputo.



**Figura 17. Tarjeta de sonido**

Fuente: White, R. (2014). *Andrewandwanner*. Recuperado de <http://andrewandwanner.webnode.es/tarjeta-de-sonido/>

#### 2.6.5.1.9 Tarjeta de red.

Este dispositivo se utiliza para redes LAN (Local Area Network), existen diversos tipos de tarjetas de red, sin embargo la finalidad es la misma, conectar computadoras en red.



**Figura 18. Tarjeta de red**

Fuente: Norton, P. (2014). *Informática Moderna*.

Recuperado de [http://www.informaticamoderna.com/Lectora\\_CD.htm](http://www.informaticamoderna.com/Lectora_CD.htm)

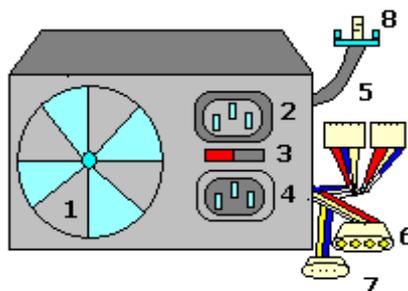
#### 2.6.5.1.10 Fuente de alimentación.

Es un dispositivo que se acopla en el gabinete de la computadora y que se encarga de transformar la corriente alterna de la línea eléctrica del enchufe de pared en corriente directa; la cuál es utilizada por los elementos electrónicos y eléctricos de la computadora. Otras funciones son las de suministrar la cantidad de corriente y voltaje que los dispositivos requieren así como protegerlos de problemas en el suministro eléctrico como subidas de voltaje.

Tipos de fuentes de alimentación:

- Fuentes AT: Las fuentes AT disponen de encendido mecánico el cual al oprimirse no regresa a su estado inicial hasta volverlo a pulsar, se integran con equipos muy antiguos como los Intel 8026 hasta equipos con microprocesador Intel Pentium MMX, ahorra energía ya que no tiene estado de espera al oprimir e interruptor se corta totalmente la energía y algunas disponen de conectores para alimentar los monitores CTR.

Las fuentes At disponen de las siguientes partes:



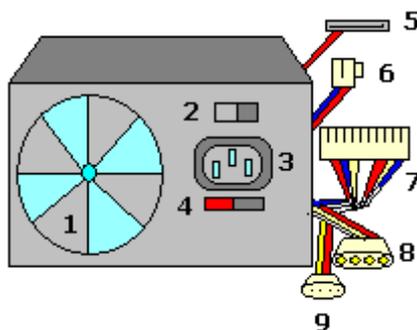
**Figura 19. Partes Fuente AT**

Fuente: Norton, P. (2014). *Informática Moderna*.

Recuperado de [http://www.informaticamoderna.com/Fuente\\_AT.htm](http://www.informaticamoderna.com/Fuente_AT.htm)

1. Ventilador: expulsa el aire caliente del interior de la fuente y del gabinete, para mantener frescos los circuitos.
  2. Conector de alimentación: recibe el cable de corriente desde el enchufe de pared.
  3. Selector de voltaje: permite seleccionar el voltaje de 127V o 240V.
  4. Conector de suministro a otros dispositivos: permite alimentar cierto tipo de monitores CRT.
  5. Conector AT: alimenta de electricidad a la tarjeta principal.
  6. Conector de 4 terminales: utilizado para alimentar los discos duros y las unidades ópticas.
  7. Conector de 4 terminales: alimenta las disqueteras.
  8. Interruptor mecánico: permite encender la fuente AT.
- Fuente ATX: Son de encendido digital al activar el pulsador regresa a su estado original, tienen o se queda en un estado de espera es actualmente la fuente de poder utilizada en los equipos computacionales fijos.

La fuente ATX tiene las siguientes partes



**Figura 20. Partes Fuente ATX**

Fuente: Norton, P. (2014). *Informática Moderna*.

Recuperado de [http://www.informaticamoderna.com/Fuente\\_AT.htm](http://www.informaticamoderna.com/Fuente_AT.htm)

1. Ventilador: expulsa el aire caliente del interior de la fuente y del gabinete, para mantener frescos los circuitos.
2. Interruptor de seguridad: permite encender la fuente de manera mecánica.
3. Conector de alimentación: recibe el cable de corriente desde el enchufe de pared.
4. Selector de voltaje: permite seleccionar el voltaje de 127V ó 240V.
5. Conector SATA: utilizado para alimentar los discos duros y las unidades ópticas tipos SATA.
6. Conector de 4 terminales: utilizado para alimentar de manera directa al microprocesador.
7. Conector ATX: alimenta de electricidad a la tarjeta principal.
8. Conector de 4 terminales MOLEX: utilizado para alimentar los discos duros y las unidades ópticas.

**Tabla 4:**

*Conectores y voltajes de una fuente de poder de un computador*

<i>Conectores comunes</i>	<i>Conectores P8 y P9</i>
Negro 0V	Blanco -5V
Rojo 5V	Azul -12V
Amarillo 12V	Amarillo 12V
Naranja 5V	

Fuente: Mantenimiento preventivo y correctivo de una PC 2012

Recuperado de <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/mantenimientodepc/pc.pdf>



**Figura 21. Fuente de poder ATX**

Fuente: Guerra, V. (2012). *Mantenimiento del pc*. Recuperado de <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/mantenimientodepc/pc.pdf>

#### 2.6.5.1.11 Monitores.

El monitor es el principal dispositivo periférico de salida de datos, sin embargo no se le pone mucha importancia, hay que tener en cuenta que junto con el teclado y el ratón son las partes que interaccionan con nuestro cuerpo, y que si no le prestamos la atención debida, podremos llegar incluso a perjudicar nuestra salud.

Tipos de Monitores:

- Monitor CTR: También llamado tubos de rayos catódicos. “Este dispositivo funciona por medio de un cañón el cual dispara constantemente a la pantalla la cual se encuentra cubierta de fósforo, el cual se ilumina al entrar en contacto con los electrones. Al ser un monitor a color cuenta con pixeles que están compuestos por fósforo rojo, azul y verde, y de esta manera iluminando cualquier punto con diferentes intensidades puedes obtener cualquier color.” Álvarez, J. Estructura de computadores (2014).



**Figura 22. Monitor CTR**

Fuente: Monitor CTR. Recuperado de <https://hardwaremanual.wordpress.com/a-tipos-de-monitores-ctr-lcd-u-led>

- Monitor LCD: “Es una pantalla de cristal líquido, la cual tiene una estructuración delgada y plana, la cual cuenta con un número de píxeles en colores puestos delante de una luz, cuenta con una resolución desde 120×720 píxeles, cuenta con un soporte de color conocido como gama de colores.” Álvarez, J. Estructura de computadores (2014).



**Figura 23. Monitor LCD**

Fuente: Serrano, C. (2013). *Tecnología nueva*. Recuperado de <http://tecnologianueva123.blogspot.com/2011/05/caracteristicas-del-monitor-lcd-y-el.html>

- Monitor LED: Los monitores LED están formados por un conjunto de LED que al recibir el impulso eléctrico se iluminan. Tienen muchas ventajas, ya que no se funden como ocurre con los píxeles, permiten fabricar pantallas extremadamente planas y con una gran calidad. Álvarez, J. Estructura de computadores (2014).



**Figura 24. Monitor LED**

Fuente: Monitor LED. Recuperado de <http://www.lg.com/co/monitores/lg-20M35A-led>

### 2.6.1.12 Teclado.

Este es el principal dispositivo periférico de entrada que se divide en tres partes: teclado numérico, teclas de función y teclado alfanumérico, además de un cierto número de teclas especiales; asimismo existen dos estándares de interfaz para el teclado, que son DIN y Mini-DIN y USB hay diversos tipos de teclados, los hay muy modernos como los ergonómicos, inalámbricos, etc.

Estructura interna del teclado: El teclado internamente se encuentra constituido por una placa base que interconecta los dispositivos electrónicos y eléctricos, una membrana plástica que sirve como aislante y a su vez contiene pistas para intercomunicar las teclas y un micro controlador, que contiene un programa instalado el cual al ejecutarse realiza la exploración matricial de las teclas cuando se presiona alguna, y así determinar cuáles están pulsadas



**Figura 25. Teclado**

Fuente: Blanco, R. (2012). *Dscomputer*. Recuperado de <http://www.dscomputer.com.ve/l/key.html>

### 2.6.5.1.13 Ratón (mouse).

Es un dispositivo que se usa como puntero o marcador. A medida que se hace rodar sobre el escritorio en cualquier dirección, el cursor o puntero se mueve correspondientemente sobre la pantalla. Hay dos tipos de ratón: ratón mecánico-óptico y ratón óptico.

#### *Ratón mecánico – óptico*

Es un ratón que utiliza una pelota de goma que hace contacto con varias ruedas dentro de la unidad, las cuales al girar interrumpen señales infrarrojas que determinan su posición. ·



**Figura 26. Mouse mecánico**

Fuente: Sabato, E. (2013). *Emezeta*. Recuperado de <http://www.emezeta.com/articulos/10-cosas-que-quizas-habias-olvidado-hasta-ahora>

### *Ratón óptico*

Utiliza la luz para obtener sus coordenadas. Es desplazado sobre una pequeña tableta que contiene una rejilla reflejante, colocada sobre el escritorio. El ratón emite una luz y capta su reflexión a medida que se desplaza.



**Figura 27. Mouse óptico**

Fuente: Nogales, M. (2014). *Wheel-Mouse*. Recuperado de [http://www.mystartec.com/productos/mouse\\_y\\_pads/mouse\\_02.html](http://www.mystartec.com/productos/mouse_y_pads/mouse_02.html)

### 2.6.5.1.14 *Impresora.*

“ Es un dispositivo periférico del ordenador que permite producir una gama permanente de textos o gráficos de documentos almacenados en un formato electrónico, imprimiéndolos en medios físicos, normalmente en papel, utilizando cartuchos de tinta o tecnología láser” Sabato, E. *Mantenimiento y reparación de impresoras* (2013).

Tipos de impresoras:

- Impresoras de matriz de puntos: “La impresión se produce al golpear una aguja o una rueda de caracteres contra una cinta con tinta. El resultado del golpe es la impresión de un punto o un carácter en el papel que está detrás de la cinta.” Sabato, E. Mantenimiento y reparación de impresoras (2013).



**Figura 28. Impresora de matriz de puntos**

Recuperado de <https://pcel.com/Epson-C11C559001-56137>

- Impresoras de chorro de tinta: “Poseen un cabezal de impresión con orificios por donde salen pequeños chorros de tinta, imprimen utilizando uno o varios cartuchos de tinta diferentes, garantizan una buena calidad de imagen.” Serrano, C. Tecnología de imagen e impresión. (2013)



**Figura 29. Impresora de chorros de tinta**

Recuperado de: <http://www.electrorincon.com/%C2%BFimpresora-laser>

- Impresoras láser: Consta de un tambor fotoconductor unido a un depósito de tóner y un haz láser que es modulado y proyectado a través de un disco especular para realizar la impresión.



**Figura 30. Impresora de láser**

Recuperado de: [http://trabelect.com/impresoras\\_las.php](http://trabelect.com/impresoras_las.php)

Según el estudio de la UNU una impresora tiene un peso promedio de 12Kg de los cuales 10,31Kg son reciclables obteniendo diferentes materiales como vidrio, plástico y metales.

**Tabla 5:**

*Materiales reciclables de una impresora*

<b>Materiales de una impresora</b>	
<b>Materiales</b>	<b>Cantidad (Kg)</b>
Vidrio	0,31
Plástico	4
Hierro	1,5
Cobre	3
Aluminio	1,5
<b>TOTAL</b>	<b>10,31</b>

*Fuente: United Nations University UNU (2012). Publicado: tiempo de vida útil de los aparatos eléctricos y electrónicos*

## Capítulo III

### 3 Estudio del Mercado

#### 3.1 *Objetivos del estudio de mercado*

- Establecer las características que tendrá el producto a ofertar al mercado.
- Investigar el precio de los equipos dados de baja por diferentes instituciones de la provincia de Imbabura, y de materiales reciclables como plástico, vidrio, cobre, hierro, aluminio.
- Establecer el lugar idóneo donde se va a comercializar los productos.
- Determinar si existen estrategias publicitarias o de promoción para la venta de productos reciclables en distintos medios de comunicación.
- Definir los clientes o demandantes de los productos reciclables.
- Analizar la oferta de la competencia que existe en el mercado.

#### 3.2 *Variables del estudio de mercado*

- Producto
- Precio
- Plaza
- Promoción
- Clientes
- Competencia

### *3.3 Indicadores del estudio de mercado*

#### *3.3.1 Producto*

- Líneas de producto
- Empacado
- Presentación

#### *3.3.2 Precio*

- Precio de venta de materiales reciclable (vidrio, plástico, metales)

#### *3.3.3 Plaza*

- Lugar de venta
- Transporte del producto hacia los compradores

#### *3.3.4 Promoción*

- Publicidad de compra y venta de materiales reciclable
- Publicidad de compra de equipos o basura electrónica

#### *3.3.5 Clientes*

- Empresas que compran plástico
- Empresas que compran vidrio
- Empresas que compran metales reciclados

#### *3.3.6 Competencia*

- Empresas dedicadas al reciclaje de basura electrónica.

### *3.4 Mecánica operativa*

#### *3.4.1 Población Universo*

- *Población 1.*

Se identificó como población universo a las empresas que se dedican a la compra de materiales reciclables, vidrio, plástico y metales.

**Tabla 6:**  
Empresas que usan materiales reciclables

<i>Empresa</i>	<i>Ubicación</i>
<b>INTERCIA</b>	Guayaquil Km 10,5 vía a Daule
<b>RECYNTER S.A</b>	Quito Eucaliptos El-169 y Juncal
<b>NOVACERO</b>	Planta, Av. Las Esclusas S/N, Guasmo Central

*Fuente: Estudio de mercado URECYCLA, (2015).*

#### 3.4.1.1 Muestra

- *Muestra 1.*

La muestra está orientada a las empresas que compran los materiales reciclables por lo cual tenemos a 3 empresas INTERCIA, RECYNTER S.A, NOVACERO.

### 3.5 Tabulación y análisis de la información

#### 3.5.1 Producto

Se tienen 2 líneas de productos las cuales son:

Línea 1: Son los computadores que son repotenciados y que posteriormente pasan a ser donados.

Línea 2: Son los materiales reciclados los cuales se obtuvieron posterior al procesamiento de la planta recicladora estos son:

- **Plástico:** El plástico se encontrara de forma picada y será enfundado en saquillos plásticos con un peso neto de 100Kg cada saco.
- **Vidrio:** El vidrio se encontrara en forma de grano el a su vez será enfundado en saquillos de polipropileno con un peso neto de 100 Kg cada saco.

- **Hierro:** El hierro se encontrara en forma granulada y enfundado en sacos de polipropileno con un peso neto de 100Kg cada saco.
- **Cobre:** El cobre se encontrara en forma granulada y enfundado en sacos de polipropileno con un peso neto de 100Kg cada saco.
- **Aluminio:** El aluminio se encontrara en forma de grano y empacado en sacos de polipropileno con un peso neto de 100Kg cada saco.

### 3.5.2 *Precio*

Los precios que a continuación se van a mostrar son referentes al mercado teniendo así los siguientes:

- Plástico: \$1,25 centavos cada kilo
- Vidrio: \$0,90 centavos cada kilo
- Cobre: \$1.70 dólares cada kilo
- Aluminio: \$1,50 dólares cada kilo
- Hierro: \$3,77 dólares cada kilo

### 3.5.3 *Plaza*

El lugar de venta de los productos se va a realizar dentro de las instalaciones de planta recicladora donde los productos se encontraran almacenados en bodegas y a su vez existirá un espacio físico de atención a clientes.

De las entrevistas realizadas se obtuvo la información que tanto las empresas INTERCIA, RECYNTER S.A y NOVACERO son ellas las encargadas de retirar el producto.

#### *3.5.4 Promoción*

Dentro de la ciudad de Ibarra como de la provincia de Imbabura no se realizan publicidades o promociones referentes al reciclaje de basura electrónica, en ningún medio de comunicación como TV, radio, internet u hojas volantes. Solo existe publicidad acerca de la comercialización de materiales reciclables como plástico, vidrio o metales.

#### *3.5.5 Clientes*

Los clientes son las empresas dedicadas a la compra de los materiales reciclables como vidrio, plástico y metales las cuales son INTERCIA, RECYNTER S.A y NOVACERO las cuales actuales están siendo proveídas de este tipo de materiales por negocios o empresas de reciclaje de la provincia de Imbabura.

#### *3.5.6 Competencia*

Dentro de la provincia de Imbabura no existen patentes municipales o permisos de funcionamiento que indiquen y ratifiquen que existe una planta recicladora de basura electrónica o que se dedique a una actividad similar de reciclaje electrónico.

### *3.6 Análisis de la oferta y demanda*

#### *3.6.1 Oferta*

A través del procesamiento de los computadores dados de bajo por las diferentes instituciones de la provincia de Imbabura se podrán obtener y ofertar al mercado los productos reciclables que son el plástico, vidrio y metales que son el cobre aluminio y hierro que se encontraran empacados en presentaciones de costales de 100Kg como peso neto, respecto a la competencia actualmente no existe

dentro de la provincia de Imbabura una planta recicladora de basura electrónica por lo cual no existiría ninguna competencia esta información es ratificada al no existir patentes municipales o permisos de funcionamiento para este tipo de negocio.

### 3.6.2 Demanda

Como clientes se identificaron a 3 empresas las cuales compran materiales reciclados, estas empresas son INTERCIA, RECYNTER S.A y NOVACERO, al no existir competencia por parte de otra parte de una empresa dedicada al reciclaje de basura electrónica tenemos una demanda insatisfecha del 100%.

### 3.7 Pronostico de ventas

**Tabla 7:**  
Pronóstico de equipos repotenciados a donar

Línea de productos	Productos	Cliente	Pronóstico				
			Año 1 (Unidades)	Año 2 (Unidades)	Año 3 (Unidades)	Año 4 (Unidades)	Año 5 (Unidades)
Equipos repotenciados	Computador	Aporte social					
	TOTAL		133	144	154	164	174

*Fuente: Comparadores estudio de mercado (2015).*

**Tabla 8:***Pronostico de ventas a cinco años.*

Líneas de productos	Productos	Clientes	Pronósticos de ventas				
			Años				
			Año1 (Kg)	Año 2 (Kg)	Año 3 (Kg)	Año 4 (Kg)	Año 5 (Kg)
	Plástico	Guayaquil-Intercia	17982,8	19350,2	20948,2	22546,2	24144,2
	Vidrio	Guayaquil-Intercia	12225,25	13258,79	14194,79	15130,79	16066,79
<b>Reciclaje</b>	Cobre	Quito-RECYNTER	10826,4	11624,1	12623,1	13622,1	14621,1
	Aluminio	Quito-RECYNTER	10607,9	11451,6	12340,6	13229,6	14118,6
	Hierro	Guayaquil-Novacero	17956,5	19429,5	20869,5	22309,5	23749,5
	<b>TOTAL</b>		69598,85	75114,19	69598,85	86838,19	92700,19

*Fuente: Comparadores estudio de mercado (2015).*

## Capítulo IV

### 4. Estudio técnico

#### 4.1 Macrolocalización

La planta recicladora de basura electrónica se encontrara ubicada en la provincia de Imbabura la cual se encuentra limitada por al norte la provincia del Carchi, al sur la provincia de Pichincha, al oeste con la provincia de Esmeraldas y al este con la provincia de Sucumbíos.



**Figura 31. Límites de la provincia de Imbabura**

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos91/mancomunidad-gobiernos-municipales/image002.jpg>

#### 4.2 Microlocalización

##### 4.2.1 Determinación de alternativas de ubicación

**Tabla 9:**

*Alternativas de ubicación*

<b>Alternativa</b>	<b>Lugar</b>
A	Granja Experimental Yuyucocha
B	Granja La Pradera
C	Hacienda Santa Mónica

Fuente: Departamento de planificación Universidad Técnica del Norte (2015).

#### 4.2.2 *Definición de criterios*

- Área de terreno

Factor de vital importancia ya que se necesita una área extensa para la ubicación de la planta recicladora de basura electrónica, se deben cubrir las expectativas para tener un correcto funcionamiento.

- Acceso

Es importante que las vías de acceso a las instalaciones o ubicación de la planta recicladora seas la idóneas y óptimas para tener un buen transporte o traslado de materias primas, insumos o productos.

- Materias primas

La ubicación de la planta recicladora debe tener un criterio de conexión con las distintas ubicaciones o lugares de los cuales se va a obtener la materia prima.

- Servicios básicos

Para cualquier tipo de proyecto a realizar es indispensable contar con servicios básicos como servicio de electricidad, agua siendo este un requerimiento mínimo e importante a cumplir.

- Actividades a desarrollar

Dentro de la dependencia en la cual se va a encontrar la planta recicladora no debe tener ningún tipo de inconveniente que afecte o perjudique a otras actividades que se desarrollen en el lugar o a su vez que las actividades que ya desarrollan en esos predios no causen conflictos con las actividades de la planta recicladora.

- Mano de obra

Es importante que dentro del sector donde se van a desarrollar las distintas actividades en la planta recicladora se cuente con la mano de obra necesaria para el funcionamiento de la misma.

#### 4.2.3 *Ponderación de factores*

A cada criterio se le asigna un valor cuantitativo según la importancia que representa el mismo en la determinación de la microlocalización.

**Tabla 10:**  
*Ponderación de factores*

<b>Criterio</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Área de terreno</b>	10
<b>Acceso</b>	5
<b>Materias Primas</b>	5
<b>Servicio Básicos</b>	10
<b>Actividades a desarrollar</b>	10
<b>Mano de obra</b>	3

*Fuente: Estudio técnico URECYCLA (2016).*

#### 4.2.4 *Matriz de Microlocalización*

Cada una de las ubicaciones son evaluadas cuantitativamente multiplicando el factor de ponderación por cada una de las calificaciones de los criterios y finalmente se suman los resultados teniendo una calificación global.

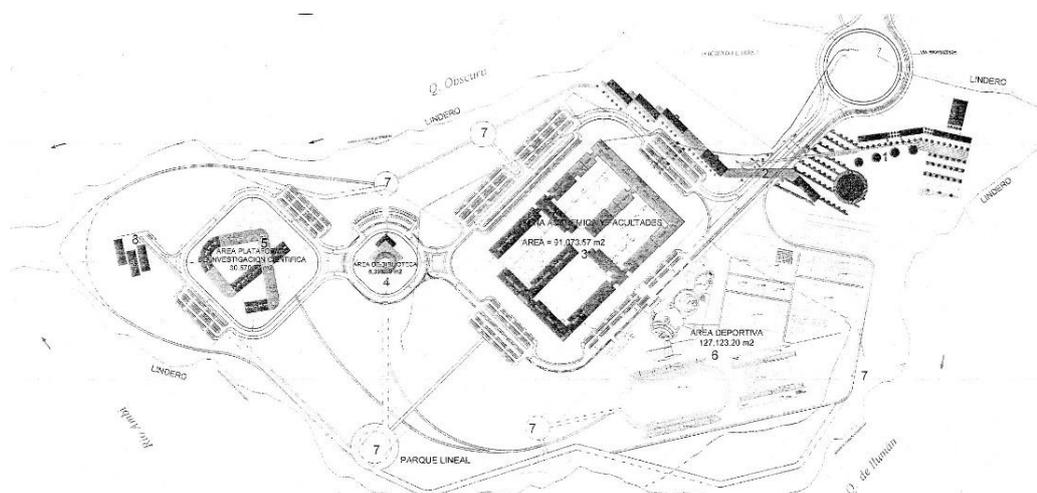
**Tabla 11:**  
*Matriz de microlocalización*

CRITERIO	FACTOR DE PONDERACION	UBICACIÓN - A		UBICACIÓN - B		UBICACIÓN - C	
		CALIF.	POND.	CALIF.	POND.	CALIF.	POND.
Área de terreno	10	7	70	8	80	10	100
Acceso	5	5	25	5	25	5	25
Materias primas	5	5	25	5	25	5	25
Servicios básicos	10	10	100	10	100	10	100
Actividades a desarrollar	10	1	10	1	10	10	100
Mano de obra	3	3	9	3	9	3	9
<b>TOTAL</b>			<b>239</b>		<b>249</b>		<b>359</b>

*Fuente: Estudio técnico URECYCLA (2016).*

Según los datos obtenidos a través de la matriz de microlocalización el lugar óptimo o indicado para la ubicación de la planta recicladora de basura electrónica es la ubicación C perteneciente a la Hacienda Santa Mónica.

Por lo cual el proyecto se ubicara en el cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura en la Hacienda Santa Mónica patrimonio inmobiliario de la Universidad Técnica del Norte, la cual cuenta con 100.8 hectáreas y se encuentra limitada al norte por la Quebrada oscura al sur por el Rio Ambí, al oeste por el Rio Ambí y al este por propiedades privadas y la quebrada de Iluman.



**Figura 32. Plano de las nuevas instalaciones de la Universidad Técnica del Norte**  
Fuente: Departamento de planificación y desarrollo de la Universidad Técnica del Norte, (2015).

### 4.3 Proveedores abastecimiento de materia prima

**Tabla 12:** Proveedores de materia prima

<i>Proveedores</i>	<i>Materia prima</i>	
	<i>Computadores</i>	<i>Impresoras</i>
<i>GAD Ibarra</i>	300	180
<i>GAD Otavalo</i>	150	90
<i>GAD Antonio Ante</i>	40	15
<i>GAD Cotacachi</i>	88	39
<i>GAD Urququi</i>	72	40
<i>GAD Pimampiro</i>	66	30
<i>UTN</i>	380	240
<i>U. Católica</i>	360	260
<i>Prefectura Imbabura</i>	60	36
<i>Gobernación</i>	80	50
<i>Coordinación zonal 1</i>	1200	900
<i>EMAPA</i>	44	29
<i>EMELNORTE</i>	55	40
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>2895</b>	<b>1949</b>

*Fuente: Estudio de mercado (2016).*

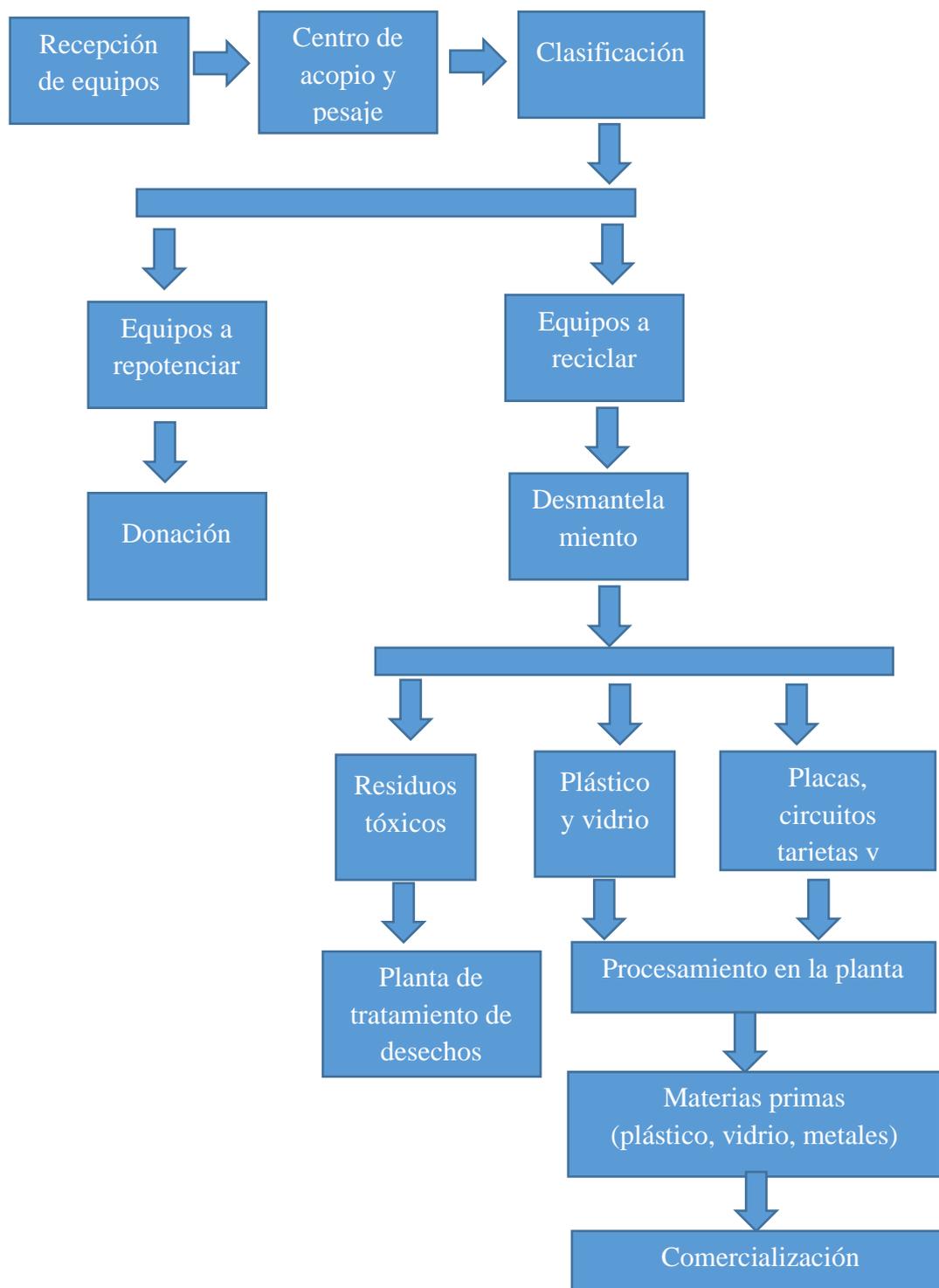
**Tabla 13:** Proyecciones de materia prima

<i>Materia prima</i>		<i>Proyecciones anuales</i>				
<i>Computadores (25Kg)</i>	<i>Impresoras (12Kg)</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>
2895 unidades	1949 unidades	88695Kg	95763Kg	103163Kg	110563Kg	117963Kg

*Fuente: Estudio de mercado (2016).*

#### 4.4 Propuesta operativa.

##### 4.4.1 Diagrama de macroprocesos



**Figura 33. Diagrama de macroprocesos**

Fuente: *Macroprocesos estudio técnico URECYCLA*, (2015).

**Tabla 14:***Descripción del macroproceso recepción de equipos*


---

<b>Macroproceso:</b> Recepción de equipos	Se procede a recibir y desembarcar los equipos provenientes de los proveedores.
---	---

---

*Fuente: Macroprocesos estudio técnico URECYCLA, (2015).***Tabla 15:***Descripción del macroproceso centro de acopio y pesaje*


---

<b>Macroproceso:</b> Centro de acopio y pesaje	Los equipos recibidos son pesados y almacenados hasta pasar al siguiente proceso.
--	---

---

*Fuente: Macroprocesos estudio técnico URECYCLA, (2015).***Tabla 16:***Descripción del macroproceso clasificación.*


---

<b>Macroproceso:</b> Clasificación	Los equipos y sus distintos elementos que lo conforman son puestos a pruebas de funcionamientos para clasificar aquellos que podrán ser repotenciados y los que pasaran a ser reciclados.
------------------------------------	---

---

*Fuente: Macroprocesos estudio técnico URECYCLA, (2015).*

**Tabla 17:***Descripción del macroproceso equipos a repotenciar*


---

<b>Macroproceso:</b> Equipos a repotenciar	Son los equipos que pueden tener una segunda vida útil se los repotencia para su funcionamiento.
--	--

---

*Fuente: Macroprocesos estudio técnico URECYCLA, (2015).***Tabla 18:***Descripción del macroproceso donación*


---

<b>Macroproceso:</b> Donación	Los equipos ya repotenciados pasan a ser donados como aporte social.
-------------------------------	--

---

*Fuente: Macroprocesos estudio técnico URECYCLA, (2015).***Tabla19:***Descripción del macroproceso equipos a reciclar*


---

<b>Macroproceso:</b> Equipos a reciclar	Son equipos no funcionales por lo cual no pueden tener una segunda vida útil.
---	---

---

*Fuente: Macroprocesos estudio técnico URECYCLA, (2015).*

**Tabla 20:***Descripción del macroproceso desmantelamiento*


---

<b>Macroproceso:</b>	En esta etapa a los equipos no
Desmantelamiento	funcionales se los desmantela para separar los componentes tóxicos, extraes el plástico, vidrio, placas de circuitos y cables a procesar.

---

*Fuente: Macroprocesos estudio técnico URECYCLA, (2015).***Tabla 21:***Descripción del macroproceso procesamiento de la planta*


---

<b>Macroproceso:</b> Procesamiento	Es el conjunto de
en la planta	microprocesos que tendrán los equipos a reciclar para obtener como resultado el vidrio, plástico y metales como materia prima.

---

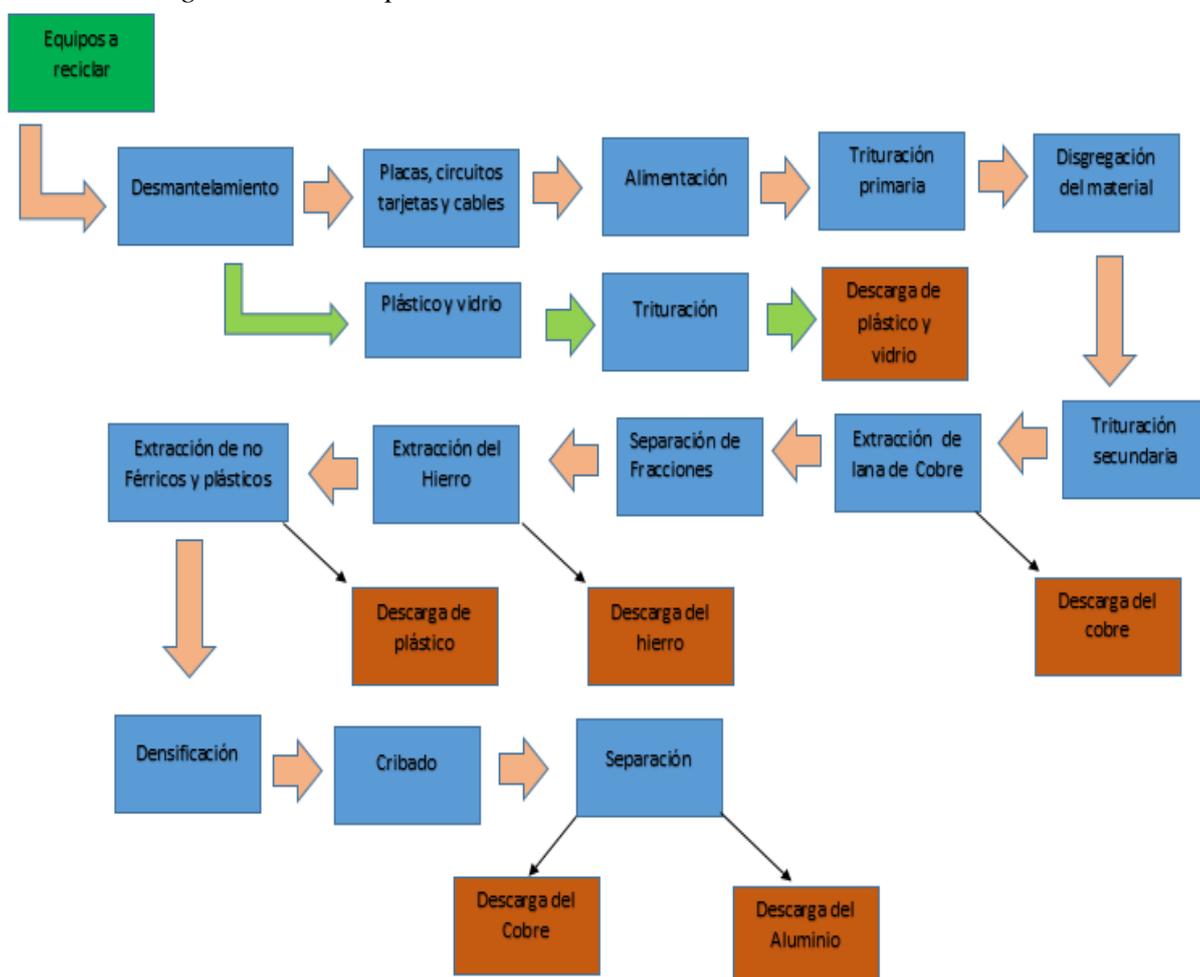
*Fuente: Macroprocesos estudio técnico URECYCLA, (2015).*

**Tabla 22:**  
*Descripción del macroproceso comercialización*

<b>Macroproceso:</b>	Etapa en la cual las materias
Comercialización	primas plástico, vidrio, y metales obtenidas del proceso del reciclaje se venderán a los distintos compradores que deseen adquirirlos.

*Fuente: Macroprocesos estudio técnico URECYCLA, (2015).*

#### 4.4.2 Diagrama de microprocesos



**Figura 34. Diagrama de microprocesos**  
Fuente: Microprocesos Grupo SPR (2015)

**Tabla 23:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos trituración primaria.*

---

<b><i>Microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos:</i></b>  Trituración primaria.	La basura electrónica entra a una trituradora con cizalla rotativa para obtener fragmentos menores a los 150mm.  Maquinaria a emplear: Trituradora con cizalla rotativa.
---	--

---

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

**Tabla 24:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos disgregación del material.*

---

<b><i>Microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos:</i></b>  Disgregación del material	Los fragmentos pasan por una mesa vibrante para tener una mejor separación o desunión después de la trituración.  Maquina a emplear: Mesa vibrante
---	--

---

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs (2015).*

**Tabla 25:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos trituración secundaria.*

---

<b><i>Microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos:</i></b>  Trituración secundaria.	A través de una cinta ascendente los fragmentos se dirigen al triturador secundario el cual va a triturar estos fragmentos obteniendo unos de menor tamaño menores a 25 y 30mm.  Maquinas a emplear:  Cinta transportadora ascendente y una máquina trituradora.
---	--

---

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

**Tabla 26:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos extracción de lana de cobre.*

---

<b><i>Microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos:</i></b>  Extracción de lana de cobre.	Los fragmentos son transportados hacia una criba de barras vibrante donde se separa la lana de cobre de los fragmentos y pasa a ser cargada en los contenedores.  Maquinas a emplear: Banda transportadora horizontal y Criba vibrante.
--	---

---

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

**Tabla 27:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos separación de fracciones.*

---

<b><i>Microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos:</i></b> Separación de fracciones	<p>Los fragmentos son transportados hacia un separados automático zig-zag el cual realiza una separación de fracciones pesadas y ligeras separando el polvo de los fragmentos, el cual es almacenado en costales para desechar como basura.</p> <p>Maquinas a emplear:</p> <p>Banda transportadora ascendente y un separados automático de zig-zag.</p>
---	---

---

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

**Tabla 28:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos extracción de hierro.*

---

<b><i>Microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos:</i></b> Extracción del Hierro	<p>A través de una banda se transportan los fragmentos hasta llegar un separados magnético overband el cual extrae el hierro de los fragmentos y luego este pasa a ser descargado en un contenedor.</p> <p>Maquinas a emplear:</p> <p>Banda transportadora y separador magnético overband.</p>
--	--

---

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

**Tabla 29:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos extracción de no férricos y plástico.*

---

<b><i>Microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos:</i></b>  Extracción de no férricos y plástico.	Los fragmentos restantes sin hierro llegan a través de una banda transportadora a un separador inductivo el cual retira los metales no férricos el material restante es plástico que pasa a descargarse en contenedores.  Maquinas a emplear:  Banda transportadora y un separador inductivo.
---	---

---

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

**Tabla 30:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos densificación.*

---

<b><i>Microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos:</i></b>  Densificación.	Los metales no férricos obtenidos por el separador inductivo pasan a un molino de martillos para que estos metales tomen una mayor densidad.  Maquinas a emplear:  Molino de martillos.
--	---

---

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

**Tabla 31:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos cribado*

<b><i>Microproceso para cables y</i></b>	Los metales no férricos llegan al
<b><i>placas de circuitos electrónicos:</i></b>	proceso de cribado donde separa los
Cribado	fragmentos según el tamaño de corte, en este caso cortes entre 4 y 8mm.
	Maquinas a emplear: Una Criba

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

**Tabla 32:**

*Descripción del microproceso para cables y placas de circuitos electrónicos extracción de no férricos y plástico.*

<b><i>Microproceso para cables y</i></b>	Los metales ya cribados llegan a las
<b><i>placas de circuitos electrónicos:</i></b>	mesas densimétricas de aluminio y
Separación	de metales pesados donde se produce la separación de estos que luego pasan a ser cargados en los contenedores de aluminio y cobre.
	Maquinas a emplear:
	Mesas densimétricas.

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

**Tabla 33:***Descripción del microproceso para plástico y vidrio.*

<b>Microproceso para plástico y vidrio:</b> Trituración	Tanto el plástico como el vidrio son llevados a una máquina trituradora para obtener fragmentos de tamaños menores a 25 y 30mm. Luego los fragmentos van a los contenedores.  Maquinas a emplear:  Trituradora
---	--

*Fuente: Grupo SPR reciclaje de RAEEs, (2015).*

#### 4.4.3 Selección y comprobación de los equipos a repotenciar

##### 4.4.3.1 Herramientas básicas

- Destornillador Phillips o de estrella de 6mm.
- Destornillador Phillips de 3.5mm.
- Desarmador plano grande
- Desarmador plano pequeño
- Alicata punta plana
- Alicata punta curva
- Multímetro
- Brocha número 21
- Bote de aire comprimido

Los desarmadores servirán para abrir la cubierta de la PC, retirar algunas tarjetas, unidades de disco, fuente de poder, disco duro y todos los elementos sujetos a través de tornillos.

Los alicates se usan para sujetar o aflojar distintos componentes del computador como los microprocesadores, sujetar o doblar alambres.

El multímetro se emplea para medir voltajes, en la placa o fuente de poder para verificar que no exista ningún corto o problema similar.

Tanto la brocha como el bote de aire comprimido son utilizados para realizar una limpieza al computador, removiendo polvo o cualquier suciedad que este contenga.

#### 4.4.3.2 Clasificación de las PC

Para la selección de los equipos a repotenciar y reciclar se utilizaran los parámetros de características establecidas en la tabla 33:

**Tabla 34:**  
*Características de los equipos a repotenciar y reciclar.*

Equipo	Desecho	Reutilizable
<b>Monitor</b>	CTR	LCD, LED
<b>Mouse</b>	Bola (RS-232), DIN PS/1, PS2	Ópticos(USB)
<b>Memoria RAM</b>	DDR1, DDR2	DDR3
<b>Teclados</b>	DIN PS/1 AT, PS/2	(USB)
<b>Disco Duro</b>	IDE	SATA
<b>Motherboard</b>	LPX, AT normal, Baby AT	ATX, micro ATX, FLEX ATX, NLX, WTX
<b>Unidades ópticas</b>	CD	DVD/ Blue Ray
<b>Floppy Disk</b>	Todas	Ninguna
<b>Procesadores Intel</b>	8080,8086, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium pro, Pentium II, Pentium III Pentium IV, Pentium M, Pentium D, Dual core, Core 2 duo Intel Atom. Intel Core 2 Quad	Pentium G, Dual core G, Celeron 1850, Intel core I3, Intel core I5, Intel core I7
<b>Procesadores AMD</b>	AMD K5, AMD K6, AMD Athlon MP, AMD opteron, AMD Turion	AMD Phenom 2-4x, AMD Sempron, AMD Athlon II, AMD FX, AMD Vishera, AMD Zambesi

Fuente: Generación Ojeda, A. (2015).

Dentro de las motherboards existen de diversos tipos según el socket que poseen por lo cual se determinó desde que tipo de socket se va a repotenciar y desde que tipo de socket pasan a ser recicladas.

El socket LGA 775 es un socket que soporta microprocesadores Intel Pentium 4, Pentium D, Core duo, Core 2 duo, Intel Core 2 Quad para memoria RAM DDR2 por lo cual a partir del socket hacia versiones anteriores las motherboards pasarían a ser recicladas.



**Figura 35. Socket LGA 775**

Fuente: <http://www.gigabyte.com/products/list.aspx>

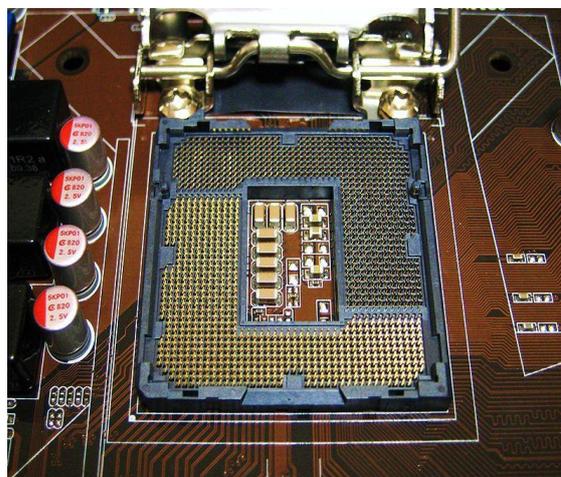
**Tabla 35:**

*Socket de motherboard para microprocesadores Intel que son reciclados*

<b>Tipo d socket</b>	<b>Micro-procesador</b>
DIP	8086, 8088
PLCC	80186, 80286, 80386
Socket 1-3	80486
Socket 4-7	Intel Pentium, AMD K5, AMD K6
Socket 8	Intel Pentium pro
Slot 1	Intel Pentium II, Pentium III
Slot 2	Intel Pentium II Xeon
Socket 423-478	Intel Pentium , celerom
Socket 775/ Socket T	Pentium 4, Pentium D, Core duo, Core 2 duo

*Fuente: [www.intel.la/content/dam/www/.../40\\_aniversario\\_del\\_procesador](http://www.intel.la/content/dam/www/.../40_aniversario_del_procesador)*

A partir del socket 1156 que soporta microprocesadores Intel Celeron G, Pentium G, Core i3, Core i5, Core i7 con memoria RAM DDR3 por lo cual a partir de este socket en adelante los computadores serán repotenciados.



**Figura 36. Socket 1156**

Fuente: <http://www.gigabyte.com/products/list.aspx>

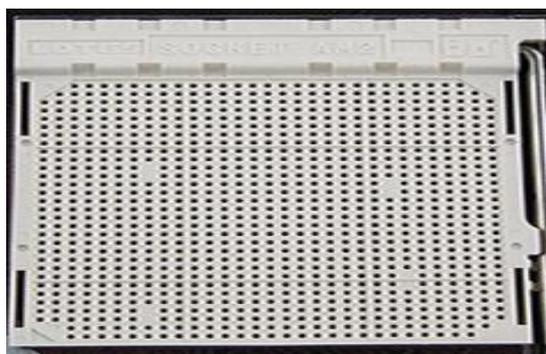
**Tabla 36:**

*Socket de motherboard para microprocesadores Intel que son repotenciados*

<b>Tipo d socket</b>	<b>Micro-procesador</b>
Socket 1156/ Socket H	Pentium G, Celeron G, Core i3, Core i5, Core i7 1ra y 2da generación
Socket 1155/Socket H2	Core i3, Core i5, Core i7 3era generación
Socket 1150/Socket H3	Core i3, Core i5, Core i7 4ta y 5ta generación
Socket 1151	Core i5, Core i7 6ta generación

*Fuente: [www.intel.la/content/dam/www/.../40\\_aniversario\\_del\\_procesador](http://www.intel.la/content/dam/www/.../40_aniversario_del_procesador)*

Respecto a los microprocesadores AMD el socket AMD2 que soporta únicamente RAM DDR2 será tomado en cuenta como referente para ser reciclado así como los sockets predecesores.



**Figura 37. Socket AM2**

Fuente: <http://www.gigabyte.com/products/list.aspx>

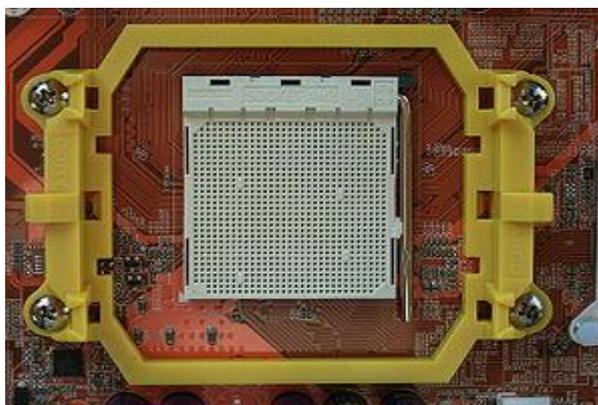
**Tabla 37:**

*Socket de motherboard para microprocesadores AMD que son reciclados*

<b>Tipo d socket</b>	<b>Micro-procesador</b>
Socket A	AMD Athlon, AMD Duron, AMD semprom 1G
Socket 754	AMD Athlon 64, AMD Turión
Socket 940	AMD opteron Athlon
Socket 939	AMD Athlon 64 dual core, Athlon 64 FX, AMD opteron
Socket AM2	AMD Athlon 64, AMD Athlon 64X2

*Fuente: <http://www.amd.com/es-xl/products/processors>*

A partir del socket AMD2+ que soporta microprocesadores AMD Phenom y Phenom II y memoria RAM DDR2 y DDR3



**Figura 38. Socket AM2+**

Fuente: <http://www.gigabyte.com/products/list.aspx>

**Tabla 38:**

*Socket de motherboard para microprocesadores AMD que son repotenciados*

<b>Tipo d socket</b>	<b>Micro-procesador</b>
Socket AM2+	AMD Athlon 64X2, Phenom II, Phenom X2, Phenom X3, Phenom, X4
Socket AM3	AMD Athlon X2, Athlon X3, Ahtlon X4, Phenom X3, Phenom X4
Socket AM3+	AMD Phenom II, Athlon II, AMD, Vishera, AMD, Zambezi, AMD FX, AMD sempron

*Fuente: <http://www.amd.com/es-xl/products/processors>*

#### 4.4.3.3 Desarmar la PC

Para desarmar la PC es importante contar con las herramientas antes nombradas y seguir los siguientes procedimientos:

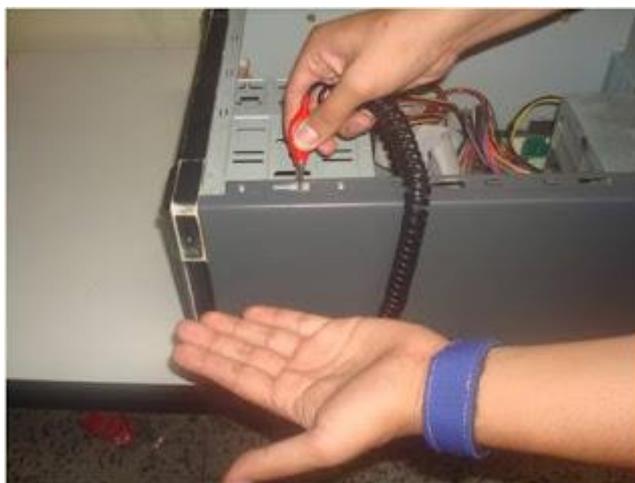
- Contar con el espacio físico suficiente en una mesa de trabajo.
- Desconectar todos los cables conectados en la parte trasera del CASE o chasis de la computadora, fuente de poder, VGA, PS2 mouse teclado, y Cable de Red.
- Retirar la cubierta con cuidado, ubíquela a un lado como se muestra en la figura 39 y tenga cuidado de no maltratar cables o cualquier dispositivo.



**Figura 39. Sacar las tapas del gabinete**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013)

- Para evitar problemas de electricidad estática use una manilla antiestática como se muestra en la figura 40, o simplemente toque algo metálico antes de tocar cualquier componente del computador.



**Figura 40. Uso de manilla antiestática**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013)

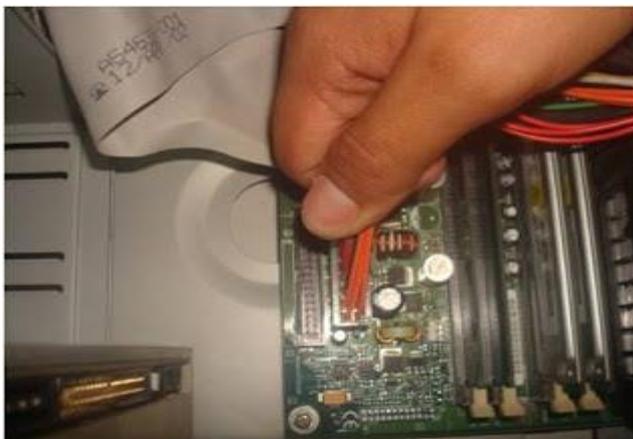
- Guardar los componentes pequeños en orden, en una taza o recipiente pequeño poner los tornillos y componente pequeños, no dejarlos sobre la mesa y con la brocha y el aire realice una limpieza al computador.
- Desconecte la fuente de poder como se muestra en la figura 41.



**Figura 41. Desconexión de fuente de poder**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013)

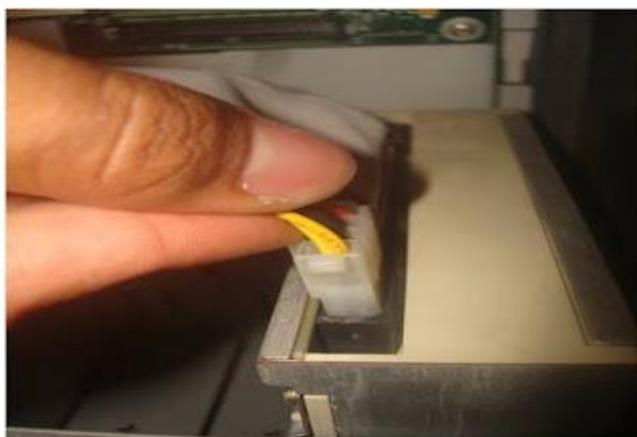
- Se desconectarán los cables que alimentan y comunican a la Motherboard, disco duro y unidad lectora como se muestra en las figuras 42, 43 y 44.



**Figura 42. Desconexión de cables de la motherboard**  
Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013)



**Figura 43. Desconexión de cables del disco duro**  
Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013)



**Figura 44. Desconexión de cables de la unidad lectora**  
Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013)

- Se extrae el disco duro y cualquier otra unidad, retirando los tornillos y deslizando hacia el exterior como se muestra en las figuras 45 y 46.



**Figura 45. Extracción de tornillos del disco duro.**  
Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).



**Figura 46. Deslizamiento para la extracción del disco duro.**  
Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).

- Se procede a retirar el cooler de la motherboard, retirando el cable que lo conecta a la motherboard así como los seguros que tiene como se muestra en la figura 47,48 y 49.



**Figura 47. Desconexión del cooler.**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).



**Figura 48. Extracción del cooler.**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).



**Figura 49. Cooler extraído.**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).

- Ya retirado el cooler se procede a la extracción del microprocesador retirando el seguro y levantando este como se muestra en la figura 50.



**Figura 50. Extracción del microprocesador.**

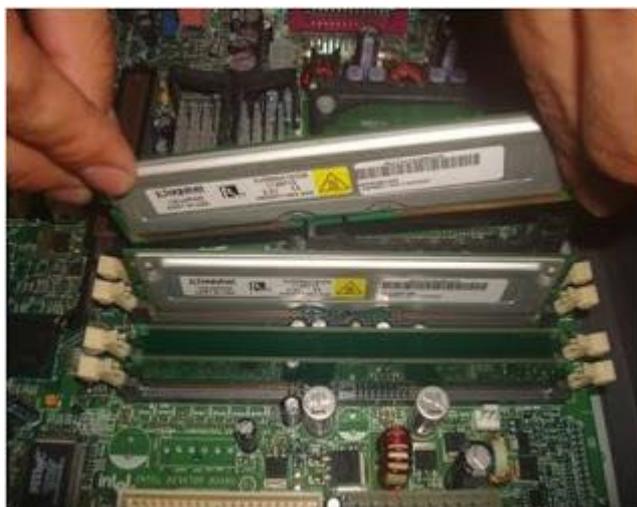
Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).

- Extracción de memorias RAM, para la extracción de debe realizar presión hacia abajo en los seguros como lo muestra la figura 51, luego se levanta y se extra la memoria como se observa en la figura 52.



**Figura 51. Presión de los seguros de las memorias RAM.**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).



**Figura 52. Extracción de las memorias RAM.**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).

- Extracción de la tarjeta de red, tarjeta de video o sonido, o cualquier tarjeta periférica que esté conectado al puesto PCI o PCI Express. Para este tipo de extracción se deben quitar los tornillos como se observa en la figura 53, y posteriormente se retira la tarjeta desplazándola hacia arriba como indica la figura 54.



**Figura 53. Extracción de tornillos tarjeta PCI.**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).



**Figura 54. Extracción de la tarjeta PCI.**

Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).

#### 4.4.3.4 Proceso de prueba de cada uno de los componentes del computador.

Muchas veces nos encontramos con problemas o imprevistos que impiden el buen funcionamiento de nuestro PC y, muchos de ellos, sin causa aparente, pueden atribuirse a problemas de hardware” (Kreisberger, 2013, p.37).

Debido a los problemas que las PC a repotenciar pueden tener se establece un proceso de comprobación de los diferentes componentes del computador:

**Monitor:** A partir de un CPU funcional al 100% se procederá a conectar los diferentes monitores que se encuentren clasificados como reutilizables en caso de presentar la siguientes fallas determinados en base al libro Ampliar y Reparar tu PC (Schuller, 2014), pasarían a constituir basura a electrónica a procesar:

- El puerto de conexión del monitor se encuentra atrofiado o dañado
- El monitor se enciende pero no aparece la imagen.
- La pantalla se apaga después de un rato de trabajo.
- La imagen en pantalla, oscila o se mueva.
- La imagen esta distorsionada
- El monitor no enciende

**Mouse:** Empleando una CPU funcional al 100% así como un monitor en correcto funcionamiento se procederá a conectar los distintos mouses que se encuentren como reutilizables para verificar su funcionalidad, en caso de presentar fallos como los presentados a continuación y establecidos en base al libro Actualizaciones y Reparación de PCs (Bathbone, 2013), estos mouses pasarían al proceso de reciclaje:

- El puerto del mouse se encuentra dañado o atrofiado
- Al conectar el mouse no es reconocido por el sistema operativo mostrando así el mensaje de no reconocer el dispositivo conectado
- Al conectar el mouse este no enciende la luz del LED
- Al conectar el mouse enciende la luz pero al moverlo no varía el cursos en la pantalla
- Estando en funcionamiento al poco tiempo deja de funcionar
- Problemas erráticos de dirección al movilizar el mouse

**Teclado:** Empleando una CPU funcional al 100% así como un monitor en correcto funcionamiento se procederá a conectar los distintos teclados que se encuentren como reutilizables para verificar su funcionalidad, en caso de presentar los siguientes fallos determinados en base al libro Mantenimiento y Reparación de un PC en Red (GAUME,2015), pasarían al proceso de reciclaje:

- El puerto del teclado se encuentra dañado o atrofiado
- Al conectar el teclado no es reconocido por el sistema operativo mostrando así el mensaje de no reconocer el dispositivo conectado
- Determinadas teclas no funcionan no muestran los caracteres
- Algunas teclas se encuentran atascadas y atrofiadas
- Estando en funcionamiento al poco tiempo deja de funcionar
- Al presionar una sola tecla, se escriben solos varios caracteres
- Las teclas responden con lentitud

**Memoria RAM:** Empleando una CPU funcional al 100% y que cuente con las características de motherboard y procesador afines y compatibles a las memorias RAM a probar así como un monitor en correcto funcionamiento se procederá a probar las distintas memorias RAM que se encuentren como reutilizables para verificar su funcionalidad, en caso de presentar fallos como

los siguiente indicados en base al libro Mantenimiento de Computadores (Kreisberger, 2013) pasarían al proceso de reciclaje:

- Rupturas o atrofia físicos que presente la memoria
- El computador emite un tono largo al arrancar
- El computador emite un mensaje de error de insuficiente memoria para trabajar
- El monitor no tiene respuesta
- Se reinicia constantemente el computador
- El trabajo del computador se nota más lento y saturado

**Microprocesadores:** Empleando una CPU funcional al 100% y que cuente con las características de motherboard, socket de procesador, memoria RAM afines y compatibles a los microprocesadores a probar así como un monitor en correcto funcionamiento se procederá a probar las distintos microprocesadores que se encuentren como reutilizables para verificar su funcionalidad, en caso de ocurrir los siguientes problemas expresados según el libro Mantenimiento de Computadores (Kreisberger, 2013) pasarían al proceso de reciclaje:

- Daños, desperfectos en la parte física del procesador
- No se genera imagen en el monitor
- No se producen pitidos al arrancar la PC
- Exceso de temperatura en el equipo
- Solo se visualiza la BIOS congelamiento de la imagen
- No arranca el sistema operativo

**Disco Duro:** Empleando una CPU funcional al 100% y que cuente con las características de motherboard, afines y compatibles al disco duro a probar así como un monitor en correcto funcionamiento se procederá a probar las distintos discos duros que se encuentren como reutilizables para verificar

su funcionalidad, en caso de presentar los siguientes fallos basados en lo que indica el libro *Ampliar y Reparar tu PC* (Schuller, 2014) pasarían al proceso de reciclaje:

Daños físicos:

- Daños físicos o atrofio en la estructura física
- Genera un sobrecalentamiento y no se escucha que gira
- Al girar produce un ruido demasiado fuerte
- Al momento de encender a veces arranca a veces no

Daños lógicos: En caso de que el disco duro no presente ninguno de los defectos antes mencionados realizar un proceso de formateo así como un proceso de desfragmentación, si peso a ellos el disco duro presenta los siguientes fallos pasa a ser reciclado:

- No corre el sistema operativo
- El sistema operativo indica que la unidad debe ser formateada frecuentemente
- Al intentar abrir archivos dentro del sistema operativo indica que los ficheros están dañados
- El sistema niega el acceso a determinados directorios o ficheros

**Unidades ópticas de DVD/ Blue Ray:** Empleando una CPU funcional al 100% y que cuente con las características de motherboard, afines y compatibles a la unidad lectora a probar así como un monitor en correcto funcionamiento se procederá a probar las distintas unidades lectoras que se encuentren como reutilizables para verificar su funcionalidad, en caso de presentar los siguientes fallos establecidos según libro *Mantenimiento Correctivo PC* (García, 2012) pasarían al proceso de reciclaje:

- Daños y desperfectos físicos que presente la unidad
- Al conectar la unidad esta no enciende
- La unidad al estar conectada no es reconocido por el sistema operativo
- Al dar la orden de apertura de bandeja no realiza ninguna acción
- Al introducir el disco óptico no lee el disco
- Al introducir el disco óptico no nos permite abrir los archivo o se vuelven lentos

**Fuente de poder:** Para verificar si nuestra fuente de poder a probar tiene un correcto encendido, realizamos el siguiente procedimiento, empleando un clip o pequeño alambre se procede hacer un puente entre el conector verde que es el perteneciente a la señal de encendido y cualquier conector negro perteneciente a tierra, si la fuente enciende y el ventilador comienza a girar no existen problemas de encendido.



**Figura 55. Puente conector verde negro fuente ATX**  
Fuente: Mantenimiento de computadores Armero, S. (2013).

El siguiente procedimiento a realizar es utilizando un multímetro, se medirá cada uno de los principales voltajes de la fuente siendo estos +5V, -5V, +12V, -12V, +3.3V. Los colores pertenecientes al conector de cada uno de los voltajes se encuentran indicados y detallados en la tabla 3 del capítulo II.

Si no existieron fallos de voltaje se procede al siguiente procedimiento el cual empleando una CPU funcional al 100% y que cuente con las características de motherboard, afines y compatibles a la fuente de poder a probar así como un monitor en correcto funcionamiento se procederá a probar las fuentes de poder que se encuentren como reutilizables para verificar su funcionalidad, en caso de presentar los siguientes fallos según lo indicado por el libro *Mantenimiento de computadores*, (Kreisberger, 2013), pasarían al proceso de reciclaje:

- Daños o atrofio físico de la fuente
- El computador no arranca o enciende
- Se reinicia frecuentemente
- No se puede resetear el equipo
- Mensajes de fallos o pantallazos azules
- Recalentamiento de la motherboard

**Motherboard:** Procedimiento para verificar el correcto funcionamiento de las motherboards clasificadas como reutilizables.

- Procedimiento 1: Verificar que no existan daños, rupturas o desperfectos físicos en la placa, capacitores hinchados o estallados, que los sockets y distintos pines de la placa no se encuentren doblados en caso de existir alguno de los desperfectos antes mencionados la motherboard es reciclada.
- Procedimiento 2: Colocar todos los componentes acordes y necesarios según la motherboard de forma correcta verificando que se encuentren bien sujetos y conectados, y en base a lo que establece el libro *Mantenimiento de Computadores* (Kreisberger, 2013) el código de pines es una de las principales formas de deducir

problemas, siendo el código de pitidos perteneciente a cada uno de los fabricantes de la Bios teniendo como códigos genéricos:

- ✓ Ningún pitido: No hay suministro eléctrico o conectores.
- ✓ Pitido ininterrumpido: Fallo de suministro eléctrico.

En caso de persistir algún fallo en el código de pitidos pese haber solucionado el problema según el diagnóstico la motherboard pasa a ser procesada como desecho.

- Procedimiento 3: En base al libro Actualización y Mantenimiento del PC (Mueller, 2014) el retirar las memorias RAM, desconectar el socket de corriente del disco duro, desconectar el monitor de motherboard y el socket de 4 pines que alimenta al microprocesador si enciende y se escuchan pitidos frecuentes existe algún corto en algún MOSFET o capacitores inflados o explotados por lo cual la placa pasa a ser procesada como desecho electrónico.
- Procedimiento 4: Según lo expresado en el Libro Conozca y Actualice su PC (Boyce, 2013) Empleando todos los dispositivos compatibles para el funcionamiento de la motherboard, al arrancar no se obtiene ni sonido ni imagen es debido a que la BIOS al no poder acceder a su base de datos no reconoce la tarjeta de sonido y video por lo cual se debe verificar que la pila se encuentre en buen estado para ellos retirarla y comprobar que tenga un voltaje de +3V si no los tiene cambiar la pila y probar nuevamente si persiste el problema la placa es considerada como desecho que será reciclado.

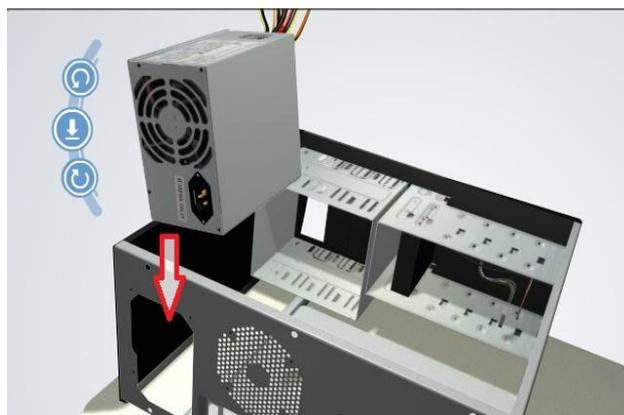
- Procedimiento 5: Según lo indicado en el libro Así Funciona su Ordenador por Dentro (White, 2012), empleando todos los dispositivos compatibles para el funcionamiento de la motherboard y al encenderla, el sistema operativo no corre, no se despliega la BIOS o nos genera código o mensaje de error la BIOS, el daño se encuentra en la memoria ROM perteneciente a la BIOS. En caso de fallar la bios se recomienda volver a cargar la Bios según el fabricante y caso de persistir el fallo lo más probable es que el daño sea físico en la memoria por lo cual la motherboard es reciclada.

#### *4.4.3.5 Proceso de ensamblaje del computador*

Ya con todos los componentes probados y que tengan un correcto funcionamiento, se procede armar los equipos que serán donados, para lo cual es importante que las distintas partes electrónicas o componentes del computador sea afines entre sí para no tener inconvenientes, se recomienda seguir los siguientes procesos para armar el computador.

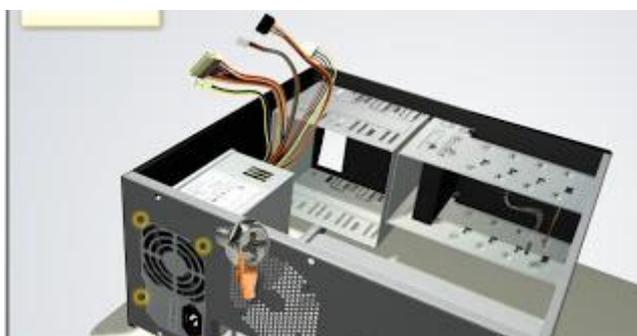
- Contar con el espacio físico necesario para poder armar el computador.
- Para evitar problemas con la electricidad estática usar una manilla antiestática, o tocar algo metálico antes de tocar componentes de computador.
- Realizar una limpieza con el aire de los distintos componentes del computados, desde el case o gabinete, motherboard hasta la memoria, procesador y demás.

- Montamos la fuente de poder en el case o chasis que tenemos como se muestra en la figura 56 y luego se procede a sujetar los tornillos como en la figura 57.



**Figura 56. Ubicación de la fuente de poder**

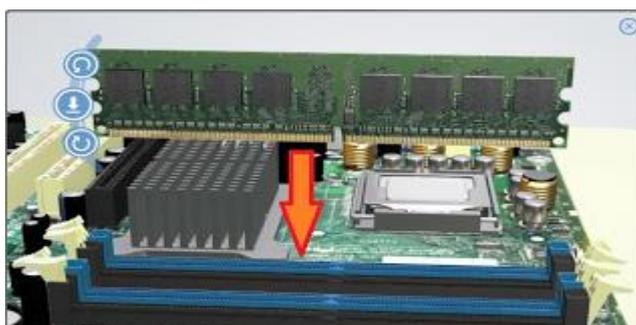
Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).



**Figura 57. Fijación de la fuente de poder con tornillos**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).

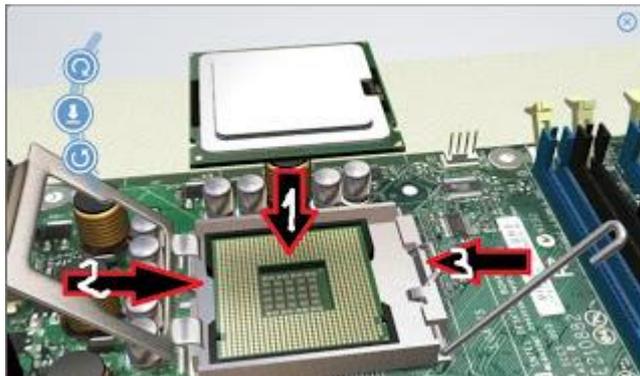
- Se procede a conectar los cables y memoria RAM en la motherboard como se observa en la figura 58.



**Figura 58. Ubicación de la memoria RAM**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014)

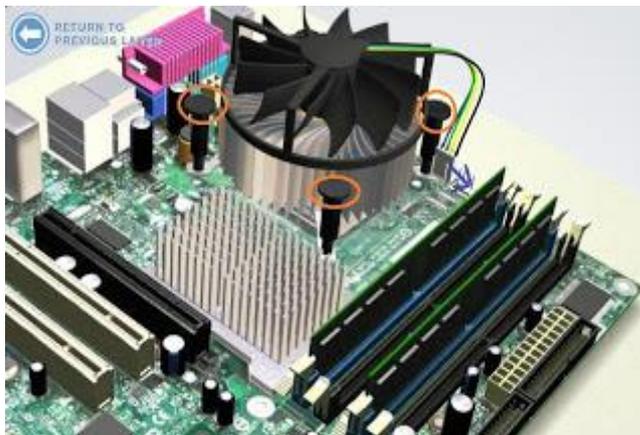
- Luego se procede a colocar el microprocesador en la motherboard como se observa en la figura 59.



**Figura 59. Colocación del microprocesador en la motherboard**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014)

- Posteriormente se ubica el Cooler o disipador de calor encima del microprocesador, sujetando los respectivos seguros como se observa en la figura 60.



**Figura 60. Ubicación y seguridad del disipador**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014)

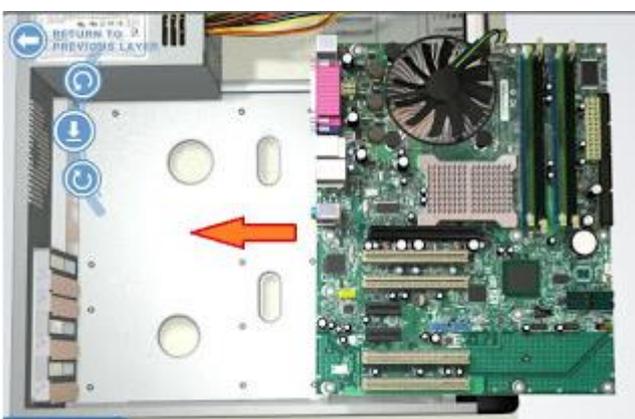
- Se procede a conectar la alimentación del disipador y como se puede apreciar en la figura 61.



**Figura 61. Alimentación del disipador**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014)

- Luego se procede a colocar la motherboard en el case o gabinete como se observa en la figura 62 y la forma en la que debe quedar se observa en la figura 63.



**Figura 62. Ubicación de la motherboard en el gabinete**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014)



**Figura 63. Motherboard ubicada en el gabinete**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014)

- Se atornilla la placa o motherboard al chasis o gabinete para que esta quede sujeta como se muestra en la figura 64.



**Figura 64. Motherboard sujeta al gabinete con tornillos**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).

- En la parte frontal se conecta los indicadores de luz de encendido, reset, y speaker como los de la figura 65.



**Figura 65. Conectores de luz y speaker**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).

- Ya montada totalmente la motherboard en el gabinete el primer dispositivo a conectar él es disco duro introduciendo al gabinete como lo muestra la figura 66 y sujetándolo con tornillos como se puede ver en la figura 67.



**Figura 66. Instalación de disco duro en el gabinete**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).



**Figura 67. Aseguramiento del disco al gabinete con tornillos**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).

- Posteriormente se coloca la unidad lectora óptica como se indica en la figura 68 y también se la sujeta con tonillos de forma similar al disco duro.



**Figura 68. Ubicación de la unidad óptica**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).

- Se coloca y ajusta unidad lectora de memorias y se la ajusta de forma similar al disco duro y la unidad lectora óptica como se muestra en la figura 69.



**Figura 69. Ubicación de la unidad lectora de memorias**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).

- Luego se procede a conectar los cables internos y de alimentación de la fuente como se muestra en la figura 69, como deben quedar los cables conectados se observa en la imagen 70



**Figura 70. Conexión de cables internos y de alimentación**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).



**Figura 71. Cables conectados de forma correcta**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).

- Una vez concluido los procesos anteriores se procede a cerrar el gabinete o case con sus tapas como se observa en la figura 71 y posteriormente es ajustado con tornillos como se aprecia en la figura 72.



**Figura 72. Ubicación de las tapas del case**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).



**Figura 73. Ajuste de las tapas con tornillos**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).

- Concluido este proceso se procede a conectar cada uno de los periféricos como son el mouse, teclado, monitor, cable de red y cable de alimentación a la fuente de poder como se puede apreciar en la figura 73. Posteriormente y como paso final se procede a cargar el sistema operativo



**Figura 74. Computador completamente conectado y ensamblado**

Fuente: Arquitectura del computador 1400 problemas y cuestiones resueltos, Ujaldón, M. (2014).

#### 4.4.4 Producto terminado

De la cantidad de equipos a procesar como materia prima un porcentaje va a ser reciclable y otro no en el caso de los computadores tenemos que 20 Kg son reciclables de los 25Kg que pesa en total a su vez un 5% de los computadores serán repotenciados, en cuanto a las impresoras tenemos que 10,31Kg son reciclables de los 12 que pesa en total.

**Tabla 39:** Materia prima computadoras

<i>Materias primas</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año2</i>	<i>Año3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año5</i>
<b>Total Computadoras</b>	2667	2895	3095	3295	3495
<b>Computadoras a donar 5%</b>	133	144	154	164	174
<b>Computadoras a procesar 95%</b>	2534	2751	2941	3131	3321
<b>Kilos a procesar</b>	50680Kg	55020Kg	58820Kg	62620Kg	66420Kg

*Fuente: Estudio de mercado. (2016).*

**Tabla 40:** Materia prima impresoras

<i>Materias primas</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año2</i>	<i>Año3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año5</i>
<b>Total impresoras</b>	1835	1949	2149	2349	2549
<b>Kilos a procesar</b>	18918,85Kg	20094,19Kg	22156,19	24218,19Kg	26280,19Kg

*Fuente: Estudio de mercado. (2016).*

**Tabla 41:** Materias primas a procesar

<i>Materias primas</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año2</i>	<i>Año3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año5</i>
<b>Total a de kilos a procesar</b>	69598,85Kg	75114,19Kg	80976,19Kg	86838,19Kg	92700,19Kg

*Fuente: Estudio de mercado. (2016)*

**Tabla 42:** Pronósticos de producción

<i>Líneas de productos</i>	<i>Productos</i>	<i>Pronósticos anuales</i>				
		<i>Año1 ( Kg)</i>	<i>Año2 (Kg)</i>	<i>Año3 (Kg)</i>	<i>Año 4 (Kg)</i>	<i>Año5 (Kg)</i>
	<i>Plástico(4.6Kg)</i>	17982,8	19350,2	20948,2	22546,2	24144,2
	<i>Vidrio(4.2Kg)</i>	12225,25	13258,79	14194,79	15130,79	16066,79
	<i>Cobre(2,1Kg)</i>	10826,4	11624,1	12623,1	13622,1	14621,1
<i>Reciclaje</i>	<i>Aluminio(3,1Kg)</i>	10607,9	11451,6	12340,6	13229,6	14118,6
	<i>Hierro(6Kg)</i>	17956,5	19429,5	20869,5	22309,5	23749,5
	<b><i>Total(20Kg)</i></b>	69598,85	75114,19	80976,19	86838,19	92700,19

*Fuente: Estudio de mercado. (2016).*

**Tabla 43:** Pronóstico de equipos a donar

<i>Líneas de productos</i>	<i>Productos</i>	<i>Pronósticos anuales</i>				
		<i>Año 1 (Unidades)</i>	<i>Año2 (Unidades)</i>	<i>Año 3 (Unidades)</i>	<i>Año 4 (Unidades)</i>	<i>Año 5 (Unidades)</i>
<i>Equipos repotenciados</i>	<i>Computador</i>	133	144	154	164	174

*Fuente: Estudio de mercado. (2016).*

#### 4.4.5 Residuos

**Tabla 44:** Residuos de computadores

<i>Materias primas</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año2</i>	<i>Año3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año5</i>
<i>Computadoras a procesar 95%</i>	2534	2751	2941	3131	3321
<i>Kilos Netos(25Kg)</i>	63350Kg	68775Kg	73525Kg	78257Kg	83025Kg
<i>Kilos a procesar(20Kg)</i>	50680Kg	55020Kg	58820Kg	62620Kg	66420Kg
<i>Kilos residuos(5Kg)</i>	12670Kg	13755Kg	14705Kg	15637Kg	16605Kg

*Fuente: Estudio de mercado. (2016).*

**Tabla 45:** Residuos de impresoras

<i><b>Materias primas</b></i>	<i><b>Año 1</b></i>	<i><b>Año2</b></i>	<i><b>Año3</b></i>	<i><b>Año 4</b></i>	<i><b>Año5</b></i>
<i><b>Impresoras a procesar</b></i>	1835	1949	2149	2349	2549
<i><b>Kilos netos (12Kg)</b></i>	22020Kg	23388Kg	25788Kg	28188Kg	30588Kg
<i><b>Kilos a procesar (10,31Kg)</b></i>	18918,85Kg	20094,19Kg	22156,19Kg	24218,19Kg	26280,19Kg
<i><b>Kilos residuos(1,69Kg)</b></i>	3101,15Kg	3293,81Kg	3631,81Kg	3969,81Kg	4307,81Kg

*Fuente: Estudio de mercado. (2016).*

**Tabla 46:** Residuos totales

<i><b>Materias primas</b></i>	<i><b>Año 1</b></i>	<i><b>Año2</b></i>	<i><b>Año3</b></i>	<i><b>Año 4</b></i>	<i><b>Año5</b></i>
<i><b>Residuos computadores</b></i>	12670Kg	13755Kg	14705Kg	15637Kg	16605Kg
<i><b>Residuos impresoras</b></i>	3101,15Kg	3293,81Kg	3631,81Kg	3969,81Kg	4307,81Kg
<i><b>Total</b></i>	15771,15Kg	17048,81Kg	18336,81Kg	19606,81Kg	20912,81Kg

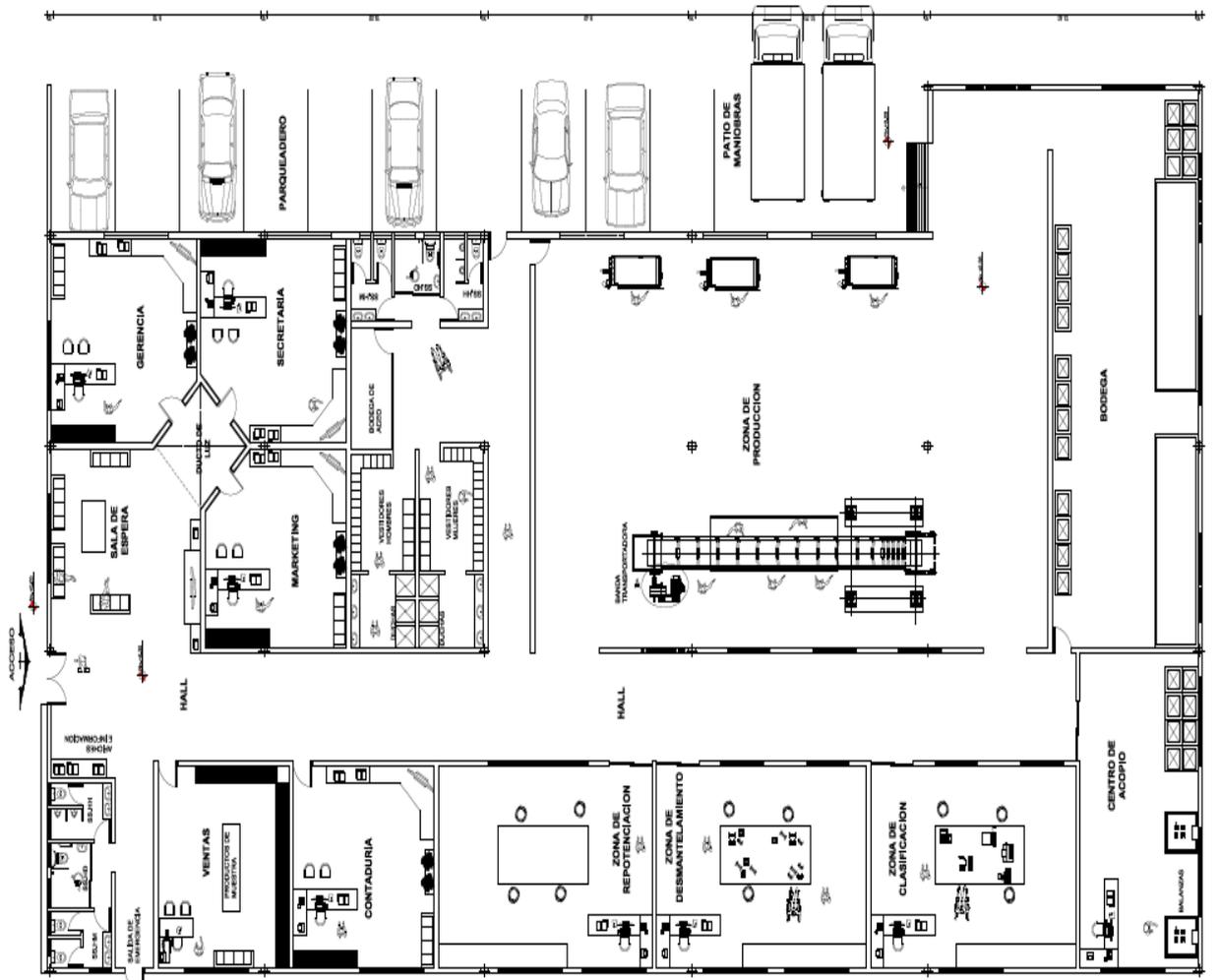
*Fuente: Estudio de mercado. (2016).*

4.5 Infraestructura y equipamiento

4.5.1 Infraestructura



**Figura 75. Fachada frontal de la empresa URECYCLA**  
Fuente: Estudio técnico URECYCLA, (2015).



**Figura 76. Plano de la empresa URECYCLA**  
Fuente: Estudio técnico URECYCLA (2015).

**Tabla 47:**  
*Detalle de áreas y metros del plano de la empresa URECYCLA*

#	Áreas / Detalles	Área en m2
<b>1.- Área de atención:</b>		<b>100</b>
1	Hall de acceso	50
2	Sala de espera	20
3	Oficina de ventas	30
<b>2.- Área de Producción</b>		<b>800</b>
4	Centro de acopio	70
5	Zona de clasificación	70
6	Zona de desmantelamiento	70
7	Zona de repotenciación	70
8	Zona de producción	300
9	Bodega	200
10	Camerinos de empleados	20
<b>3.- Oficinas y servicios</b>		<b>300</b>
11	Gerencia	30
12	Secretaría	30
13	Contaduría	30
14	Marketing	30
15	Servicios higiénicos	30
16	Parqueaderos	150
<b>TOTAL</b>		<b>1200</b>

*Fuente: Estudio técnico URECYCLA, (2015).*

#### 4.5.2 Equipamiento

Toda la maquinaria a emplear está de acuerdo al volumen de procesamiento que se tendrá desde el año 1 que es de 2534 computadores y 1835 impresoras equivalentes a 69598,85Kg y de acuerdo a la escalabilidad según la proyección a 5 años teniendo 3321 computadores y 2549 impresoras equivalentes a 92700,19Kg.

**Tabla 48:** Kilos de materia prima a procesar

<b>Kilos a procesar anuales</b>	<b>Kilos a procesar mensuales</b>	<b>Kilos a procesar diarios</b>
92700,19Kg	7725,01Kg	386,25Kg

*Fuente: Estudio de mercado.*

Determinando que la planta recicladora debe tener una capacidad de 500 Kg diarios o media tonelada diaria ya que aproximadamente 400Kg a procesar diariamente.

- Máquina A

Elevador de banda modular tipo L30100 Z-12 M25



**Figura 77. Elevador modular**

Fuente: Camprodom (2015). Hoja de especificaciones

Función: Transportar de forma ascendente los distintos equipos computacionales hacia el triturador primario.

**Tabla 49:**

*Características del elevador modular.*

<b>Anchura</b>	50-1000 mm
<b>Longitud</b>	2.5 m
<b>Capacidad</b>	500Kg día
<b>Elementos a transportar</b>	Residuos plásticos, industriales, electrónicos.

*Fuente: Camprodom (2015). Hoja de especificaciones*

- Máquina B

Trituradora con cizalla rotativa



**Figura 78. Trituradora de cizalla rotativa**

*Fuente: Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones*

Función: Trituras los distintos equipos computacionales para que posteriormente pasen a la mesa vibradora.

**Tabla 50:**

*Características trituradora con cizalla rotativa*

<b>Altura</b>	2.5 m
<b>Ancho</b>	1.75m
<b>Capacidad</b>	1000Kg día
<b>Elementos a triturar</b>	Vidrio, plástico, metales

*Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones.*

- Máquina C

Mesa Vibradora



**Figura 79. Trituradora de cizalla rotativa**

Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones.

Función: Realizar la disgregación o separación de los elementos triturados para pasar a la trituración secundaria.

**Tabla 51:**

*Características mesa vibradora*

<b>Alto</b>	0.70 m.
<b>Ancho</b>	1 m.
<b>Largo</b>	2 m.
<b>Capacidad</b>	520Kg día
<b>Utilidad</b>	Vibrado de placas, metales, plásticos, vidrio

*Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones.*

- Máquina D

Banda transportadora estándar



**Figura 80. Banda transportadora**

Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones

Función: Transportar los distintos elementos resultantes de procesos de trituración disgregación.

**Tabla 52:**

*Características banda transportadora*

<b>Alto</b>	0.7 m.
<b>Ancho</b>	1 m.
<b>Largo</b>	2 m.
<b>Capacidad</b>	500Kg día
<b>Elemento a transportar</b>	PVC, plásticos, arena, vidrio, metales, residuos electrónicos.

Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones

- Máquina E

Trituradora



**Figura 81. Trituradora**

Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones

Función: triturar los residuos disgregados para obtener partículas más pequeñas de material a procesar.

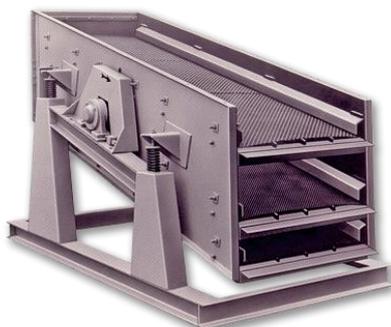
**Tabla 53:**

*Características trituradora*

<b>Alto:</b>	1.7 m
<b>Dimensiones:</b>	1.3 m
<b>Capacidad:</b>	600Kg día
<b>Elementos a triturar:</b>	Residuos electrónicos, llantas, vidrio, metales

Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones

- Máquina F  
Criba vibradora



**Figura 63. Criba vibradora**  
Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones.

Función: Extraer las partículas pequeñas o lanas de cobre que se encuentren en los elementos triturados.

**Tabla 54:**  
*Características crina vibradora*

<b>Largo</b>	1.5m
<b>Ancho</b>	0.75 m
<b>Capacidad</b>	500 Kg
<b>Materiales de trabajo</b>	Residuos industriales, residuos electrónicos.

*Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones.*

- Máquina G

### Separador de Zig-Zag



**Figura 64. Separador Zig-Zag**

Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones.

Función: Separar la carga ligera que es polvo, suciedades de la carga pesada que son los metales, polímeros y plásticos.

**Tabla 55:**  
*Características separador Zig-Zag*

<b>Alto</b>	2.25 m
<b>Ancho</b>	1.5 m
<b>Capacidad</b>	1000kg día
<b>Materiales</b>	Residuos plásticos, residuos metálicos, vidrio.

*Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones.*

- Máquina H

Separador magnético overband



**Figura 65. Separador magnético overband**

Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones.

Función: Extracción de hierro perteneciente a la carga pesada.

**Tabla 56:**

*Características separador magnético overband.*

<b>Largo</b>	1.35m
<b>Ancho</b>	0,75m
<b>Capacidad de extracción</b>	500Kg día
<b>Material a extraer</b>	Hierro (Fe)

*Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones.*

- Máquina I

Separador inductivo



**Figura 66. Separador inductivo**

Fuente: Camprodom, (2015), Hoja de especificaciones.

Función: separación de los polímeros de la carga no férrica o metales de cobre y aluminio.

**Tabla 57:**

*Características separador inductivo.*

<b>Largo</b>	1.35 m.
<b>Ancho</b>	0,80 m.
<b>Capacidad de extracción</b>	500Kg
<b>Materiales</b>	Plásticos y metales livianos

Fuente: Camprodom, (2015), Hoja de especificaciones.

- Máquina J

Molino de martillos o densificador



**Figura 67. Densificador**

Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones

Función: Dar densidad a las partículas resultantes o carga liviana siendo esta el cobre y el aluminio.

**Tabla 58:**

*Características densificador.*

<b>Ancho</b>	1.16 m.
<b>Fondo</b>	0.84 m
<b>Alto</b>	1.7 m.
<b>Capacidad</b>	100 Kg.
<b>Materiales</b>	Cobre, aluminio

Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones

- Máquina K

Cribadora con corte



**Figura 68. Cribadora con corte**

Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones.

Función: Cortar el material densificados para posteriormente pasar a ser clasificado

**Tabla 59:**  
*Características criba de corte.*

<b>Largo</b>	1.5 m
<b>Ancho</b>	0.75 m
<b>Capacidad</b>	500Kg
<b>Materiales</b>	Cobre, aluminio

Fuente: Bomatic, (2015). Hoja de especificaciones.

- Máquina L

Mesa densimetrica para aluminio



**Figura 69. Mesa densimetrica para aluminio**

Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones

Función: realizar una separación basándose en la densidad del material las partículas de aluminio.

**Tabla 60:**

*Características mesa densimetrica para aluminio*

<b>Largo</b>	1.6 m.
<b>Alto</b>	1 m.
<b>Ancho</b>	1.25 m.
<b>Capacidad</b>	1000Kg

*Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones.*

- Máquina M

Mesa densimetría para metales pesados



**Figura 70. Mesa densimetrica para cobre**

Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones.

Función: realizar una separación basándose en la densidad del material las partículas de cobre.

**Tabla 61:**

*Características mesa densimetrica para cobre*

<b>Largo</b>	1.6 m
<b>Alto</b>	1.25 m
<b>Ancho</b>	1.35 m
<b>Capacidad</b>	1000 Kg

Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones.

- Máquina N

Triturador de vidrio



**Figura 71. Trituradora de vidrio**

Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones.

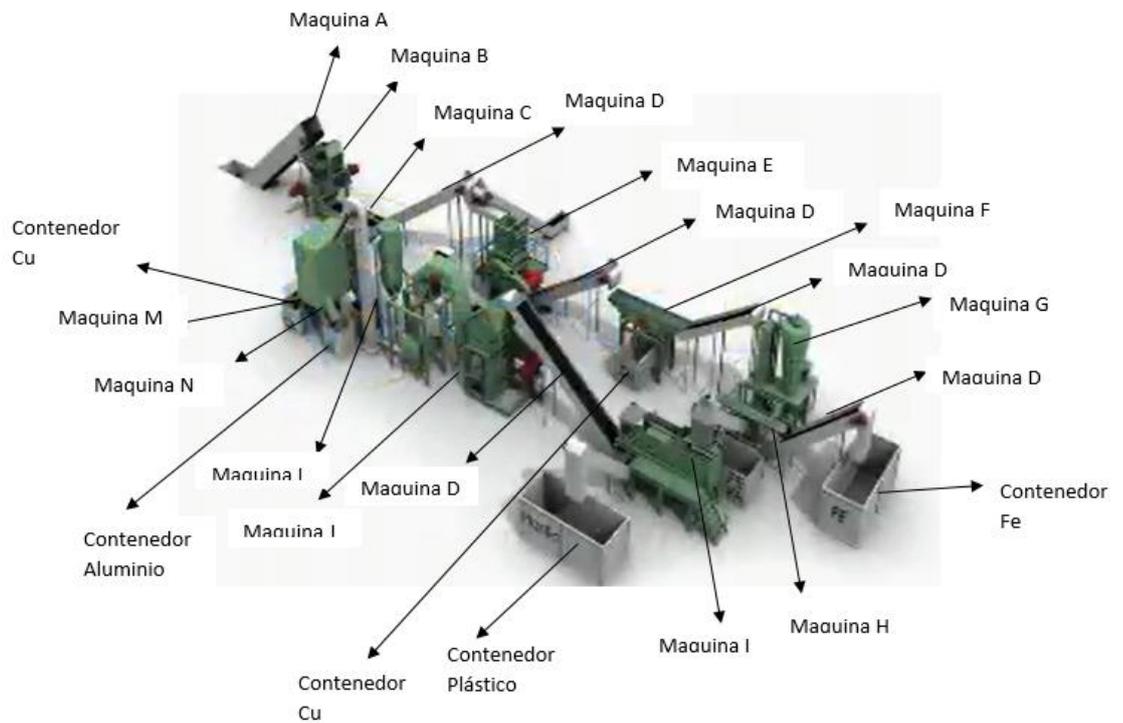
**Tabla 62:**

*Características mesa densimetrica para cobre*

<b>Alto</b>	1.85 m.
<b>Largo</b>	0.75 m
<b>Capacidad</b>	500 kg día

*Fuente: Camprodon, (2015). Hoja de especificaciones.*

- Diagrama maquinaria



**Figura 91. Planta de reciclaje de basura electrónica.**  
Fuente: Grupo SPR plata de reciclaje de RAEEs, (2015).

- Equipos de oficina

Computador



**Figura 92. Computador**

Fuente: [http://www.lookfordiagnosis.com/mesh\\_info.php?term=Computadores&lang=2](http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Computadores&lang=2)

## Impresora

**Figura 93. Impresora.**

Fuente: <http://www.linio.com.co/Impresora-HP-LaserJet-Pro-P1102w-Wi-Fi-1063641.html>

## Teléfono

**Figura 94. Teléfono.**

Fuente: <http://www.misco.es/product/82984/CISCO-TELEFONO-IP-DE-4-LINEAS-DISPLAY>

- Muebles

## Escritorio

**Figura 95. Escritorio de oficina**

Fuente: [http://www.scmuebles.cl/productos\\_detalle.php?pro=55](http://www.scmuebles.cl/productos_detalle.php?pro=55).

Silla de escritorio



**Figura 96. Silla giratoria de escritorio.**

Fuente: <http://www.retif.es/silla-de-escritorio-sin-apoyabrazos-negra.html>

Silla de sala de espera



**Figura 97. Silla de sala de espera.**

Fuente: <http://www.singladura.net/bancadas/bancada-sala-de-espera-sillas-madera-plastico.html>.

- Vehículos

Montacargas



**Figura 98. Montacargas.**

Fuente: <http://www.ecoformas.com/ES/Montacargas+y+otros/11/Pasillo+Angos>

#### ***4.6 Propuesta Socio Empresarial***

El nombre de la empresa será URECYCLA- E.P., se determinó este nombre basado en que el proyecto pertenece o se desprende de la Universidad Técnica del Norte por lo cual empleamos la letra U para identificar al lugar al que pertenece el proyecto y la palabra RECYCLA que hace referencia al reciclaje de los dispositivos electrónicos y las siglas E.P pertenecientes a su estructuración legal como empresa pública.

##### *4.6.1 Misión*

Recolectar y procesar desechos tecnológicos de forma responsable y con el compromiso de cuidar el medio ambiente, con el fin de contribuir al desarrollo social y ofertar al mercado nacional así como al internacional materias primas de alta calidad obtenidas del proceso de reciclaje.

##### *4.6.2 Visión*

Para el año 2020 ser una empresa innovadora y líder en los procesos y reciclaje de la basura electrónica en el Ecuador.

##### *4.6.3 Objetivos de la empresa*

- Promover e impulsar el reciclaje de la basura electrónica en el Ecuador para reducir la contaminación y crear plazas de trabajo.
- Concienciar a las personas del cantón Ibarra y del norte del país sobre la importancia del reciclaje de la basura electrónica.
- Ser proveedores de materias primas de alta calidad para empresas, industrias y fabricas fundidoras de plástico, vidrio y metales.
- Consolidar a la empresa como líder en el reciclaje de basura electrónica.

#### 4.6.4 Organigrama estructural



**Figura 99. Organigrama estructural de URECYCLA**  
Fuente: Estudio técnico organigrama estructural URECYCLA, (2015).

#### 4.6.5 Manual de Funciones.

##### 4.6.5.1 Identificación del área según el color

- Área de Gerencia: franja tomate
- Área administrativa y financiera: franja amarilla
- Área de producción : franja azul
- Área de mercadeo y ventas: franja violeta



## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Nombre del cargo:</b>	Gerente
<b>Dependencia:</b>	Área gerencial
<b>Número de cargos:</b>	Uno (1)
<b>Reporta a (nombre del cargo):</b>	

<b>Requisitos mínimos</b>	
<b>Requisitos de formación:</b>	Título Ing. en administración de empresas.
<b>Requisitos de experiencia:</b>	Un (2) año de experiencia profesional relacionada.

<b>Objetivo principal</b>
<p>Persona encargada de planear, proponer, aprobar, dirigir, coordinar y controlar las actividades administrativas, comerciales, operativas y financieras de la Empresa, y resolver situaciones y problemas que se susciten y necesiten de su intervención.</p>

<b>Funciones esenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar legal de la Empresa ejerciendo las facultades generales y específicas que se e confieran.</li> <li>• Direccionar administrativa, operativa y financiera de la Empresa de acuerdo con el Estatuto de la misma.</li> <li>• Aprobar Perfiles de empleados de la empresa propuestos por el área administrativa.</li> <li>• Aprobar y difundir los documentos normativos de la Empresa.</li> <li>• Evaluar, monitorear y supervisar periódicamente el desempeño y cumplimiento de objetivos de cada una de las áreas que conforman la empresa.</li> </ul>



## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Nombre del cargo:</b>	Secretaria
<b>Dependencia:</b>	Área gerencial
<b>Número de cargos:</b>	Uno (1)
<b>Reporta a (nombre del cargo):</b>	Gerente

<b>Requisitos mínimos</b>	
<b>Requisitos de formación:</b>	Título en Contabilidad Superior o Contabilidad ejecutiva.
<b>Requisitos de experiencia:</b>	Dos (2) años de experiencia profesional relacionada.

<b>Objetivo principal</b>
<p>Es la persona encargada de llevar, organizar y apuntar la agenda del superior inmediato, coordinar todos los eventos en los que deba participar, colaborar de principio a fin en actividades organizadas por el superior inmediato dentro de la respectiva Área, como reuniones, eventos, ferias etc.</p>

<b>Funciones esenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborar en la coordinación del inmediato superior</li> <li>• Realizar y presentar todos los informes solicitados por las diferentes dependencias y áreas.</li> <li>• Recibir, distribuir y archivar todos los documentos y demás correspondencia del área así como de su inmediato superior.</li> <li>• Diligenciar todo tipo de formato, formularios y demás documentos inherentes.</li> </ul>



## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Nombre del cargo:</b>	Contador
<b>Dependencia:</b>	Área administrativa y financiera
<b>Número de cargos:</b>	Uno (1)
<b>Reporta a (nombre del cargo):</b>	Gerente

<b>Requisitos mínimos</b>	
<b>Requisitos de formación:</b>	Título Ing. en Contabilidad y Auditoría o Lic. En contabilidad.
<b>Requisitos de experiencia:</b>	Un (1) año de experiencia profesional relacionada.

<b>Objetivo principal</b>
<p>Es la persona encargada de cumplir con las funciones relacionadas con el área contable y de impuestos a fin de que la empresa consolide sus estados financieros y cumpla las obligaciones tributarias, a través de elaborar, planificar, registrar y revisar toda la información financiera concerniente a la empresa colaborando así con el Área administrativa y financiera.</p>

<b>Funciones esenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar estados financieros mensuales con información oportuna y verídica.</li> <li>• Realizar declaraciones de impuestos.</li> <li>• Revisar y verificar estados de retenciones.</li> <li>• Registrar y elaborar asientos contables.</li> <li>• Cierre de estado anual y elaboración de estados financieros.</li> </ul>



## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Nombre del cargo:</b>	Jefe de planta
<b>Dependencia:</b>	Área de producción
<b>Número de cargos:</b>	Uno (1)
<b>Reporta a (nombre del cargo):</b>	Gerente

<b>Requisitos mínimos</b>	
<b>Requisitos de formación:</b>	Título de Ing. Industrial o Ing. en administración de producción industrial.
<b>Requisitos de experiencia:</b>	Dos (2) años de experiencia profesional relacionada.

<b>Objetivo principal</b>
<p>Es la persona responsable de organizar, controlar y supervisar las operaciones que se realizan dentro de la planta a nivel de procesamiento , producción y obtención de producto final, dirigiendo a técnicos de proceso y personal encargado del funcionamiento de las máquinas.</p>

<b>Funciones esenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir y gestionar al personal bajo su cargo.</li> <li>• Planificar y supervisar los procesos que están implicados dentro de la producción.</li> <li>• Organizar el aprovisionamiento de materia prima y transporte del producto terminado.</li> <li>• Coordinar con las diferentes áreas con el fin de que se cumplan los objetivos de la empresa.</li> </ul>



## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Nombre del cargo:</b>	Maquinista
<b>Dependencia:</b>	Área de producción
<b>Número de cargos:</b>	Uno (1)
<b>Reporta a (nombre del cargo):</b>	Jefe de planta

<b>Requisitos mínimos</b>	
<b>Requisitos de formación:</b>	Título de Técnico operario de maquinaria industrial o Maquinista industrial.
<b>Requisitos de experiencia:</b>	Dos (2) años de experiencia profesional relacionada.

<b>Objetivo principal</b>
Es la persona responsable de accionar, vigilar el correcto funcionamiento y desempeños de las máquinas que se encuentran activas en el proceso de producción o elaboración del producto.

<b>Funciones esenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender, accionar y vigilar las máquinas que se encuentran activas.</li> <li>• Comprobar el resultado de la operación de la máquina.</li> <li>• Limpiar, engrasar y realizar mantenimientos y ajustes a las máquinas.</li> </ul>



## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Nombre del cargo:</b>	Obrero de planta
<b>Dependencia:</b>	Área de producción
<b>Número de cargos:</b>	Tres (3)
<b>Reporta a (nombre del cargo):</b>	Jefe de planta

<b>Requisitos mínimos</b>	
<b>Requisitos de formación:</b>	Título de Técnico en computación o Técnico en mantenimiento industrial.
<b>Requisitos de experiencia:</b>	Un (1) año de experiencia profesional relacionada.

<b>Objetivo principal</b>
Es la persona responsable de colaborar en tareas de desmantelamiento, asistencia a maquinistas e inmediatos superiores en distintas situaciones a presentarse durante los procesos de producción.

<b>Funciones esenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborar a los técnicos en el proceso de desmantelamiento de equipos.</li> <li>• Asistir a los maquinistas en el proceso de producción</li> <li>• Auxiliar y ayudar en las diferentes actividades y situaciones que puedan suscitarse dentro de los procesos o etapas de producción.</li> </ul>

## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Nombre del cargo:</b>	Marketing y publicidad
<b>Dependencia:</b>	Área de mercadeo y ventas
<b>Número de cargos:</b>	Uno (1)
<b>Reporta a (nombre del cargo):</b>	Gerente

<b>Requisitos mínimos</b>	
<b>Requisitos de formación:</b>	Título de Ing. en Marketing, Ing. Comercial
<b>Requisitos de experiencia:</b>	Un (1) año de experiencia profesional relacionada.

<b>Objetivo principal</b>
Es la persona responsable de crear e implantar estrategias de marketing y publicidad que permitan difundir la imagen de la empresa, productos y servicio que esta brinda.

<b>Funciones esenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzar y posicionar la publicidad comercial de la empresa.</li> <li>• Crear y difundir estrategias comerciales</li> <li>• Establecer atributos y características de los productos y servicios que se brindan</li> <li>• Valorar la eficacia de las estrategias de marketing que se realizaron</li> </ul>

## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Nombre del cargo:</b>	Ejecutivo de ventas
<b>Dependencia:</b>	Área de mercadeo y ventas
<b>Número de cargos:</b>	Uno (1)
<b>Reporta a (nombre del cargo):</b>	Gerente

<b>Requisitos mínimos</b>	
<b>Requisitos de formación:</b>	Título de Ing. en Marketing, Ing. Comercial
<b>Requisitos de experiencia:</b>	Un (1) año de experiencia profesional relacionada.

<b>Objetivo principal</b>
Es la persona responsable de atraer nuevos clientes y mantener los clientes actuales, alcanzar los volúmenes de ventas establecidos y ganar mayor terreno dentro del mercado de forma continua y estable.

<b>Funciones esenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar la cartera de clientes volúmenes de ventas, servicios y condiciones a pactar con los clientes.</li> <li>• Mantener y mejorar una carpeta de clientes.</li> <li>• Realizar informes referentes a los clientes y porcentajes de ventas realizadas.</li> <li>• Captar y aclarar inquietudes de los clientes, respecto a promociones, productos y precios.</li> </ul>

#### 4.6.6 Propuesta de imagen corporativa.

##### 4.6.6.1 Propuesta de la imagen corporativa.

Para la imagen cooperativa se desarrolló el siguiente logo



**Figura 100. Logotipo de la empresa URECYCLA**

Fuente: Estudio técnico propuesta de imagen URECYLA, (2015).

El logotipo consiste en una placa de circuito electrónico la cual es de color verde ya que este color representa a los proyectos de orden ecológico como es el caso del proyecto que va a contribuir al cuidado y mejoramiento del ecosistema ya que se va a reciclar basura electrónica la cual está constituida por muchos circuitos electrónicos

##### 4.6.6.2 Eslogan de identificación.

**Tus equipos electrónicos puede tener otra vida ¡Recicla!**, este eslogan será la frase de identificación de la empresa pública URECYCLA, se determinó esta frase como eslogan ya que contiene un gran significado en muy pocas palabras al indicar que los dispositivos electrónicos en general como computadores, teléfonos celulares entre otros pueden tener una segunda vida útil por lo cual se los debe reciclar y no desechar como basura común.

#### ***4.6.7 Propuesta de comercialización***

Para la propuesta de comercialización de los productos ofrecidos por la empresa pública URECYCLA se definieron las siguientes estrategias:

- Debido a que actualmente el internet es una gran red de información en todo el mundo y en especial la redes sociales tales como Facebook o Twitter que cuentan con millones de usuarios de diferente índole tales como personas, empresas, el crear cuentas o paginas publicitarias para la empresa URECYCLA en dichas redes sociales nos permitirá promocionar los productos ofrecidos por la empresa de forma masiva y gratuita.
- Es importante para publicitar o promocionar los productos de manera formal que la empresa URECYCLA cuente con su propia página web por lo cual para difundir su existencia el Link de la página debería estar dentro de la página web de la Universidad Técnica del Norte la cual es muy concurrida por estudiantes, docentes y distintas personas.
- A nivel local dentro de la provincia es importante que los ciudadanos tengan el conocimiento y estén al tanto sobre los productos que oferta la empresa URECYCLA para esto lo idóneo es la creación de hojas volantes que sean entregadas a las personas, a su vez la hojas volantes serán ubicadas tanto en las secretarias de la Universidad Técnica del Norte así como de LA UEMPRENDE E.P. y en las distintas empresas o negocios dedicados al reciclaje dentro de la provincia.



**Figura 101. Afiche publicitario**

Fuente: Estudio técnico URECYCLA, (2015).

#### **4.6.8 Propuesta Legal**

Para que el proyecto URECYCLA se constituya como empresa pública de la Universidad Técnica del Norte se debe basar en la Resolución de creación de la EMPRESA PÚBLICA “LA UEMPRENDE EP”, en la cual el **artículo 2 Objeto** ampara la creación del proyecto URECYCLA ya que este artículo indica que la empresa tendrá por objeto principal el desarrollar las siguientes actividades:

- a) Proponer alternativas de solución a las diversas necesidades del país mediante la identificación, diseño, determinación, gestión, implementación, desarrollo, ejecución y administración de proyectos de obras bienes y servicios, en todas sus formas; en las distintas áreas del conocimiento y saber humano.
- b) Auspiciar, participar y ejecutar sola o de manera conjunta en proyectos promovidos principalmente por la Universidad Técnica del Norte, UTN.
- c) Impulsar, crear y administrar programas, servicios, eventos y proyectos que mediante el uso e innovación de procesos tecnológicos, generar impactos positivos al ambiente.

El proyecto de reciclaje de desechos tecnológicos “URECYCLA” cumple y se encuentra dentro de estos objetivos o actividades a llevarse a cabo por lo cual se puede establecer como empresa pública.

**URECYCLA E.P.****REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO**

Reglamento interno de trabajo que regirá en la empresa pública URECYCLA con domicilio en la Hacienda Santa Mónica-Cotacachi 062 444-444 062 555-555

**CAPITULO PRIMERO****DECLARACIONES GENERALES**

**Artículo 1.-** Para interpretación del presente reglamento se entenderá por:

**“REGLAMENTO”.-** El presente reglamento interno de trabajo

**“LEY”.-** La ley de trabajo vigente

**“CONTRATO”.-** El contrato individual de Trabajo

**“EMPRESA”.-** URECYCLA

**“INSTALACIONES”.-** Todos los que conforman o se encuentran internos dentro de los inmuebles de la “EMPRESA”.

**Artículo 2.-** Las disposiciones que se encuentran en el presente “REGLAMENTO”, son de aplicación general para todos los trabajadores que desempeñen sus distintas funciones dentro de la “EMPRESA”.

**CAPITULO SEGUNDO****INGRESO**

**Artículo 3.-** Previo al ingreso o vinculación de la persona como trabajador de la “EMPRESA” deberá presentar por escrito la solicitud de empleo.

**Artículo 4.-** Toda persona aspirante a un cargo dentro de la “EMPRESA” deberá demostrar sus conocimientos y aptitudes requeridas para desempeñar dicho cargo. Para ello se someterá a exámenes o evaluaciones tanto a nivel teórico como a nivel práctico.

## CAPITULO TERCERO

### OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

**Artículo 5.- Gerente,** persona encargada de planear, proponer, aprobar, dirigir, coordinar y controlar las actividades administrativas, comerciales, operativas y financieras de la Empresa, y resolver situaciones y problemas que se susciten y necesiten de su intervención.

**Artículo 6.- Secretaria,** persona encargada de llevar, organizar y apuntar la agenda del superior inmediato, coordinar todos los eventos en los que deba participar, colaborar de principio a fin en actividades organizadas por el superior inmediato dentro de la respectiva Área, como reuniones, eventos, ferias etc.

**Artículo 7.- Contador,** persona encargada de cumplir con las funciones relacionadas con el área contable y de impuestos a fin de que la empresa consolide sus estados financieros y cumpla las obligaciones tributarias, a través de elaborar, planificar, registrar y revisar toda la información financiera concerniente a la empresa colaborando así con el Área administrativa y financiera.

**Artículo 8.- Jefe de planta,** persona responsable de organizar, controlar y supervisar las operaciones que se realizan dentro de la planta a nivel de procesamiento, producción y obtención de producto final, dirigiendo a técnicos de proceso y personal encargado del funcionamiento de las máquinas.

**Artículo 9.- Maquinista,** persona encargada de accionar, vigilar el correcto funcionamiento y desempeño de las máquinas que se encuentran activas en el proceso de producción o elaboración del producto.

**Artículo 10.- Técnico,** persona responsable de verificar el correcto funcionamiento de diversas partes electrónicas, su desmontaje y de la repotenciación de los equipos computacionales.

**Artículo 11.- Obrero de planta,** persona responsable de colaborar en tareas de desmantelamiento, asistencia a maquinas e inmediatos superiores en distintas situaciones a presentarse durante los procesos de producción.

**Artículo 12.- Marketing y publicidad,** persona responsable de crear e implantar estrategias de marketing y publicidad que permitan difundir la imagen de la “EMPRESA”, productos y servicios que esta brinda.

**Artículo 13.- Ejecutivo de ventas,** persona responsable de atraer nuevos clientes y mantener los clientes actuales, alcanzar volúmenes de ventas establecidos y ganar mayor terreno dentro del mercado de forma continua y estable.

## **CAPITULO CUARTO**

### **LUGAR Y TIEMPO DE TRABAJO**

**Artículo 14.-** Los trabajadores iniciarán y terminaran sus labores precisamente en el lugar que la “EMPRESA” designe y deberá atender a cualquier otra situación ligada a su labor principal.

**Artículo 15.-** La hora de entrada de trabajo será de la siguiente manera:

Lunes a viernes de 8:00am a 13:00pm y 14:00pm a 17:00pm

**Artículo 16.-** La jornada de trabajo nombrada anteriormente, deberá ser cumplida de forma eficiente por los trabajadores, evitando cualquier pérdida de tiempo.

**Artículo 17.-** Al inicio de su jornada diaria los trabajadores deberán registrar la hora de su ingreso por los medios que la “EMPRESA” establezca, de la misma forma cumplirán con la obligación al termino de sus labores.

## **CAPITULO QUINTO**

### **DIAS DE DESCANSO Y VACACIONES**

**Artículo 18.-** Las vacaciones y días de descanso será otorgados de acuerdo a la “LEY”

**Artículo 19.-** Los trabajadores que falten sin permiso y sin justificación, dentro de los días anteriores o siguientes a los establecidos como de descanso obligatorio o a los de vacaciones, se harán acreedores a la imposición de una sanción de conformidad con el presente “REGLAMENTO”.

**Artículo 20.-** La “EMPRESA” concederá vacaciones anuales conforme a lo señalado por la “LEY”.

## **CAPITULO SEXTO**

### **SEGURIDAD SOCIAL**

**Artículo 21.-** La “EMPRESA” inscribirá a sus trabajadores en el I.E.S.S., quedando en consecuencia a cargo de esta Institución

**Artículo 22.-** Para justificar las faltas o ausencia de los trabajadores por enfermedad general o accidente, deberán presentar a la “EMPRESA”, la constancia de incapacidad que expida I.E.S.S.

## **CAPITULO SEPTIMO**

### **PERMISOS**

**Artículo 23.-** Los trabajadores están obligados a solicitar los permisos para faltar a sus labores, directamente a su jefe inmediato, mismo que será registrado en un oficio de SOLICITUD DE PERMISO.

## **CAPITULO OCTAVO**

### **LUGAR Y DIAS DE PAGO**

**Artículo 24.-** Los salarios de los trabajadores serán cubiertos por la empresa vía depósito o transacción bancaria de manera mensual.

**Artículo 25.-** El salario del trabajador será pagado únicamente al mismo con excepciones dispuestas en la “LEY”

## **CAPÍTULO NOVENO**

### **PROHIBICIONES**

**Artículo 26.-** Realizar comentarios inapropiados, revisar información privada de la empresa y clientes.

**Artículo 27.-** Sacar de la empresa dinero, maquinaria o muebles sin autorización o comprobante.

**Artículo 28.-** Causar actividades de índole inmoral tales como grescas o vandalismo dentro y fuera de las instalaciones.

**Artículo 29.-** Realizar cualquier actividad peligrosa que ponga en riesgo la vida de los trabajadores como de la persona.

**Artículo 30.-** Suspender o abandonar labores sin autorización previa.

#### **4.6.9 Análisis FODA**

##### *F (Fortalezas)*

- F1. La Universidad Técnica del Norte cuenta con los espacios físicos o dependencias necesarias para que la ubicación y funcionamiento de la planta recicladora de basura electrónica.
- F2. Existe la disponibilidad de recursos por parte de la Universidad Técnica del Norte así como del Gobierno para emprender proyectos que contribuyan al ambiente.

##### *O (Oportunidades)*

- O1. No existen otras plantas recicladoras de basura electrónica dentro de la provincia de Imbabura.
- O2. Existe una gran apertura en el mercado para la comercialización de materiales reciclados.

##### *D (Debilidades)*

- D1. No existen lineamientos constitucionales, en códigos orgánicos o políticas universitarias respecto al manejo de la basura electrónica.
- D2. Poco personal con experiencia en el manejo de desechos o residuos electrónicos.

##### *A (Amenazas)*

- A1. Una crisis económica nacional limitaría o restringiría los recursos que se destinan para proyecto que contribuyen al cuidado del ambiente.
- A2. Desarrollo de un proyecto de reciclaje electrónico por parte de otra institución u organismo público o privado.

#### 4.6.9.1 Estrategias FA,FO,DO,DA

- *Fortalezas versus Amenazas.*

(F2, A1) Actualmente el Gobierno si está destinando recursos a proyectos que contribuyan de gran manera al desarrollo social y al cuida del ambiente, pero en caso de presentarse o agudizarse una crisis nacional muchos de estos recursos se limitarían o ya no se destinarían en su totalidad.

(F1, A2) La Universidad Técnica del Norte cuenta con las dependencias necesarias para emprender una planta recicladora de basura electrónica y se la única y pionera en la provincia de Imbabura, en caso de que otra institución o empresa desarrolle este tipo de actividad seria considera como competencia directa al proyecto universitario.

- *Fortalezas versus Oportunidades*

(F3, O1) Por parte del gobierno existe un gran apoyo a proyectos que tengan un gran impacto social, por lo cual se podría con colaboración del gobierno ampliar un proyecto de reciclaje electrónico dirigido a toda la zona norte del país a través de la Universidad Técnica del Norte que si cuenta con un presupuesto destinado a este tipo de proyectos pero para magnificarlo o darle mayor escala es necesario contar con la ayuda económica del estado.

- *Debilidades versus Oportunidades*

(D1, O2) En caso de implementarse un proyecto de reciclaje tecnológico para la obtención de materiales reciclables los procedimientos a llevarse a cabo estarían plenamente establecidos por el proyecto al no existir este tipo de lineamientos en la constitución o como políticas, pero existe una gran apertura para la comercialización de este tipo de materiales reciclados.

(D2, O1) Al ser el reciclaje de basura electrónica una actividad relativamente nueva y poco frecuente, el personal que laborara en la planta recicladora tendrá poca experiencia en este tipo de actividades pero a su vez este tipo de actividad al no existir en la Provincia de Imbabura sería una gran oportunidad comercial y de mercado para el proyecto URECYCLA.

- *Debilidades versus Amenazas*

(D2, A2) Al contar con un personal con poca experiencia en el reciclaje de la basura electrónica, la implementación por parte de otra empresa que cuenta con experiencia en este tipo de actividades tendría una ventaja a nivel de procesos o procedimientos en cuanto al manejo, procesamiento y comercialización de los materiales reciclados obtenidos del proceso

## Capítulo V

## 5. Estudio Económico

## 5.1 Costos de producción

**Tabla 63:***Materiales directos e indirectos producción de vidrio.*

<b>PRODUCCION DE VIDRIO</b>					
<b>CANTIDAD</b>	1.498,57		Kg		
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Computador</b>	50.680,00	4.223,33	0,10	5.068,00	60.816,00
<b>Impresora</b>	18.918,85	1.576,57	0,05	945,94	11.351,31
<b>Total</b>				6.013,94	72.167,31
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>AÑO</b>
<b>Saquillos</b>	120,00	10,00	0,05	6,00	72,00
<b>Total</b>				<b>6,00</b>	72,00

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).***Tabla 64:***Mano de obra directa e indirecta producción de vidrio.*

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Obreros</b>	1,20	1,20	366,00	439,20	5.270,40
<b>Total</b>				439,20	5.270,40
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Maquinista</b>	0,40	0,40	450,00	180,00	2.160,00
<b>Jefe de planta</b>	0,20	1,00	550,00	110,00	1.320,00
<b>Total</b>				290,00	3.480,00

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 65:***Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de vidrio.*

<b>OTROS INDIRECTOS</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Luz, agua</b>	1,00	1,00	16,00	16,00	192,00
<b>Total</b>				16,00	192,00
<b>GASTOS DE PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gerente</b>	0,20	1,00	750,00	150,00	1.800,00
<b>Secretaria</b>	0,20	1,00	366,00	73,20	878,40
<b>Total</b>				223,20	2.678,40
<b>OTROS GASTOS DE ADMINISTRACION</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gasto Teléfono e Internet</b>	1,00	1,00	4,20	4,20	50,40
<b>Promoción y Publicidad</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Suministros Oficina</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Total</b>				14,20	170,40

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).***Tabla 66:***Costo total, unitario y precio final de producción de vidrio.*

<b>COSTO TOTAL</b>	982,60
<b>COSTO UNITARIO</b>	0,66
<b>UTILIDAD PORCENTAJE</b>	0,30
<b>UTILIDAD VALOR UNITARIO</b>	0,20
<b>PRECIO FINAL VIDRIO</b>	0,85

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 67:**  
*Materiales directos e indirectos producción de plástico.*

<b>PRODUCCION DE PLÁSTICO</b>					
<b>CANTIDAD</b>	1.018,87	Kg	MES		
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Computador</b>	50.680,00	4.223,33	0,15	7.602,00	91.224,00
<b>Impresora</b>	18.918,85	1.576,57	0,10	1.891,89	22.702,62
<b>Total</b>				9.493,89	113.926,62
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>AÑO</b>
<b>Saquillos</b>	120,00	10,00	0,05	6,00	72,00
<b>Total</b>				<b>6,00</b>	72,00

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 68:**  
*Mano de obra directa e indirecta producción de plástico.*

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Obreros</b>	1,20	1,20	366,00	439,20	5.270,40
<b>Total</b>				439,20	5.270,40
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Maquinista</b>	0,40	0,40	450,00	180,00	2.160,00
<b>Jefe de planta</b>	0,20	1,00	550,00	110,00	1.320,00
<b>Total</b>				290,00	3.480,00

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 69:***Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de plástico.*

<b>OTROS INDIRECTOS</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Luz, agua</b>	1,00	1,00	16,00	16,00	192,00
<b>Total</b>				16,00	192,00
<b>GASTOS DE PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gerente</b>	0,20	1,00	750,00	150,00	1.800,00
<b>Secretaria</b>	0,20	1,00	366,00	73,20	878,40
<b>Total</b>				223,20	2.678,40
<b>OTROS GASTOS DE ADMINISTRACION</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gasto Teléfono e Internet</b>	1,00	1,00	4,20	4,20	50,40
<b>Promoción y Publicidad</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Suministros Oficina</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Total</b>				14,20	170,40

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).***Tabla 70:***Costo total, unitario y precio final de producción de plástico.*

<b>COSTO TOTAL</b>	968,40
<b>COSTO UNITARIO</b>	0,95
<b>UTILIDAD PORCENTAJE</b>	0,30
<b>UTILIDAD VALOR UNITARIO</b>	0,29
<b>PRECIO FINAL PLÁSTICO</b>	1,24

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 71:**  
*Materiales directos e indirectos producción de cobre.*

<b>PRODUCCION DE COBRE</b>					
<b>CANTIDAD</b>	902,20			<b>MES</b>	
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Computador</b>	50.680,00	4.223,33	0,15	7.602,00	91.224,00
<b>Impresora</b>	18.918,85	1.576,57	0,10	1.891,89	22.702,62
<b>Total</b>				9.493,89	113.926,62
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>AÑO</b>
<b>Saquillos</b>	108,00	9,00	0,05	5,40	64,80
<b>Total</b>				<b>5,40</b>	64,80

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 72:**  
*Mano de obra directa e indirecta producción de cobre.*

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Obreros</b>	1,20	1,20	366,00	439,20	5.270,40
<b>Total</b>				439,20	5.270,40
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Maquinista</b>	0,40	0,40	450,00	180,00	2.160,00
<b>Jefe de planta</b>	0,20	1,00	550,00	110,00	1.320,00
<b>Total</b>				290,00	3.480,00

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 73:***Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de cobre.*

<b>OTROS INDIRECTOS</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Luz, agua</b>	1,00	1,00	16,00	16,00	192,00
<b>Total</b>				16,00	192,00
<b>GASTOS DE PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gerente</b>	0,20	1,00	750,00	150,00	1.800,00
<b>Secretaria</b>	0,20	1,00	366,00	73,20	878,40
<b>Total</b>				223,20	2.678,40
<b>OTROS GASTOS DE ADMINISTRACION</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gasto Teléfono e Internet</b>	1,00	1,00	4,20	4,20	50,40
<b>Promoción y Publicidad</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Suministros Oficina</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Total</b>				14,20	170,40

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).***Tabla 74:***Costo total, unitario y precio final de producción de cobre.*

<b>COSTO TOTAL</b>	982,60
<b>COSTO UNITARIO</b>	1,09
<b>UTILIDAD PORCENTAJE</b>	0,30
<b>UTILIDAD VALOR UNITARIO</b>	0,33
<b>PRECIO FINAL COBRE</b>	1,42

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 75:**  
*Materiales directos e indirectos producción de aluminio.*

<b>PRODUCCION DE ALUMINIO</b>					
<b>CANTIDAD</b>	884,00	<b>MES</b>			
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Computador</b>	50.680,00	4.223,33	0,15	7.602,00	91.224,00
<b>Impresora</b>	18.918,85	1.576,57	0,10	1.891,89	22.702,62
<b>Total</b>				9.493,89	113.926,62
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>AÑO</b>
<b>Saquillos</b>	108,00	9,00	0,05	5,40	64,80
<b>Total</b>				5,40	64,80

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 76:**  
*Mano de obra directa e indirecta producción de aluminio.*

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Obreros</b>	1,20	1,20	366,00	439,20	5.270,40
<b>Total</b>				439,20	5.270,40
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Maquinista</b>	0,40	0,40	450,00	180,00	2.160,00
<b>Jefe de planta</b>	0,20	1,00	550,00	110,00	1.320,00
<b>Total</b>				290,00	3.480,00

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 77:***Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de aluminio.*

<b>OTROS INDIRECTOS</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Luz, agua</b>	1,00	1,00	16,00	16,00	192,00
<b>Total</b>				16,00	192,00
<b>GASTOS DE PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gerente</b>	0,20	1,00	750,00	150,00	1.800,00
<b>Secretaria</b>	0,20	1,00	366,00	73,20	878,40
<b>Total</b>				223,20	2.678,40
<b>OTROS GASTOS DE ADMINISTRACION</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gasto Teléfono e Internet</b>	1,00	1,00	4,20	4,20	50,40
<b>Promoción y Publicidad</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Suministros Oficina</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Total</b>				14,20	170,40

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).***Tabla 78:***Costo total, unitario y precio final de producción de aluminio.*

<b>COSTO TOTAL</b>	982,60
<b>COSTO UNITARIO</b>	1,11
<b>UTILIDAD PORCENTAJE</b>	0,30
<b>UTILIDAD VALOR UNITARIO</b>	0,33
<b>PRECIO FINAL ALUMINIO</b>	1,45

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 79:**  
*Materiales directos e indirectos producción de hierro.*

<b>PRODUCCION DE HIERRO</b>					
<b>CANTIDAD</b>	1.496,38	Kg			
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Computador</b>	50.680,00	4.223,33	0,15	7.602,00	91.224,00
<b>Impresora</b>	18.918,85	1.576,57	0,10	1.891,89	22.702,62
<b>Total</b>				9.493,89	113.926,62
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>					
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>AÑO</b>
<b>Saquillos</b>	180,00	15,00	0,05	9,00	108,00
<b>Total</b>				<b>9,00</b>	108,00

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 80:**  
*Mano de obra directa e indirecta producción de hierro.*

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Obreros</b>	1,20	1,20	366,00	439,20	5.270,40
<b>Total</b>				439,20	5.270,40
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Maquinista</b>	0,40	0,40	450,00	180,00	2.160,00
<b>Jefe de planta</b>	0,20	1,00	550,00	110,00	1.320,00
<b>Total</b>				290,00	3.480,00

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 81:***Otros indirectos gastos y personal administrativo producción de hierro.*

<b>OTROS INDIRECTOS</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Luz, agua</b>	1,00	1,00	16,00	16,00	192,00
<b>Total</b>				16,00	192,00
<b>GASTOS DE PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>					
<b>PERSONAL</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gerente</b>	0,20	1,00	750,00	150,00	1.800,00
<b>Secretaria</b>	0,20	1,00	366,00	73,20	878,40
<b>Total</b>				223,20	2.678,40
<b>OTROS GASTOS DE ADMINISTRACION</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>cantidad</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U</b>	<b>TOTAL MES</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
<b>Gasto Teléfono e Internet</b>	1,00	1,00	4,20	4,20	50,40
<b>Promoción y Publicidad</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Suministros Oficina</b>	1,00	1,00	5,00	5,00	60,00
<b>Total</b>				14,20	170,40

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).***Tabla 82:***Costo total, unitario y precio final de producción de aluminio.*

<b>COSTO TOTAL</b>	982,60
<b>COSTO UNITARIO</b>	0,66
<b>UTILIDAD PORCENTAJE</b>	0,30
<b>UTILIDAD VALOR UNITARIO</b>	0,20
<b>PRECIO FINAL HIERRO</b>	0,85

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

## 5.2 Inversiones

**Tabla 83:**  
*Presupuesto de inversión*

R U B R O S	USO DE FONDOS	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
		FONDOS PROPIOS	PRESTAMO
<b>INVERSIONES FIJAS</b>	<b>\$134.905,00</b>	<b>\$134.905,00</b>	<b>\$0,00</b>
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>	<b>\$1.005,00</b>	<b>\$1.005,00</b>	<b>\$0,00</b>
Escritorio	\$400,00	\$400,00	\$0,00
Silla de escritorio	\$125,00	\$125,00	\$0,00
Silla de espera	\$300,00	\$300,00	\$0,00
Mesas	\$180,00	\$180,00	\$0,00
<b>EQUIPO DE OFICINA</b>	<b>\$2.700,00</b>	<b>\$2.700,00</b>	<b>\$0,00</b>
Computadora	\$2.350,00	\$2.350,00	\$0,00
Impresora	\$350,00	\$350,00	\$0,00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	<b>\$123.200,00</b>	<b>\$123.200,00</b>	<b>\$0,00</b>
Elevador de banda modular	\$ 1.200,00	\$1.200,00	\$0,00
Triturador con cizalla rotativa	\$ 35.000,00	\$35.000,00	\$0,00
Mesa Vibradora	\$ 700,00	\$700,00	\$0,00
Banda transportadora	\$2.500,00	\$2.500,00	\$0,00
Trituradora	\$5.000,00	\$5.000,00	\$0,00
Criba vibradora	\$6.000,00	\$6.000,00	\$0,00
Separador de Zig-Zag	\$35.000,00	\$35.000,00	\$0,00
Separador magnético	\$5.000,00	\$5.000,00	\$0,00
Separador inductivo	\$3.500,00	\$3.500,00	\$0,00
Densificador	\$2.500,00	\$2.500,00	\$0,00
Cribadora con corte	\$7.000,00	\$7.000,00	\$0,00
Mesa densimétrica de aluminio	\$8.000,00	\$8.000,00	\$0,00
Mesa densimétrica de cobre	\$7.800,00	\$7.800,00	\$0,00
Trituradora de vidrio	4.000,00	\$4.000,00	\$0,00
<b>VEHICULOS</b>	<b>8.000,00</b>	<b>8.000,00</b>	<b>\$0,00</b>
Montacargas	8.000,00	\$8.000,00	\$0,00
<b>INVERSION DIFERIDA</b>	<b>\$72.000,00</b>	<b>\$72.000,00</b>	<b>\$0,00</b>
Construcción	\$72.000,00	\$72.000,00	\$0,00
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$10.262,90</b>	<b>\$10.262,90</b>	<b>\$0,00</b>
Materia Prima Directa	\$5.799,90	\$5.799,90	\$0,00
Caja	\$4.463,00	\$4.463,00	\$0,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$217.167,90</b>	<b>\$217.167,90</b>	<b>\$0,00</b>

Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).

### 5.3 Personal

**Tabla 84:**  
*Personal de la planta*

PERSONAL	NÚMERO	Personal	
		SUELDO MENSUAL	TOTAL AÑO
Gerente	1	750,00	9.000,00
Secretaria	1	366,00	4.392,00
Jefe de planta	1	550,00	6.600,00
Maquinista	2	450,00	5.400,00
Obrero	6	2.196,00	26.352,00
<b>TOTAL</b>		<b>4.312,00</b>	<b>51.744,00</b>

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 85:**  
*Beneficios y aportes*

CALCULOS ANUALES						
CARGO	RBU	BENEFICIOS ECONOMICOS				TOTAL
		DECIMO TERCERO	DECIMO CUARTO	FONDO DE RESERVA	APORTES	
Gerente	9.000,00	750,00	30,50	62,48	1.093,50	9.842,98
Secretaria	4.392,00	366,00	30,50	30,49	533,63	4.818,99
Maquinista	6.600,00	550,00	30,50	37,49	801,90	7.217,99
Jefe de planta	5.400,00	450,00	30,50	45,82	656,10	5.926,32
Obrero	26.352,00	2.196,00	183,00	182,93	3.201,77	28.913,93
<b>TOTAL</b>	<b>51.744,00</b>	<b>4.312,00</b>	<b>305,00</b>	<b>359,19</b>	<b>6.286,90</b>	<b>56.720,19</b>

### 5.4 Capital de trabajo

**Tabla 86:**  
*Capital de trabajo*

CAPITAL DE TRABAJO	
	MES
Sueldos	4.312,00
Gasto Luz, Agua	80
Gasto Teléfono e Internet	21
Promoción y Publicidad	25
Suministros Oficina	25
<b>TOTAL</b>	<b>4.463,00</b>

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

### 5.5 Proyecciones de ventas

**Tabla 87:**

*Proyecciones de venta año 1.*

AÑO		1	
RUBROS	CANTIDAD KG	V/UNITARIO	PROM
VENTAS Vidrio	12.225,25	0,90	11.002,73
VENTAS Plástico	17.982,80	1,30	23.377,64
VENTAS Cobre	10.826,40	1,70	18.404,88
VENTAS Aluminio	10.607,90	1,50	15.911,85
VENTAS Hierro	17.956,50	3,77	67.696,01
<b>TOTAL</b>			136.393,10

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 88:**

*Proyecciones de venta año 2.*

AÑO		2	
RUBROS	CANTIDAD KG	V/UNITARIO	PROM
VENTAS Vidrio	13258,79	0,90	11.932,91
VENTAS Plástico	19350,2	1,30	25.155,26
VENTAS Cobre	11624,1	1,70	19.760,97
VENTAS Aluminio	11451,6	1,50	17.177,40
VENTAS Hierro	19429,5	3,77	73.249,22
<b>TOTAL</b>			147.275,76

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 89:**  
*Proyecciones de venta año 3.*

<b>AÑO</b>	<b>3</b>		
<b>RUBROS</b>	<b>CANTIDAD KG</b>	<b>V/UNITARIO</b>	<b>PROM</b>
<b>VENTAS Vidrio</b>	14194,79	0,90	12.775,31
<b>VENTAS Plástico</b>	20948,2	1,30	27.232,66
<b>VENTAS Cobre</b>	12623,1	1,70	21.459,27
<b>VENTAS Aluminio</b>	12340,6	1,50	18.510,90
<b>VENTAS Hierro</b>	20869,5	3,77	78.678,02
<b>TOTAL</b>			158.656,16

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 90:**  
*Proyecciones de venta año 4.*

<b>AÑO</b>	<b>4</b>		
<b>RUBROS</b>	<b>CANTIDAD KG</b>	<b>V/UNITARIO</b>	<b>PROM</b>
<b>VENTAS Vidrio</b>	15130,79	0,90	13.617,71
<b>VENTAS Plástico</b>	22546,2	1,30	29.310,06
<b>VENTAS Cobre</b>	13622,1	1,70	23.157,57
<b>VENTAS Aluminio</b>	13229,6	1,50	19.844,40
<b>VENTAS Hierro</b>	22309,5	3,77	84.106,82
<b>TOTAL</b>			170.036,56

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 91:**  
*Proyecciones de venta año 5.*

<b>Año</b>	<b>5</b>		
<b>RUBROS</b>	<b>CANTIDAD KG</b>	<b>V/UNITARIO</b>	<b>PROM</b>
<b>VENTAS Vidrio</b>	16066,79	0,90	14.460,11
<b>VENTAS Plástico</b>	24144,2	1,30	31.387,46
<b>VENTAS Cobre</b>	14621,1	1,70	24.855,87
<b>VENTAS Aluminio</b>	14118,6	1,50	21.177,90
<b>VENTAS Hierro</b>	23749,5	3,77	89.535,62
<b>TOTAL</b>			181.416,96

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

## 5.6 Depreciaciones

**Tabla 92:**  
*Bienes con depreciaciones.*

<b>R U B R O S</b>	<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>VIDA UTIL AÑOS</b>
Escritorio	400,0	40,0	10
Silla de escritorio	125,0	12,5	10
Silla de espera	300,0	30,0	10
Mesas	180,0	18,0	10
Computadora	2.350,0	235,0	3
Impresora	350,0	35,0	3
Elevador de banda modular	1.200,0	120,0	10
Triturador con cizalla rotativa	35.000,0	3.500,0	10
Mesa Vibradora	700,0	70,0	10
Trituradora	2.500,0	250,0	10
Criba vibradora	4.000,0	400,0	10
Separador de Zig-Zag	8000	800,0	10
Separador magnético	5000	500,0	10
Separador inductivo	3500	350,0	10
Densificador	2500	250,0	10
Cribradora con corte	7000	700,0	10
Mesa densimétrica de aluminio	8000	800,0	10
Mesa densimétrica de cobre	7800	780,0	10
Trituradora de vidrio	4000	400,0	10
Montacargas	8000	800,0	5

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

**Tabla 93:**  
*Depreciaciones.*

<b>DEPRECIACIONES</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>VALOR ANUAL</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>
<b>1</b>	6.246,45	520,5375
<b>2</b>	6.246,45	520,5375
<b>3</b>	6.246,45	520,5375
<b>4</b>	5.436,45	453,0375
<b>5</b>	5.436,45	453,0375
<b>6</b>	3.996,45	333,0375
<b>7</b>	3.996,45	333,0375
<b>8</b>	3.996,45	333,0375
<b>9</b>	3.996,45	333,0375
<b>10</b>	3.996,45	333,0375

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

### 5.7 Presupuesto de costos y gastos de operación

**Tabla 94:**

*Presupuesto de costos y gastos de operación.*

RUBROS \ AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>	<b>104.825</b>	<b>110.753</b>	<b>117.092</b>	<b>123.874</b>	<b>131.138</b>
Materia Prima directa	72.167,31	75.054,00	78.056,16	81.178,41	84.425,55
Mano de obra directa	28.913,93	31.805,32	34.985,85	38.484,44	42.332,88
Costos Indirectos	3.744,00	3.893,76	4.049,51	4.211,49	4.379,95
<b>GASTOS DE ADMINISTRACION</b>	<b>14.661,96</b>	<b>16.128,16</b>	<b>17.740,97</b>	<b>19.515,07</b>	<b>21.466,58</b>
Gastos y Mano de obra	14.661,96	16.128,16	17.740,97	19.515,07	21.466,58
<b>T O T A L</b>	<b>119.487,20</b>	<b>126.881,24</b>	<b>134.832,50</b>	<b>143.389,41</b>	<b>152.604,96</b>

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

### 5.8 Estado de resultados

**Tabla 95:**

*Estado de resultados proyección 5 años.*

RUBROS \ AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>INGRESOS</b>	136.393,10	147.275,76	158.656,16	170.036,56	181.416,96
<b>VENTAS</b>	136.393,10	147.275,76	158.656,16	170.036,56	181.416,96
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>	104.825,24	104.825,24	104.825,24	104.825,24	104.825,24
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	31.567,86	42.450,52	53.830,92	65.211,32	76.591,72
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>	14.661,96	16.128,16	17.740,97	19.515,07	21.466,58
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	16.905,90	26.322,36	36.089,94	45.696,25	55.125,14
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>16.905,90</b>	<b>26.322,36</b>	<b>36.089,94</b>	<b>45.696,25</b>	<b>55.125,14</b>

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

### 5.9 Flujos de caja

**Tabla 96:**  
*Flujos de caja proyección 5 años.*

RUBROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS	0,00	136.393,10	147.275,76	158.656,16	170.036,56	181.416,96
VENTAS	0,00	136.393,10	147.275,76	158.656,16	170.036,56	181.416,96
COSTOS DE PRODUCCION	0,00	104.825,24	110.753,08	117.091,52	123.874,34	131.138,38
UTILIDAD BRUTA	0,00	31.567,86	36.522,67	41.564,63	46.162,22	50.278,58
GASTOS DE OPERACIÓN	0,00	14.661,96	16.128,16	17.740,97	19.515,07	20.490,83
UTILIDAD OPERATIVA	0,00	16.905,90	20.394,52	23.823,66	26.647,15	29.787,75
UTILIDAD NETA	0,00	16.905,90	20.394,52	23.823,66	26.647,15	29.787,75
DEPRECIACIONES	0,00	6.246,45	6.246,45	6.246,45	5.436,45	5.436,45
INVERSIONES FIJAS	134.905,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INVERSIÓN DIFERIDA	72.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAPITAL DE TRABAJO	0,00	10.262,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>134.905,00</b>	<b>115.088,14</b>	<b>110.753,08</b>	<b>117.091,52</b>	<b>123.874,34</b>	<b>131.138,38</b>
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-134.905,00</b>	<b>21.304,96</b>	<b>36.522,67</b>	<b>41.564,63</b>	<b>46.162,22</b>	<b>50.278,58</b>

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

### 5.10 Valor actual neto y tasa interna de retorno

**Tabla 97:**  
*TIR y VAN.*

<b>TASA DE DESCUENTO</b>	0,12
<b>VALOR ACTUAL INGRESOS</b>	\$ 575.895,99
<b>VALOR ACTUAL EGRESOS</b>	\$ 562.433,20
<b>VALOR ACTUAL NETO</b>	<b>\$ 13.462,79</b>
<b>TASA INTERNA DE RETORNO</b>	<b>15%</b>
<b>RELACION BENEFICIO COSTO</b>	\$ 1,02

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

### 5.11 Datos de punto de equilibrio

**Tabla 98:**

*Datos de cálculo de punto de equilibrio*

ELEMENTO	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE
MATERIA PRIMA DIRECTA	72.167,31	0,00	72.167,31
MANO DE OBRA DIRECTA	28.913,93	0,00	28.913,93
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICA	3.744,00	374,40	3.369,60
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	14.661,96	14.661,96	
<b>TOTAL</b>	<b>119.487,20</b>	<b>15.036,36</b>	<b>104.450,84</b>

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

### 5.12 Punto de equilibrio monetario

**Tabla 99:**

*Punto de equilibrio monetario*

<b>PUNTO DE EQUILIBRIO MONETARIO</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Ventas totales	136.393,10	
Costos de operación variables	104.450,84	
Costo fijo de operación por período	15.036,36	
<b>Punto de equilibrio monetario</b>	<b>64.205</b>	dólares

*Fuente: Estudio Económico URECYCLA (2015).*

## Capítulo VI

### 6. Conclusiones y recomendaciones

#### *Conclusiones*

- Actualmente la Universidad Técnica del Norte así como distintas instituciones de la provincia de Imbabura cuentan con una gran infraestructura computacional que año a año es renovada y la cual al no contar con políticas para un correcto manejo se acumula y genera contaminación ambiental.
- Las personas al encontrarse en contacto de manera prolongada con los desechos electrónicos pueden sufrir diversas afección a su salud ya que la mayoría de los componentes tóxicos se degradan y propagan a través del aire generando niveles superiores a los 0-0,3 (partes por millón) en el aire y superiores a los 10 (microgramo por decilitro) mcg/dl en la sangre humana causando de esta forma contaminación y enfermedades a las personas.
- Los equipos computacionales como computadores e impresoras no solo están constituidos por componentes tóxicos estos a su vez cuentan con una gran cantidad de materiales reciclables que pueden ser extraídos a través de procesos manuales o con maquinaria, estos materiales pueden ser plástico, vidrio y metales como el hierro, cobre y aluminio.
- Se determinó a través de un estudio de mercado que existen empresas las cuales compran o adquieren este tipo de materiales reciclados por lo cual existe un mercado potencial al cual comercializar este tipo de materiales.
- Dentro de la ciudad de Ibarra así como de la provincia de Imbabura no existen empresas o plantas recicladoras dedicadas al manejo de la basura electrónica, debido a lo cual los

distintos equipos que son dados de bajas por las instituciones de la provincia de Imbabura no tienen un proceso o tratamiento de reciclaje.

- Por parte del Gobierno Nacional así como dentro del presupuesto de la Universidad Técnica del Norte si se destinan recursos e impulsan proyectos de índole ambiental que contribuyan al mejoramiento del mismo así como contribuyan al desarrollo social.
- Existe viabilidad logística y de proceso para la creación de una planta recicladora de basura electrónica para la Universidad Técnica del Norte al contar con los espacio físicos, dependencias y personal que demanda el proyecto para su funcionamiento.
- Dentro del ámbito legal el proyecto de una planta recicladora de basura electrónica puede estructurarse y anexarse a la empresa pública de la Universidad Técnica del Norte.
- Como contribución social se estableció que un 5% de los equipos obtenidos para el procesamiento dentro de la planta serán reciclados y donados a instituciones educativas de bajos recursos.
- Como proveedores de materia prima se estimaron a las distintas instituciones de la provincia de Imbabura obteniendo para el primer año 69598,85Kg a procesar y con los cuales se obtuvieron los precios o costos de producción de los productos a obtener siendo estos competitivos en comparación a los que oferta el mercado actual.
- Se determinó la viabilidad económica de la planta recicladora de basura electrónica con a través de las variables económicas TIR del 15% y un VAN de 13.462,79 tomando en cuenta un incremento anual de 5800Kg en materias primas y de ventas proyectado a 5 años.

### *Recomendaciones*

- Establecer políticas o lineamientos de un correcto manejo de la basura electrónica dentro de cada una de las instituciones que renuevan y cuentan con una gran infraestructura computacional en la provincia de Imbabura.
- Evitar que los desechos electrónicos que generan las instituciones estén en permanente o prolongado contacto con las personas que trabajan o laboran en dichas instituciones.
- Una planta recicladora de basura electrónica computacional podría obtener estos materiales reciclables de los desechos electrónicos que generan las distintas instituciones en la provincia de Imbabura.
- Comercializar los productos reciclables a las empresas INTERCIA, NOVACERO y RECYNTER S.A a precios competitivos del mercado.
- Aprovechar la ventaja y oportunidad de mercado al no existir plantas recicladoras de basura electrónica dentro de la ciudad de Ibarra y la provincia de Imbabura estableciendo al proyecto URECYCLA como pionero en la provincia de Imbabura.
- Emplear los recursos Universitarios para proyectos de contribución ambiental y buscar financiamiento por parte del Gobierno Nacional para obtener los recursos económicos necesarios para poner en marcha al proyecto URECYCLA.
- Es de suma importancia seguir los lineamientos de ubicación, construcción y de proceso detallados en el presente proyecto capítulo IV para no alterar y mantener la viabilidad logística y de proceso del proyecto URECYCLA.
- Emplear como base la resolución de creación de LA UEMPRED E.P, artículo 2 objeto, para justificar la creación de la planta recicladora de basura electrónica de la Universidad Técnica del Norte (URECYCLA) como empresa pública.

- Es de suma importancia seguir los lineamientos de selección de equipos a repotenciar, procesos de verificación de la correcta funcionalidad de los distintos dispositivos que se utilizaran para repotenciar los equipos establecidos y detallados dentro del proyecto, para no tener inconvenientes en el proceso y funcionalidad de los equipos repotenciados
- Obtener una mayor cantidad de equipos dados de baja por parte de personas, u otras instituciones para obtener una mayor cantidad de ingresos y así obtener un mejor precio a ofertar al mercado.
- Cumplir con la cantidad de kilos provenientes de los equipos establecidos a procesar para obtener viabilidad económica dentro del proyecto, establecida de manera anual y proyectada a 5 años.

## Bibliografía

### Libros

Kreisberger, A. (2013), *Mantenimiento de computadores*. Colombia: Editorial Cauca

Mueller, S. (2014). *Actualización y mantenimiento del PC*. Austria: Editorial Anaya Multimedia.

Isbn: 9788441527539

Schuller, U. (2014) *Ampliar y Reparar tu PC*. México DF: Editorial AlfaOmega.

Bathbone, A. (2013). *Actualizaciones y Reparación de PCs*. Mexico DF: Editorial Limusa.

GAUME, S. (2015). *Mantenimiento y Reparación de un PC en Red*. Editorial ENI. Isbn:

9782409000478

Ihobe, L. (2012). *Sociedad Pública de Gestión Ambiental*. Costa Rica: Ediciones San José

Castellanos, N. (2013). *La Chatarra Electrónica, la Contaminación Ambiental y su Efecto Económico*. Habana: Edición MINBAS.

Posso, M. (2011). *Proyectos, Tesis y Marco Lógico Planes e Informes de Investigación*. Ecuador: Editorial EDICIONES 13, Isbn 9789942039309.

Salinas, J.; Gándara, J.; Alonso, A. (2013), *Empresa e iniciativa emprendedora*. España: Editorial McGraw-Hill, Isbn: 84-481-6929-8.

Ferré, D. (2014). *Los proyectos de inversión evaluación financiera*. Costa Rica: Editorial Tecnológica Costa Rica.

Muñiz, E (2015) *Conceptos de marketing estratégico*. España: Editorial UDIMA.

Stutely, R. (2013). *Plan de negocios: la estrategia inteligente*: Pearson Educación.

Silva, U. (2011). *Gestión de residuos electrónicos en América Latina*: Ediciones SUR.

### **Revistas**

HIDALGO, L. (2011). *La basura electrónica y la contaminación ambiental*. Revista Enfoqueute.

United Nations University, UNU (2012). *Recycling-from-E.waste To Resources. Magazine Step Solving the E-Waste Problem*.

### **Tesis**

Tello López, C & Mena Villafuerte, M. (2010). *Plan de negocios de una microempresa que recopilará, procesará y comercializará “basura electrónica”*. *Presentación del prototipo “pre-diseño de una planta piloto que recicla y procesa la “basura electrónica” en la ciudad de Guayaquil*. (Tesis inédita de ingeniería). Escuela Politécnica Superior del Litoral, Guayaquil ECU.

Facuy Delgado, J. (2014). *Viabilidad financiera de una empresa recuperadora de materiales (oro, plata y cobre) en la chatarra electrónica*. (Tesis inédita de ingeniería). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, ECU.

Castillo Cadena, R. (2014). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada al servicio de reciclaje y de manufactura en electrodomésticos ubicada en el distrito metropolitano de quito dirigido a los habitantes del barrio san francisco de puengasi*. (Tesis inédita de ingeniería). Universidad Central del Ecuador, Quito ECU.

Mena Arenas, M. (2012). *Estudio de factibilidad para la instalación y funcionamiento de una planta recicladora de latas de aluminio en el municipio de Magdalena Apasco, Oaxaca*. Tesis inédita de ingeniería). Universidad Tecnológica de la Mixteca, Huajapan de Leon MEXICO.

Rojas Matovelle, P. (2012). *Análisis de las tecnologías de información verdes y diseño de una planta de tratamiento de desechos electrónicos*. (Tesis inédita de ingeniería). Escuela Politécnica Nacional, Quito ECU.

## URLS

Definición ABC, (2015). *Definición de Computadora*. Recuperado de <http://www.definicionabc.com/tecnologia/computadora.php#ixzz3XtZAB5DH>

Guerra, V. (2012). *Mantenimiento del pc*. Recuperado de <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/mantenimientodepc/pc>

Cruz, J. (2015). *Estudio sobre las memorias y sus tipos*. Recuperado de <http://tiplet.com/tip/how-do-i-add-more-ram-to-my-computer>

Boyce, J. (2013). *Estudio de calidad*. Recuperado de <http://www.tusequipos.com/2010/02/03/samsung-ecogreen-f3eg-hdd-disco-duro-de-2-terabytes-con-funcion-de-bajo-consumo/>

Norton, P. (2014). *Informática Moderna*. Recuperado de [http://www.informaticamoderna.com/Lectora\\_CD.htm](http://www.informaticamoderna.com/Lectora_CD.htm)

Jamsa, K. (2013). *Lenguaje informático*. Recuperado de [http://www.aulatecnologia.com/ESO/SEGUNDO/teoria/informatica/INFORMATICA\\_1](http://www.aulatecnologia.com/ESO/SEGUNDO/teoria/informatica/INFORMATICA_1)

White, R. (2014). *Andrewandwanner*. Recuperado de <http://andrewandwanner.webnode.es/tarjeta-de-sonido/>

Serrano, C. (2013). *Tecnología nueva*. Recuperado de <http://tecnologianueva123.blogspot.com/2011/05/caracteristicas-del-monitor-lcd-y-el.html>

Blanco, R. (2012). *Dscomputer*. Recuperado de <http://www.dscomputer.com.ve/l/key.html>

Sabato, E. (2013). *Emezeta*. Recuperado de <http://www.emezeta.com/articulos/10-cosas-que-quizas-habias-olvidado-hasta-ahora>

Nogales, M. (2014). *Wheel-Mouse*. Recuperado de [http://www.mystartec.com/productos/mouse\\_y\\_pads/mouse\\_02.html](http://www.mystartec.com/productos/mouse_y_pads/mouse_02.html)

Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). *Principios de marketing: Pearson Educación*. Recuperado de: <http://www2.ucsg.edu.ec/empresariales/oferta-academica/ingenieria-en-marketing.html>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### GLOSARIO DE TÉRMINOS

<b>Término</b>	<b>Significado</b>
Bifenilo	Compuesto orgánico sólido cristalino, color amarillo claro.
COM	Puerto computacional de comunicación digital tipo serial
DIMM	Formato para módulos de memoria RAM de 184 pines
Dioxinas	Compuestos químicos obtenidos de la combustión
Éter	Compuesto químico de uniones de átomos de oxígeno
IDE	Interfaz de conexión de discos duros a velocidades de 50MB/s
ISA	Ranura de expansión para conectar otras tarjetas dentro del computador
Mcg/dl	Microgramos por decilitro unidad de medida química
PCI	Puerto computacional para conectar dispositivos periféricos de expansión de la tarjeta madre.
Ppm	Partes por millón, medida de concentración química
PVC	Derivado plástico de color blanco
SCSI	Interfaz de conexión de discos duros a velocidades de 100MB/s
SIMM	Formato para módulos de memoria RAM de 30 pines
Slots	Ranura de expansión, conector o puerto de expansión
Terfenilo	Mezcla de sólidos incoloros o color amarillo claro



**Anexo 3**

Resolución de creación de la empresa pública “LA UEMPRENDE EP.”

**RESUELVE:**

Expedir la siguiente: **RESOLUCIÓN DE CREACIÓN DE LA EMPRESA PÚBLICA “LA UEMPRENDE EP.”**

**CAPÍTULO I  
DE LA EMPRESA PÚBLICA LA UEMPRENDE EP”.**

**Artículo 1. Creación y Régimen.-** Constitúyase la EMPRESA PÚBLICA “ LA UEMPRENDE EP” como una persona jurídica de derecho público, de nacionalidad ecuatoriana, con personalidad jurídica y patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión; opera sobre bases comerciales.

**Artículo 2. Objeto.-** La Empresa tendrá por objeto principal el desarrollar actividades para:

- a) Proponer alternativas de solución a las diversas necesidades del país, mediante la identificación, diseño, determinación, gestión, implementación, desarrollo, ejecución, operación y administración de proyectos de obras, bienes y servicios, en todas sus formas; en las distintas áreas del conocimiento y saber humano.
- b) Auspiciar, participar y ejecutar sola o de manera conjunta, en proyectos promovidos principalmente por la Universidad Técnica del Norte, UTN.
- c) Impulsar, crear y administrar programas, servicios, eventos y proyectos que mediante el uso e innovación de procesos tecnológicos, generen impactos y cambios positivos en el ambiente.
- d) Importar, exportar y comercializar maquinaria, equipos, herramientas, laboratorios e insumos para el sector: agrícola, energético, industrial, hidrocarburífero, educativo y más.
- e) Suscribir todo tipo de Contratos, Fideicomisos, Encargos Fiduciarios, Convenios, Acuerdos, Memorandos de Entendimiento con la finalidad de establecer alianzas en todas sus formas, con personas naturales o jurídicas, organismos e instituciones, nacionales e internacionales, o participar con éstos, para la implementación de proyectos específicos, así como la obtención de los recursos necesarios para su ejecución u otros de naturaleza similar, en que el Convenio asociativo o Contrato será el que establezca los procedimientos de contratación y su normativa aplicable, en concordancia con la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, su Reglamento y más disposiciones pertinentes.
- f) Importar, exportar, bienes muebles de cualquier naturaleza o enajenarlos cuando las razones de necesidad o conveniencia fuere aconsejable.

- g) Invertir, adquirir, administrar, usufructuar, gravar, o limitar, dar o tomar en arriendo o a otro título toda clase de participaciones, acciones, cuotas sociales, bienes muebles o inmuebles,
- h) Participar en todo proceso de contratación pública o privada;
- i) Celebrar todas las operaciones de crédito que le permitan obtener los fondos u otros activos necesarios para el desarrollo de la empresa conforme a la ley;
- j) Registrar y/o adquirir patentes, nombres comerciales, marcas y demás derechos de propiedad intelectual, comercial, industrial y adquirir u otorgar concesiones para su explotación.
- k) Para cumplir sus fines, podrá adquirir activos, muebles e inmuebles, administrar, construir, operar y alquilar instalaciones y oficinas.
- l) Tendrá plena capacidad para celebrar toda clase de actos y contratos y contraer toda clase de obligaciones cualquiera sea su naturaleza y cuantía permitida por las leyes ecuatorianas y relacionadas con su objeto.
- m) Podrá contratar préstamos y recibir créditos y beneficiarse de las garantías soberanas concedidas por el Estado para el financiamiento de proyectos de inversión, en los términos del Art. 34 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas, podrá también fusionarse con otras empresas públicas y escindirse, liquidarse conforme al Título IX, Título X y Título XI de la citada ley.
- n) Para el cabal cumplimiento de contratos de obras, bienes y servicios, así como el procesamiento, comercialización e industrialización de procesos tecnológicos, podrá contratar, subcontratar, o asociarse con otros establecimientos de educación superior, empresas públicas y privadas, asociaciones, compañías, corporaciones, fundaciones, sociedades mercantiles, a nivel nacional e internacional, en igual forma, se halla facultada para la adquisición y o arrendamiento de equipos, laboratorios, licencias, investigaciones científicas y sistemas tecnológicos en todas sus formas, para su comercialización.

**Artículo 3. Duración.-** El plazo de duración de ésta Empresa Pública será de cincuenta años contados a partir de la fecha de la Resolución de Constitución expedida por el Honorable Consejo Universitario.

**Artículo 4. Domicilio.-** Tendrá su domicilio principal en la ciudad Ibarra, Provincia de Imbabura, República del Ecuador, pudiendo prestar sus servicios en el ámbito cantonal, provincial, regional, nacional e internacional, directamente o a través de la creación de empresas filiales, subsidiarias, consorcios, de economía mixta, agencias o unidades de negocio, por asociación o subcontratación, dentro o fuera del país, de conformidad con la ley.

**Anexo 4**

## Entrevistas realizadas a la instituciones de Imbabura

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

INSTITUCIÓN: GAD Ibarra

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

Computadores 1000  
Impresoras 900

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

Computadores el 30% anual  
Impresoras el 20% anual

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

Los damos a una empresa en  
quito o los almacenamos.

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

Pentium IV y III en cuanto al  
procesador

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

**INSTITUCIÓN:** GAD Ofavalo

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

PC = 600  
Impresoras = 450

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

PC en 25% anual  
Impresoras en 20% anual

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

se almacenan en una bodega

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

Pentium IV y dual core

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

INSTITUCIÓN: GAD Atuntaqui

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

PC = 200  
Impresoras 100

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

Computadores se renueva 20% al año  
Impresoras se renueva 15% al año

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

Los almacenan

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

Pentium III, IV

ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA

INSTITUCIÓN: GAD Cofacochi

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

Computadores 100 aprox.  
Impresoras 215 aprox.

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

Computadores un 22% al año  
Impresoras un 18% al año

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

Se los almacena o regala  
a una empresa de reciclaje

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

Pentium IV y dual core

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

INSTITUCIÓN: GAD Urcuquí

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

PC = 360  
Impresoras = 200

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

Los computadores un 20% al año  
Las impresoras un 20% al año

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

Se los almacena

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

Pentium IV

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

INSTITUCIÓN: *GAO Pimampiro*

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

*Computadores 300*  
*Impresoras 150*

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

*Los computadores un 22% anual*  
*Impresoras 20% el año*

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

*Se los guarda o regala*

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

*Pentium III, IV*

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

**INSTITUCIÓN:** Universidad Técnica del Norte

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

Tiene 1900 computadores y 1200  
impresoras

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

Los computadores en 20% anual  
Los impresoras en 20% anual

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

Se encuentran almacenados

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

Pentium IV, dual core, core 2 quad  
celeron.

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

INSTITUCIÓN: *Universidad Católica*

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

*Computadores 1800*

*Impresoras 1800*

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

*Los computadores o la infraestructura tecnológica 20% anual*

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

*Los damos de baja y se dan a una empresa de reciclaje*

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

*Pentium IV, dual core*

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

INSTITUCIÓN: Prefectura

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

Dispone de 300 computadores  
y 180 impresoras

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

La renovación se hace de un 20%  
anual la parte tecnológica

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

Se los tiene en bodega

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

Pentium IV y dual core

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

**INSTITUCIÓN:** Gobernación

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

PC = 1100  
Impresoras 250

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

Renuevan el 20% cada año

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

Los tienen almacenados

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

Pentium IV y celeron

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

**INSTITUCIÓN:** *Coordinación Zonal 1*

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

*Dispone de 6000 equipos o PC y 4500 impresoras*

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

*Renuevan un 20% los PC y computadores en 1 año*

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

*Se los pone en bodega*

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

*Celeron, Pentium III y IV.*

**ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

INSTITUCIÓN: *EMAPA*

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

*Tienen 200 computadores  
170 impresoras*

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

*La renovación anual es de un 22%*

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

*Se los almacena o da a empresas de  
reciclaje.*

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

*Pentium IV*

ENTREVISTA SOBRE LA ESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE LAS  
INSTITUCIONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA

INSTITUCIÓN: *Emel Norte*

1. ¿Qué cantidad de computadores e impresoras tiene actualmente la institución?

*Disponen de 250 PC  
180 impresoras*

2. ¿Cada que tiempo y en qué porcentaje renuevan la infraestructura computacional?

*Renuevan anualmente un 22%*

3. ¿Al dar de baja los equipos computacionales de que forman los desechan?

*Se los pone en bodegas hasta que venga  
los papales de activos y se los pueda desecher.*

4. ¿Qué características tienen los últimos equipos dados de baja?

*Per form IV (celeron*

## Anexo 5

Entrevista realizada a las empresas que comercializan los materiales reciclados

**ENTREVISTA PARA EMPRESAS QUE COMERCIALIZAN MATERIALES  
RECICLADOS**

EMPRESA: *RECYNTER*

1. ¿Qué precio tiene los materiales reciclados que comercializan y en base a que unidad?

*Cobre \$1,70 cada kilo  
Aluminio \$1,50 cada kilo  
Hierro \$3,50 cada kilo*

2. ¿Ustedes son los encargados de retirar los materiales o les dejan a ustedes?

*Nosotros retiramos el material*

3. ¿Realizan publicidad sobre la comercialización de este tipo de materiales?

*Solo los cartels que se encuentran  
en las instalaciones*

**ENTREVISTA PARA EMPRESAS QUE COMERCIALIZAN MATERIALES  
RECICLADOS**

EMPRESA: *Intercia*

1. ¿Qué precio tiene los materiales reciclados que comercializan y en base a que unidad?

*Plastico \$1,25 cada kilo  
Vidrio \$1,90 cada kilo*

2. ¿Ustedes son los encargados de retirar los materiales o les dejan a ustedes?

*Nosotros retiramos los materiales*

3. ¿Realizan publicidad sobre la comercialización de este tipo de materiales?

*Publicidad en radio, afiches en los  
comiones de transporte*

**ENTREVISTA PARA EMPRESAS QUE COMERCIALIZAN MATERIALES  
RECICLADOS**

**EMPRESA:** *Novacero*

1. ¿Qué precio tiene los materiales reciclados que comercializan y en base a que unidad?

*Hierro \$13,77 cada kg*

2. ¿Ustedes son los encargados de retirar los materiales o les dejan a ustedes?

*Nosotros retiramos*

3. ¿Realizan publicidad sobre la comercialización de este tipo de materiales?

*En la radio y afiches.*

**Anexo 6**

Proyecto de reciclaje tecnológico Rama IEEE.



# “Tecnología Reciclable, Universidad Sustentable”

## IEEE Sección Ecuador



# Rama Estudiantil IEEE

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## PROYECTO

---

Definir el lugar de acopio, y proceso de clasificación de residuos eléctricos y electrónicos de la Universidad Técnica del Norte.

## ANTECEDENTES

---

La Rama Estudiantil IEEE de Universidad Técnica del Norte realizará una campaña de reciclaje tecnológico, a nivel de dispositivos electrónicos, para evitar que estos dispositivos terminen en un depósito de basura común.

Según estudios realizados de la EPA (Agencia de Protección Ambiental) *Environmental Protection Agency* de los Estados Unidos dice que el 1% de los residuos sólidos es basura electrónica. Este término designa a todos los desechos que la sociedad produce al consumir tecnología: equipos electrónicos, generalmente obsoletos que son reemplazados por otros más modernos, y que terminan en plantas de tratamientos residuales comunes.

Ecuador genera más de 20 000 TM de residuos electrónicos cada año, según la empresa “Intercia”.

