



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

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

ARTÍCULO CIENTÍFICO

**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

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

Willian Daniel Carrera
wdcarrera@utn.edu.ec
Universidad Técnica del Norte

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 técnico en el cual se establece la estructura y procesos de la planta recicladora y un estudio económico en el cual se determina si el proyecto tendrá viabilidad económica.*

Palabras Claves — **Electrónica, TIR, VAN**

I. INTRODUCTION

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, 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.

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

El interés que ha despertado esta tecnología ha impulsado un proceso de revisión de las normativas que regulan las emisiones radio para permitir que Banda Ultra-Ancha pueda operar legalmente, se puede esperar que la tecnología UWB abra las puertas al desarrollo de infinidad de aplicaciones y comunicaciones de corto alcance.

II. ESTUDIO DE MERCADO

A. Variables del mercado

A través del estudio de mercado se obtuvo información respecto al producto a ofertar, los clientes, la demanda que tendrá el producto así como la competencia definiendo de esta manera las siguientes variables.

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

Respecto al producto se obtuvo dos líneas de productos un son los equipos repotenciados que serán donados y la segunda línea serán los materiales obtenidos del procesamiento de reciclaje de los computadores e impresoras dados de baja, se ofertaran estos materiales en saquillos de 100Kg para cada uno de los materiales siendo estos el plástico, vidrio, cobre, aluminio y hierro.

El precio de mercado de estos materiales reciclados a comercializar son distintos el uno del otro teniendo los siguientes precios:

III. ESTUDIO TÉCNICO

- Plástico \$1,25Kg
- Vidrio \$0,90Kg
- Cobre \$1,70Kg
- Aluminio \$1,50Kg
- Hierro \$3,77Kg

En cuanto a la plaza los materiales se encuentran almacenados en bodegas y los acuerdos de comercialización se realizan en una oficina dentro de la planta recicladora.

Promoción no existe publicidad ni empresa alguna que realice el reciclaje de basura electrónica en la provincia de Imbabura.

Cientes, estos serían las empresas INTERCIA, RECYNTER y NOVACERO que comercializan y trabajan con materiales reciclados.

Competencia, en la ciudad de Ibarra así como en la provincia de Imbabura no existen empresas o plantas recicladoras de basura electrónica, existiendo una demanda insatisfecha del 100%.

En cuanto a las ventas se estableció un pronóstico de ventas según como lo indica la tabla 1:

Tabla 1:

Pronósticos de venta

Producto	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Plástico	17982,8	19350,2	20948,2	22546,2	24144,2
Vidrio	12225,25	13258,79	14194,79	15130,79	16066,79
Cobre	10826,4	11624,1	12623,1	13622,1	14621,1
Aluminio	10607,9	11451,6	12340,6	13229,6	14118,6
Hierro	17956,5	19429,5	20869,5	22309,5	23749,5

Fuente: Estudio de mercado (2015).

A. 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 1. Provincia de Imbabura.

B. Microlocalización

Para la microlocalización se obtuvieron 3 alternativas que se muestran en la tabla 2

Tabla 2:

Alternativas de microlocalización

Alternativa	Lugar
A	Granja Experimental Yuyucocha
B	Granja La Pradera
C	Hacienda Santa Mónica

Fuente: Estudio técnico URECYCLA

A cada una de las alternativas se les asigno una ponderación para así mediante un matriz de selección se pueda determinar cuál es la localización ideal de la planta recicladora de basura electrónica. Para las ponderaciones se establecieron y analizaron los siguientes 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.

La ponderación de factores que se realizó lo muestra la tabla 3

Tabla 3
Ponderación de factores

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

Fuente: Estudio técnico URECYCLA

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.

La tabla 4 muestra los resultados obtenidos de cada una de las ubicaciones.

Tabla 4
Matriz de microlocalización

CRITERIO	FACTOR DE PONDERACION	UBICACIÓN - A		UBICACIÓN - B		UBICACIÓN - C	
		CAL. IF.	PO. ND.	CAL. IF.	PO. ND.	CAL. IF.	PO. ND.
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
TOTAL			239		249		359

Fuente: Estudio técnico URECYCLA.

Como se puede observar es la ubicación C la más apta para la planta recicladora de basura electrónica, siendo esta ubicación la Hacienda Santa Mónica lugar donde se construirá la nueva sede de la Universidad Técnica del Norte. En la figura 3 podemos ver los planos de dicha construcción y donde estará ubicada la planta recicladora.

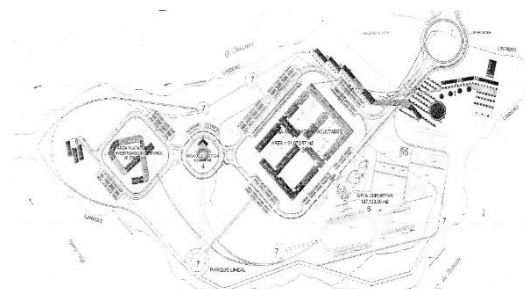


Figura 2. Plano de las nuevas instalaciones de la Universidad Técnica del Norte.

C. Proveedores

Como proveedores de materias primas en este caso los computadores e impresoras que se van a procesar se tiene a distintas instituciones de la provincia de Imbabura que cuentan con una gran infraestructura computacional, siendo estas los Gobiernos Autónomos Descentralizados de toda la provincia,

empresas públicas como EMAPA, EMELNORTE, la coordinación zonal 1 de la región norte, y también instituciones educativas como la Universidad Técnica del Norte y la Universidad Católica sede Ibarra. Se realizaron cálculos en base a la información recolectada de todas estas instituciones teniendo las siguientes cifras mostradas en la tabla 5 que nos indican las proyecciones de equipos a procesar en 5 años.

Tabla 5:
Proyecciones de equipos a procesar

Materia prima		Proyecciones anuales				
Computadores (25Kg)	Impresoras (12Kg)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
2895 unidades	1949 unidades	8869 5Kg	9576 3Kg	1031 63Kg	1105 63Kg	1179 63Kg

Fuente: Estudio Técnico URECYCLA

D. Propuesta operativa

En la propuesta operativa tenemos todos los macro y micro-procesos que tendrá la planta recicladora de basura electrónica teniendo los siguientes macroprocesos como muestra la figura 3.

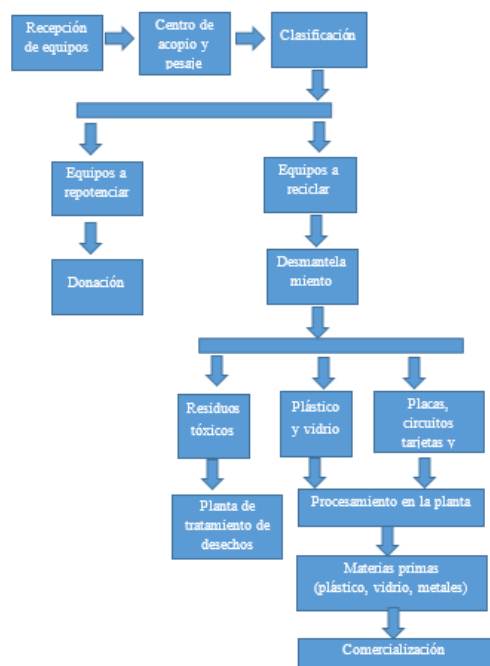


Figura 3. Diagrama de macroprocesos

Recepción de equipos: Se procede a recibir y desembarcar los equipos provenientes de los proveedores.

Centro de acopio y pesaje: Los equipos recibidos son pesados y almacenados hasta pasar al siguiente proceso.

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.

Equipos a repotenciar: Son los equipos que pueden tener una segunda vida útil se los repotencia para su funcionamiento.

Donación: Los equipos ya repotenciados pasan a ser donados como aporte social.

Equipos a reciclar: Son equipos no funcionales por lo cual no pueden tener una segunda vida útil.

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

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

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

A continuación se muestra en la figura 4 la cual indica todos los microprocesos que llevan a cabo a través de la maquinaria dentro de la planta recicladora de basura electrónica.

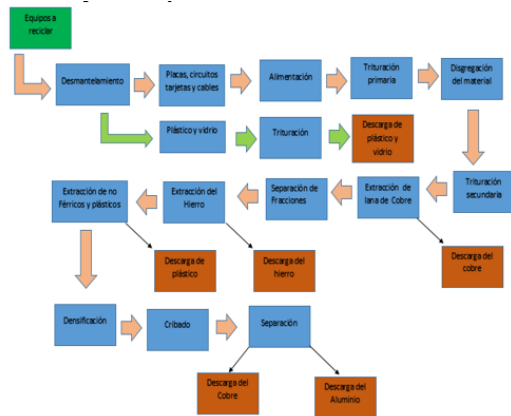


Figura 4. Diagrama de microprocesos

Trituración primaria: La basura electrónica entra a una trituradora con cizalla rotativa para obtener fragmentos menores a los 150mm.

Disgregación del material: Los fragmentos pasan por una mesa vibrante para tener una mejor separación o desunión después de la trituración.

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.

Extracción de lanas 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.

Separación de fracciones: 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.

Extracción del hierro: 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.

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.

Densificación: Los metales no férricos obtenidos por el separador inductivo pasan a un molino de martillos para que estos metales tomen una mayor densidad.

Cribado: Los metales no férricos llegan al proceso de cribado donde separa los fragmentos según el tamaño de corte, en este caso cortes entre 4 y 8mm.

Separación: Los metales ya cribados llegan a las mesas densimétricas de aluminio y de metales pesados donde se produce la separación de estos que luego pasan a ser cargados en los contenedores de aluminio y cobre.

E. Infraestructura y equipamiento

En cuanto a la infraestructura la figura 5 nos muestra la distribución de la planta y todas sus dependencias.

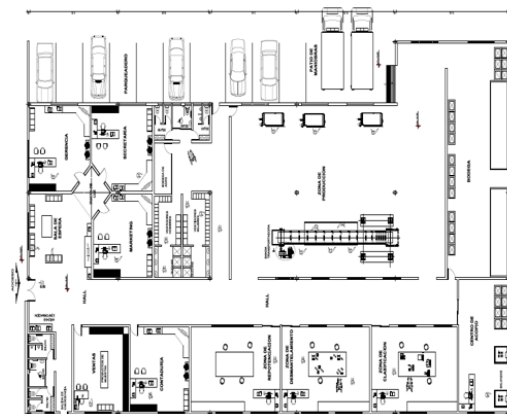


Figura 5: Plano de la empresa URECYCLA

La tabla 6 que se muestra a continuación nos detalla las distintas dependencias del plano así como sus medidas.

Tabla 6:
Detalle de áreas y metros del plano
URECYCLA

#	Áreas / Detalles	Área en m ²
1.- Área de atención:		100
1	Hall de acceso	50
2	Sala de espera	20
3	Oficina de ventas	30
2.- Área de Producción		800
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
3.- Oficinas y servicios		300
11	Gerencia	30
12	Secretaría	30
13	Contaduría	30
14	Marketing	30
15	Servicios higiénicos	30
16	Parqueaderos	150
TOTAL		1200

A continuación se detallan todas las maquinas necesarias para el funcionamiento de la planta de reciclaje de basura electrónica.

- Elevador modular
- Trituradora con cizalla rotativa
- Mesa vibradora
- Banda transportadora
- Trituradora
- Criba vibradora
- Separador de Zig.Zag
- Separador magnético
- Separador inductivo
- Molino de martillos
- Criba con corte

- Mensa densimetrica para aluminio
- Mesa densimetrica para cobre
- Trituradora de vidrio

En cuanto al equipamiento para oficinas o el are administrativa y vehículos tenemos los siguientes:

- Computador
- Teléfono
- Escritorio
- Silla
- Montacargas

F. 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.

En la propuesta socio-empresarial se establecieron la misión y visión de la empresa que son las siguientes:

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.

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

Se estableció el organigrama estructural de la empresa como lo muestra la figura 6, y a su vez se estructuro un manual de funciones que establece todas las actividades y perfil que deben tener los trabajadores.

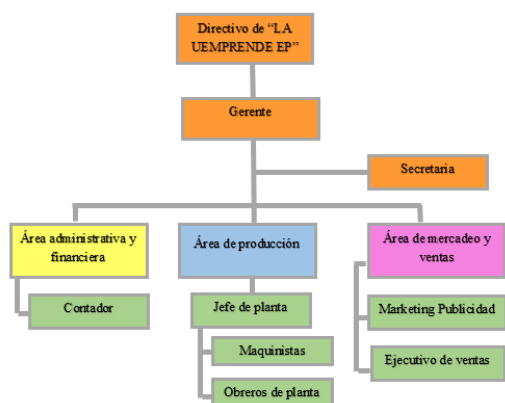


Figura 6. Organigrama estructural

G. Propuesta de imagen corporativa

Como propuesta de imagen se realizó el siguiente logo, que se puede observar en la figura 7.



Figura 7. Logo URECYCLA

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.

Como eslogan de identificación se estableció la frase **Tus equipos electrónicos puede tener otra vida ¡Recicla!**, ya que como aporte social del proyecto muchos de los equipos computacionales serán repotenciados dándoles una segunda vida útil, siendo donados y dado un aporte social.

H. 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.

I. 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.

IV. ESTUDIO ECONÓMICO

Para determinar la viabilidad económica del proyecto URECYCLA, se utilizaron distintas herramientas y variables financieras que a continuación se detallaran y mostraran.

Se establecieron costos de producción para poder determinar el precio de cada uno de nuestros materiales y poder determinar si estos son competitivos dentro del mercado teniendo los siguientes precios:

- Vidrio \$0,85 cada kilo
- Plástico \$1,24 cada kilo
- Cobre \$1,42 cada kilo
- Aluminio \$1,45 cada kilo
- Hierro \$0,85 cada kilo

Respecto a la inversión necesaria para emprender el proyecto URECYCLA se tuvo un monto total de \$217.167,90, siendo esta inversión totalmente con un fondo propio ya que estos recursos pondría la Universidad y no existe inversión privada por parte de otra institución financiera como un banco.

En la tabla 7 podemos observar el personal con el que va a contar la planta recicladora de basura electrónica y los sueldos respectivos a asignados a cada uno de los cargos.

Tabla 7:
Personal

Personal			
PERSONA L	NÚMER O	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
TOTAL		4.312,00	51.744,00

El capital de trabajo que se necesita consta de algunos rubros, en la tabla 8 se los puede observar.

Tabla 8: 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
TOTAL	4.463,00

Las proyecciones de ventas y por ende de nuestros ingresos se realizaron a 5 años teniendo los siguientes resultados para cada año:

- Año 1 \$136.393,10
- Año2 \$147.275,76
- Año 3 \$158.656,16
- Año 4 \$170.036,56
- Año5 \$181.416,96

Las depreciaciones son rubros importantes los cuales fueron calculados y serán útiles al momento de realizar nuestros flujos de caja. En la tabla 9 se pueden observar las depreciaciones a través del tiempo.

Tabla 9:
Depreciaciones

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

A continuación se determina nuestro estado de resultados el cual nos indica si existen pérdidas o utilidades teniendo los siguientes valores proyectados en la tabla 10.

Tabla 10:
Estado de resultados

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

A continuación se procede a proyectar nuestros flujos de caja en base a los cuales se utilizara las variables financieras TIR (Tasa Interna de Retorno), y VAN (Valor Actual Neto), los flujos de caja obtenidos son los siguientes:

- Año 0 \$-134.905,00
- Año 1 \$ 21.304,96
- Año 2 \$ 36.522,67
- Año 3 \$ 41.564,63
- Año 4 \$ 46.162,22
- Año 5 \$ 50.278,58

Ya con los flujos de caja obtenidos procedemos a calcular las variables económicas TIR y VAN y también la relación costo beneficio. La tabla 11 nos muestra las cifras obtenidas.

Tabla 11
TIR Y VAN

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

La tasa de descuento establecida es del 12% valor porcentual con el cual el SENPLADES trabaja los proyectos de orden público, el Valor Actual Neto es de **\$ 13.462,79** lo cual indica que no hay pérdidas, la Taza Interna de Retorno es del **15%** la cual al ser mayor a la tasa de descuento del 12% nos determina que existe viabilidad económica y la relación costo beneficio es de **\$1,02** la cual al ser mayor a 1 establece que hay ganancia o es viable el proyecto.

A su vez se realizaron los caculos para determinar el punto de equilibrio monetario el cual es de **\$64.205**, cifra o rubro que nos indica que se deben realizar ventas por ese valor para no perder ni ganar.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- 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

- 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.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Kreisberger, A. (2013), Mantenimiento de computadores. Colombia: Editorial Cauca
- Posso, M. (2011). Proyectos, Tesis y Marco Lógico Planes e Informes de Investigación
- 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



Willian Daniel Carrera Arias.

Nació el 21 de octubre de 1991 en la ciudad de Ibarra. En el año 2009 obtiene el título de bachiller en ciencias especialidad Fisicomatemático, actualmente estudia la carrera de Electrónica y Redes de Comunicación en la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra.