VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TERCER ALIMENTADOR PARA PATIO DE BAGAZO DE PROPAL P1

CESAR AUGUSTO MURILLO ARIAS

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA - LUMEN GENTIUM
UNIDAD DE POSGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA
CALI, VALLE DEL CAUCA
2016

VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TERCER ALIMENTADOR PARA PATIO DE BAGAZO DE PROPAL P1

CESAR AUGUSTO MURILLO ARIAS

Trabajo presentado como requisito parcial de grado para optar al título de ESPECIALISTA DE GERENCIA DE PROYECTOS

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA - LUMEN GENTIUM
UNIDAD DE POSGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA
CALI, VALLE DEL CAUCA
2016

RESUMEN

Debido a la necesidad de la compañía Carvajal Pulpa y Papel conocida anteriormente como Propal S.A. perteneciente al grupo de Carvajal S.A. de fortalecerse como empresa mejorando cada vez más sus niveles de productividad se hizo una evaluación financiera para determinar la viabilidad de la realización de una inversión de alrededor de \$1.588 millones de pesos con la cual se pretende mejorar los niveles de productividad que se están generando en el almacenamiento de bagazo dentro de la empresa, puesto que este bagazo proveniente de los ingenios, una vez llega al patio de almacenamiento debe ser tratado y almacenado con unas características determinadas pues de lo contrario este bagazo que es la materia prima fundamental para la elaboración de pulpa de papel se deteriora y pierde sus características físico químicas las que lo hacen apto para la fabricación de papel.

Palabras claves: VPN, Alimentadores, transportadores.

ABSTRACT

Due to the need of the company Carvajal Pulpa y Papel previously known as Propal S.A. Belonging to the group of Carvajal S.A. To strengthen itself as a company by improving its productivity levels more and more, a financial assessment was made to determine the feasibility of the realization of an investment of around \$ 1,588 million pesos, which seeks to improve the levels of productivity that are being generated in the Storage of bagasse within the company, since this bagasse coming from mills, once it reaches the storage yard must be treated and stored with certain characteristics, otherwise this bagasse is the fundamental raw material for pulping Of paper deteriorates and loses its physical chemical characteristics which make it suitable for papermaking.

Keywords: VPN, Feeders, conveyors.

CONTENIDO

Contenido

RESUMEN	i
ABSTRACT	i
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1. Planteamiento del Problema	4
2. Niveles de almacenamiento e impacto de instalación del sistema	5
3. Objetivos	5
3.1. Objetivo General	5
3.2. Objetivos Específicos	5
4. Justificación	5
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIAS	8
5. Marco Teórico y Estado del Arte	8
5.1. Marco de Antecedentes	8
5.2. Marco Teórico y conceptual	9
5.2.1 Marco Teórico	9
5.2.2 Marco Conceptual	11
5.3. Marco Contextual (demográfico, institucional)	14
5.4. Marco Legal	15
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO O MARCO METODOLÓGICO	18
6. Metodología Propuesta	18
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	19
7. VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA TERCER ALIMENTADOR	19
7.1. Determinación del Área de Almacenamiento de Polvillo	19
7.2. Impacto Económico de la Implementación	22
7.3. Viabilidad Financiera y Económica	24
Conclusiones	27
Rihliografía	20

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Proceso de Producción de Papel de Bagazo de Caña	9
Figura 2. Línea de Tiempo Para un Análisis de Flujo de Caja	10
Figura 3. Variables Principales que Componen un Flujo de Caja	10
Figura 4. Grafica de un Tipo Común de PIN Feeder	13
Figura 5. Bandas Transportadoras en un Ingenio	13
Figura 6. Fotografía Panorámica Planta 1 Propal	14
Figura 7. Mapa de Ubicación Propal Planta1	15
Figura 8. Categorías Productos Medioambientales Regulados por ICONTEC	17
Figura 9. Plano Área de Almacenamiento de Bagazo, con la distribución de	los
Transportadores	19
Figura 10. Modelo Distribución Montículos Bagazo en el Área	20
Figura 11. Costo por Tonelada de Bagazo Alimentada	21
Figura 12. Costo por Tonelada por Metro de Alimentación de Bagazo	21
Figura 13. Ahorro Anual por Toneladas Totales Alimentadas al Proceso	23
Figura 14. Ahorro Anual por Pérdidas en el Proceso	24
Figura 15. Grafico TIO vs VPN para La Inversión	27

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Reacciones Químicas y Producción de Calor	.12
Tabla 2. Distancia Media Recorrida por los Cargadores de Bagazo	.21
Tabla 3. Costo por Toneladas al Año Almacenadas Para Proceso	.22
Tabla 4. Costo Anual por Almacenaje de Bagazo con la Implementación	de
Equipos	.23
Tabla 5. Valor Residual de la inversión en el Último Año	.25
Tabla 6. Matriz de Cálculo Flujo de Caja Libre de la Inversión	
Tabla 7. Valores Calculados TIR, VPN v Payback para la Inversión	

INTRODUCCIÓN

Ciertos procesos que utilizan las plantas de fabricación como lo es propal e ingenios para resaltar los casos del valle del cauca utilizan una serie de equipos los cuales permiten trasportar las materias primas entre los diferentes subprocesos de las fabricas para ser tratados, en el caso de la planta de Carvajal Pulpa y Papel (también conoció como Propal) el producto a tratar como materia prima esencial para la producción de papel es la fibra de caña, obtenida del subproceso de cultivo de caña que utilizan los ingenios para producir el azúcar y del cual se desecha la fibra de caña y el polvillo para ser quemado, para abonos de cultivo o como desecho orgánico propiamente hablando.

El proceso de la caña como materia prima esencial en nuestro departamento e inicia cuando las industrias del azúcar tratan una tierra para hacerla apta para el cultivo de una variedad especifica de caña de azúcar, está por sus características presentara en mayor o menor medida unos grados de humedad, de propiedades físico químicas y a su vez un determinado grado de savia a extraer la cual es la base para la producción de azúcar.

Una vez que las moliendas de los ingenios procesan la caña para extraer lo que para ellos es su materia prima principal, el subproducto que se extrae de los grandes molinos es una fibra de caña molida y húmeda la cual es usada para la quema en sus propias calderas o es desechada para otros diferentes usos.

Es ahí donde la compañía Carvajal Pulpa y Papel vio una oportunidad para crear un producto ecológico basando su tecnología y recursos para aprovechar estos desechos de la producción de azúcar y a partir de ellos crear un tipo de fibra apta para la fabricación de pulpa de papel, convirtiéndose así en una compañía de alto impacto y gran importancia para el departamento pues ha transformado la industria en el valle del cauca y en Colombia siendo pionera en nuestro país en la producción de papel a base de fibra de caña, adicionalmente ha desarrollado la industria al igual que lo han hecho los ingenios en nuestro país.

La producción de pulpa de papel entonces comienza a partir de la transformación del polvillo de bagazo y la fibra, pero para producir esta pulpa se necesitan grandes cantidades de este recurso el cual es abundante en la región y a su vez se requieren de grandes costos logísticos de transporte y tratamiento de la misma, es por ello que una dentro de la empresa se emplean equipos para su tratamiento y movilización, dentro de los cuales se encuentran los transportadores de banda los cuales son bandas flexibles tipo lona que transportan durante una distancia determinada la tan preciada materia prima, para ello se debe tratar las toneladas de bagazo al día y removerlas para desplazarlas hasta los punto llamados alimentadores los cuales se encargan al igual que las bandas de transportar unas cantidades específicas de fibra y polvillo por metro y por unidad de tiempo hasta donde se inicia el proceso de tratamiento de lavado de la caña y donde comienza la fabricación real de la pulpa de papel.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del Problema

La planta de producción de propal P1 cuenta actualmente con área de almacenamiento de bagazo para recibir la fibra proveniente de los ingenios la cual a su vez es tratada previamente para garantizar que la fibra que llega para ser procesada sea lo más apta posible para el proceso, esto debido a que gran parte del bagazo que entregan los ingenios se desecha en la producción que realiza propal dado que el polvillo es un material desecho que no sirve para la producción de papel pues esté es muy volátil y frágil por ello del bagazo se separa la fibra larga y el polvillo. Esta fibra que llega para ser almacenada y tratada en la planta se deposita en un patio de bagazo (especialmente adaptado) con una capacidad máxima de 110.000 Ton de fibra de caña al año.

En esta área el bagazo que se va depositando, se empieza a remover con el fin de mantener las propiedades de la fibra aptas para ser usadas, el proceso comienza con una disposición del área en donde actualmente se cuenta con 2 alimentadores de bagazo hacia la planta de desmedulado de la empresa. La remoción de este bagazo se hace con camiones cargadores los cuales amontonan en determinadas ubicaciones el material almacenado y se va realizando la rotación del mismo a medida que llega.

Sin embargo esta rotación de bagazo obliga a los cargadores a desplazarse en distancias que van desde los 70 metros hasta los 150 metros para llevar la materia prima hacia los alimentadores puesto que esta tarea que se hace a diario durante las 24 horas del día termina por restringir muchas veces el paso tanto de los cargadores como el paso de los mismos con la materia prima hacia los alimentadores; esto lo que genera es que el bagazo no tenga la adecuada rotación y se envejezca la fibra lo cual genera mayores sobrecostos para la producción pues entre más fresca sea la fibra tratada luego de pasar por el proceso de molienda en los ingenios menor serán los costos de producción de pulpa de papel en cuanto a consumo de químicos de pulpeo y blanqueo, este envejecimiento del bagazo genera degradación en la fibra que lo que origina es que las propiedades físico químicas de la caña pierdan las cuales son esenciales para la producción de pulpa de papel y ocasiona que se generen mayores costos de producción para tratar de usar un producto al que se le debe hacer más tratamiento para hacerlo apto para la máquina de papel y en ocasiones combinarlo con otras fibras alternas para generar un producto de calidad hablando del producto terminado del papel.

La instalación de un tercer alimentador en el patio de bagazo de propal planta 1 facilitaría la rotación en el área de almacenamiento y reduciría las distancias que deben recorrer los cargadores lo cual a su vez traduce en que se tendría una mejor movilidad de la fibra que llega desde los ingenios y reduciría los tiempos de almacenamiento lo cual a su vez garantizaría que la fibra entregada al área de

pulpa de la compañía este en la mejores condiciones y con el menor grado de envejecimiento de la fibra eliminando así el mayor impacto que se está teniendo en los costos de producción de pulpa apta y también disminuyendo los costos de operación de la maquinaria lo cual traducirá probablemente también en menores costos futuros de mantenimiento.

2. Niveles de almacenamiento e impacto de instalación del sistema

¿Cuáles son los niveles de almacenamiento promedio del año, teniendo en cuenta los picos máximos y cuál sería el impacto de la instalación de un tercer alimentador?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Determinar la viabilidad económica y financiera de la implementación de un tercer alimentador en el patio de bagazo de la planta 1 de Carvajal Pulpa y Papel para saber si esta inversión es rentable o no para la compañía.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar que tanta distancia recorrida por los cargadores en m por toneladas puede reducirse a lo largo de un periodo de un año con la implementación del sistema.
- Evaluar cuál sería el impacto económico de la reducción de costo promedio por tonelada de polvillo de bagazo mejorando las distancias de recorrido y a su vez la cantidad de fibra apta sin envejecimiento con la implementación del sistema.
- Determinar la viabilidad financiera de la implementación de un tercer alimentador en el patio de almacenamiento de bagazo de propal Planta 1, hallando el valor presente neto y la tasa interna de retorno luego de realizar la inversión de capital que se requiere.

4. Justificación

Para la compañía Carvajal Pulpa y Papel se hace prioritario encontrar cada vez, más formas de mejorar la producción a fin de obtener siempre mayores rentabilidades pues estas le permiten mantenerse fortaleciendo frente a las amenazas del mercado y frente a sus competidores actuales, los están tratando de encontrar constantemente formas de hacerse más relevantes para un mercado cada vez más competitivo y donde solamente quienes encuentren las mejores

estrategias de producción y marketing logran encontrar los espacios para hacerse más fuertes.

"En relación con la industria del papel en 2011 por ejemplo la compañía lanzó al mercado una línea de papel a partir del 100% de bagazo de caña poniendo como su fortaleza el tema medioambiental y del cuidado de los recursos, haciendo de esta una fortaleza de martketing en donde se lanzó la línea Earth Pact la cual incluye cartulina resistentes a la grasa, esmaltadas, no esmaltadas y papeles para impresión y escritura realizados 100% de bagazo de caña de azúcar libre de químicos blanqueadores" (Quiroz, Buitrago Coca, & Pinto Baquero, 2016, pág. 139)

La implementación de un sistema de alimentación por banda para mejorar las condiciones actuales de operación de almacenamiento del bagazo en la planta permitirá a su vez pensar en ampliar la capacidad actual de almacenamiento y ver también la posibilidad de incremento de producción una vez dadas las condiciones en donde se puede estar generando un cuello de botella, esto obviamente tendría que ir de la mano con el plan estratégico de la organización para obtener cada vez mejores resultados. Por ello se hace importante determinar la relevancia económica y financiera de afectar las variables de producción en esta fase inicial de la producción del papel puesto que para los dueños y accionistas de la compañía lo más importante siempre será obtener mayores resultados sin sacrificar los valores y los principios de operación de la compañía donde se resalta la calidad, el cumplimiento y el cuidado continuo de los recursos naturales.

Para saber si esta inversión es rentable o no; se debe evaluar mediante el análisis y el levantamiento de los datos, si mejorar las condiciones de recorrido de los cargadores afectara directamente sus costos propios de operación y que tanto podría mejorar el nivel de rotación del almacenamiento de bagazo, además también se debe conocer que variables del CDM (costo directo de Manufactura) se ven afectadas ya sea para mejorar los costos de producción o en detrimento del mismo teniendo en cuenta aquellas variables que se ven directamente impactadas por una inversión de capital en este sistema.

Desde el punto de vista ambiental las condiciones que pretende mejorar este sistema tiene que ver mucho con la cantidad de materia prima desperdiciada y unas vez se disminuyan los costos de producción a su vez y recíprocamente también deberían disminuir los niveles de materias primas utilizadas en el proceso o para producir la misma cantidad de toneladas de papel vs las materias primas usadas para ello, hablando de químicos y materia prima de operación como lo puede ser el vapor y lo que se requiere para generarlo al igual que la energía y los costos de producirla. Así mismo se estaría utilizando mejor la materia prima entregada por los ingenios que generaran empleos directos de la cosecha, corte y tratamiento de la caña.

Desde el punto de vista social una compañía con mejores niveles de rentabilidad es una empresa que puede invertir más aun en capital social y en obras de interés

social que mejoren la calidad de vida de las personas, por ello una empresa de con niveles óptimos en sus utilidades a su vez quiere invertir más en lo social puesto que a su vez esto también genera mayores beneficios tributarios lo que desde el punto de vista de una empresa capitalista es buenos pues se gana por punta y punta, además que se muestra ante un municipio y un departamento como la empresa está comprometida con el crecimiento no solo de su capital sino con el crecimiento de la sociedad que lo circunscribe.

Esta inversión entonces pretende resolver un problema de productividad pero para este documento de trabajo pretende resolver un cuestionamiento de los inversionistas y es si ¿será rentable o no realizar esta inversión para mejorar los niveles de almacenamiento y rotación de bagazo dentro de la compañía o si por el contrario enfocan sus esfuerzos en otras áreas donde también se tiene una necesidad sentida de mejora? sin embargo este trabajo no pretende ni dará comparaciones de rentabilidades de otro tipo de inversiones en la compañía y tampoco evaluara si otros problemas pueden tener más relevancia e impacto en el desarrollo de la empresa, solo se planteara la viabilidad en términos financieros de lo relacionado a la mejora en el patio de bagazo de propal planta 1 y sus variables más importantes que lo componen y no otras variables de producción como lo pueden ser la generación de vapor y el consumo de energía entre otras, adicionalmente no se detallara ni se hará la descripción de que compone la inversión de equipos y los detalles técnicos sino que solamente se dará el valor de la misma y se evaluara sus efectos para el desarrollo de la compañía.

De igual forma se hará el análisis de viabilidad de los indicadores de rentabilidad como lo son el VPN y la TIR únicamente para el proyecto y no para la proyección de la rentabilidad de la compañía, a partir de los valores recogidos resumidos de las variables que son determinantes para hallar el resultado del flujo de caja (depreciación, inversiones, impacto de CDM, etc.) por lo que no se hará una investigación previa de cómo se hallan estos datos ni como determinarlos dado que es información propia de la compañía que no hace parte de este documento.

CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIAS

5. Marco Teórico y Estado del Arte

5.1. Marco de Antecedentes

En el departamento del Valle del Cauca, ningún producto ha precipitado tantas transformaciones culturales y sociales como la caña de azúcar. La explotación de la caña de azúcar obligo también la llegada a la región de personal capacitado y entrenado para su procesamiento. Eran conocidos como "maestros de hacer azúcar" y los más notables fueron Pedro de Atienza y Rodrigo Arias, quienes llegaron a trabajar en los trapiches de San Jerónimo que fue de los primeros trapiches que se fundaron y dieron pie al crecimiento del Valle. La producción del azúcar ayudó a consolidar las estancias como las unidades productivas características del Valle del Cauca, en ellas se desarrollaron los primeros cultivos comerciales de caña, que exigieron transformaciones adicionales del paisaje, como la construcción de acequias (canal donde se conducen agua) para el riego, otro tipo de roturación de la tierra mediante el uso intensivo de arados de reja tirados por animales y la construcción de galpones de beneficio dotados con su correspondiente trapiche, horno y pailas. También tuvieron honda influencia en los patrones culturales de la población, como por ejemplo, en el hecho de que los indios incorporaran a su dieta los productos de la caña, especialmente pan de azúcar, miel y guarapo. (Banco de la Republica, 1997)

El aumento del auge de la producción de caña en el departamento dio paso a un crecimiento casi exponencial de la industria en el departamento pues esto dio pie a que fuera necesario la creación de más industria alrededor de la misma trasformación cañera pues a su vez obligo a traer tecnología que se debía apropiar para poner en aumento la producción esperada así es que "Con toda esta estructura industrial, que implicó un acelerado proceso de renovación tecnológica, la industria cañera del Valle del Cauca estuvo capacitada para aprovechar la ampliación de la demanda mundial que se generó después de la Revolución Cubana en los años sesenta y que llevó a que el azúcar de la Isla saliera del mercado mundial. Gracias a esto, el azucarero se convertiría en el sector más dinámico y de mayor crecimiento en la industria vallecaucana" (Banco de la Republica, 1997)

Propal hace parte de la Organización Carvajal, un sueño de la Familia Carvajal que ha evolucionado generación tras generación, transformando la organización en lo que es hoy, una multinacional colombiana con más de 100 años en el mercado, con presencia en 15 países de América y 26.000 colaboradores En el año 1957 La compañía norteamericana W.R Grace and Co, fundó una empresa que se encargaría de utilizar el bagazo de caña de azúcar, dejado por los ingenios azucareros, para producir papeles finos para impresión y escritura. Esta nueva

organización se llamaría Pulpaco, Pulpa y papeles Colombianos, nombre que un año después pasaría a ser Pulpa y Papeles Grace Colombianos, Pagraco, y que abriría por primera vez sus puertas el 4 de Agosto de 1961. Este mismo año W.R Grace and Co., se vincula con la organización International Paper Company, haciendo que Papeles y Pulpas de Colombia, pasara a llamarse Productora de Papeles S.A, Propal. Es pues que desde esa época la compañía le ha invertido al desarrollo de la producción de papel tratando de optimizar y mejorar cada vez el proceso (ver figura 1) y a su vez renovando constantemente su tecnología para estar en la vanguardia del desarrollo de la pulpa de papel y la fabricación del mismo. En el año 2000, se aprobó un plan general de inversiones, para la modernización de las máquinas productoras de papel, mejoramiento en el lavado de la fibra y blancura de la pulpa, y montaje de la más moderna planta en Latinoamérica para la producción de la línea de papeles esmaltados, poniendo a la compañía a competir con las grandes empresas a nivel de latinoamerica en la producción de papeles y la exportación de estos. (Carvajal Pulpa y Papel, 2014)

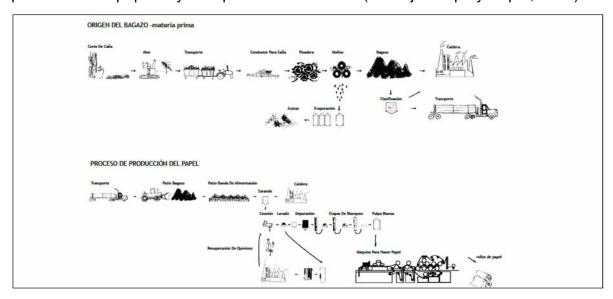


Figura 1. Proceso de Producción de Papel de Bagazo de Caña.

Fuente: (Carvajal Pulpa y Papel, 2014)

5.2. Marco Teórico y conceptual

5.2.1 Marco Teórico

El movimiento de las cuentas y del flujo de efectivo de una compañía es lo que se conoce como el flujo de caja definido también como la capacidad de la empresa para generar entradas de efectivo en el futuro, derivadas de sus operaciones para pagar sus deudas, intereses y dividendos. Este es un mecanismo que se utiliza para controlar el efectivo, establece la relación que existe entre la deuda y el ingreso, es decir describe en una línea de tiempo (ver figura 2) establecida que tanto efectivo hay en movimientos entre el momento en que se compra la materia prima para la producción y el momento en que se hace la venta e ingresa el efectivo de esta forma se hace la relación entre los pagos y los cobros.

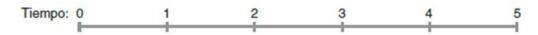


Figura 2. Línea de Tiempo Para un Análisis de Flujo de Caja.

Fuente: (Ehrhardt & Brigham, 2007)

El ciclo de caja de una empresa se calcula obteniendo el numero promedio de días que transcurren entre la salidas de efectivo asociadas al pago de cuentas pendientes y las entradas de efectivo que se relacionan con la cobranza de las cuentas por cobrar dicha rotación puede hacerse dividiendo el ciclo por 360 con lo cual nos dará como resultado el ciclo por año para ser visualizado gráficamente en la línea de tiempo.

El flujo de caja en el tiempo entonces nos permitirá saber y conocer los saldos de un periodo de los ingreso y los egresos de una compañía arrojándonos como resultado el saldo neto que es quien nos permite ver la liquidez de una empresa y proyectarla a futuro en una línea tiempo con lo cual a su vez nos permitirá hacer análisis de VPN y TIR para saber cómo una inversión puede afectar positiva o negativamente el desarrollo de una empresa en términos financieros y si es viable o no tomar la decisión de realizar dicha inversión. Generalmente el flujo de caja libre está compuesto por la siguiente estructura:

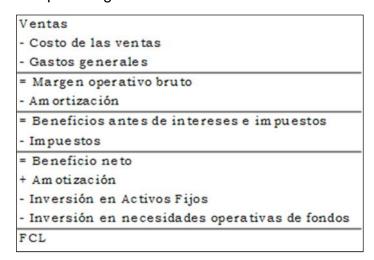


Figura 3. Variables Principales que Componen un Flujo de Caja.

Fuente: (M., Aching G., & Aching Samatelo, 2009)

"El VPN Es el resultado de descontar (traer a valor presente) los flujos de caja proyectados de una inversión a la tasa de interés de oportunidad o costo de capital y sustraerle el valor de la inversión. Si el resultado obtenido genera un remanente positivo, el proyecto es viable en caso contrario no." (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2005)

Este es un indicador financiero que es el más utilizado para analizar las inversiones en una compañía, relaciona el valor presente de los ingresos y el valor presente de los egresos; por lo que si el resultado de esta comparación es mayor que uno (1), el proyecto es viable en caso contrario, no. En otras palabras si el cociente valor presente ingresos / valor presente egresos es >1, la inversión es factible. A este criterio se conoce como la correlación beneficio/costo.

"Un valor cero significa que los flujos de efectivo del proyecto son justo lo suficiente para recuperar el capital invertido y generar la tasa requerida de rendimiento. Cuando un proyecto tiene un VPN positivo, genera más efectivo del necesario para el servicio de la deuda y para que los accionistas reciban el rendimiento requerido; el exceso de efectivo se acumula sólo en este caso. Por tanto, si una compañía emprende un proyecto con VPN positivo, la riqueza de ellos aumentará." (Ehrhardt & Brigham, 2007, pág. 317)

La tasa interna de retorno TIR es la tasa de interés a la cual los flujos de caja descontados de la empresa y descontada la inversión, genera un valor presente neto igual a CERO (0); si este indicador de en % TIR es mayor que la tasa de oportunidad del inversionista (dada por los accionistas para saber cuánto esperan recibir de utilidad en sus inversiones) o alternativamente mayor que el costo de capital, el proyecto es viable. (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2007) Por ello esta se relaciona directamente con el VPN para evaluar una inversión de capital

5.2.2 Marco Conceptual

La Degradación de la Fibra: es un proceso biológico de descomposición que se da en el tiempo del almacenamiento del bagazo de la caña en donde las propiedades físicas de la fibra y de la pulpa se deterioran, en ellas por ejemplo la fibra puede adquirir hongos que producen el oscurecimiento de la fibra y la degradación de la misma que produce prehidrólisis acida de los materiales celulosicos que en términos de la fibra apta la deteriora haciendo que la fibra se vuelva frágil y de poca resistencia a la tracción que es una de las características que mejor ofrece esta materia prima para la producción del papel. El método de almacenamiento húmedo es lo que generalmente es usado en la industria tanto de la producción de azúcar como en la industria papelera almacenando en montículos o pilas el bagazo.

El bagazo en estas condiciones de humedad (48-52%) se constituye en una abundante fuente de microrganismos los cuales debido a las propiedades del

bagazo como la sacarosa, azucares invertidos, proteínas y minerales hace que este se convierta en una fuente de calor (ver tabla 1), que a sus vez también deteriora esta materia prima puesto que acelera la oxidación química y disminuye el grado de brillantez y perdidas de peso. (Aguilar Rivera, 2011)

Tabla 1. Reacciones Químicas y Producción de Calor.

Reacciones en	Calor generado		
una pila de bagazo almacenado	(Cal/ gr Mol de Sacarosa)		
$C_{12}H_{22}O_{11} + 12O_2 \rightarrow 12(CO_2) + 11(H_2O)$			
Oxidación de la sacarosa	1348.2		
$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 2(C_6H_{12}O_6)$ Sacarosa \rightarrow glucosa + fructosa	8.32		
$2(C_6H_{12}O_6) + 6O_2 \rightarrow 6(CO_2) + 6(H_2O)$ Oxidación de la glucosa + fructosa	1339.88		
$2(C_6H_{12}O_6) \rightarrow 4(C_2H_5OH) + 4(CO_2)$ Glucosa + fructosa \rightarrow etanol	33.16		
$2(C_6H_{12}O_6) \rightarrow 4(CH_3CH(OH)COOH)$ Glucosa + fructosa \rightarrow acido láctico	32.68		
$4(C_2H_5OH) + 4O2 \rightarrow 4CH_3COOH + 4H_2O$ Etanol \rightarrow acido acético	470.64		

Fuente: (Rangan, 1989)

Un Alimentador de Bagazo: Es un equipo usado en las industrias de la caña con el cual se busca dar uniformidad en la forma como se alimenta esta materia prima pues se vierte en él una cantidad determinada del material y el equipo lo que hace es regular, crea un caudal uniforme lo cual permite que para los subprocesos de transformación de un material sean controlables y de igual forma más eficientes; este como equipo presenta las ventajas de que su alimentación del material puede ser continua y que puede funcionar eficientemente a bajas velocidades con lo cual se reducen los riesgos y desgaste de equipos por fatiga y genera menor mantenimiento.(ver figura 4)

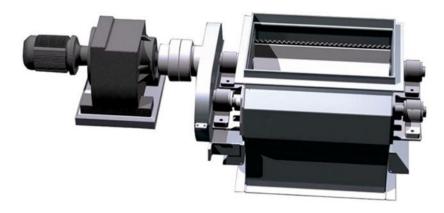


Figura 4. Grafica de un Tipo Común de PIN Feeder.

Fuente: (CALDEMA, 2016)

Transportadores por Banda: Los transportadores por banda (ver figura 5) son de los equipos de logística más utilizados para el desplazamiento de materias primas alimentarias sólidas, material a granel de cualquier tipo a gran velocidad y para el transporte cubriendo grandes distancias haciendo de esta forma más eficientes los procesos. Estos están compuestos comúnmente por un bastidor o estructura, un sistema de tracción que acciona el sistema, una banda en lona o de una material específico propio de la materia prima a tratar, rodillos de apoyo sobre los cuales se desplaza la banda y una estación tensora que regula la banda y la carga. (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2016)



Figura 5. Bandas Transportadoras en un Ingenio.

Fuente: (INAGROMECANICA SAS, 2016)

5.3. Marco Contextual (demográfico, institucional)

La planta de Propal Planta 1 está ubicada en cercanías del municipio de Yumbo a 6 KM de la carretera antigua que comunica Yumbo con la ciudad de Cali ambos municipios ubicados en la zona central del departamento del Valle del Cauca, hace parte de una 1 de 2 plantas de la compañía Carvajal Pulpa y Papel la cual se encarga de la elaboración de papel a partir del bagazo de caña de azúcar como fuente principal. (Ver figura 5).



Figura 6. Fotografía Panorámica Planta 1 Propal. Fuente:(Carvajal Pulpa y Papel S.A. 2015)

En la planta los residuos de la producción de caña dejada por los ingenios en la elaboración del azúcar son filtrados para optimizar la fibra apta para el proceso de elaboración de papel y llevados a un patio de almacenamiento de la fábrica para ser tratados apropiadamente, estos son almacenados montañas de polvillo las cuales son rotadas para evitar el envejecimiento de la fibra mientras se alimenta la planta con bagazo que ha lleva mayor tiempo de almacenamiento y luego es alimentada hacia la producción de la planta donde este bagazo es lavado, filtrado y procesado para ser convertido en pulpa de base da caña de azúcar la cual es el insumo principal para la obtención del producto terminado que es el papel en sus diferentes formas y densidades, todo este proceso se lleva a cabo en la planta # 1 de la compañía donde se producen los papeles aptos para la industria litográfica,

de impresión y de uso comercial para la industria en un área aproximada de 837.000 m². (Ver figura 6)



Figura 7. Mapa de Ubicación Propal Planta1.

Fuente: (Google Maps, 2016)

5.4. Marco Legal

En la actualidad la normatividad por la cual se rigen los lineamientos de la compañía propende estar en el marco legal de lo medioambiental pues una de las características propias de la producción de papel por parte de la compañía es que se abandera de ser una productora de papel y pulpa a partir del bagazo de la caña que de otra forma constituye un residuo biológico de la producción azucarera y su cultivo, promoviendo así la baja deforestación por parte de las grandes compañías que utilizan la celulosa de madera y ganándose además el sello medio ambiental en sus productos que a su vez le abre puertas en el mercado global con tendencias ambientalistas.

Una de las regulaciones dentro de las que se enmarca la producción de papel por parte de la compañía la emite el ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial de Colombia en la cual se adopta el protocolo para el monitoreo y seguimiento del Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables para el sector manufacturero, dentro de ellos se controla el uso del aqua y el uso del suelo por ejemplo, en este caso la compañía tiene que

trabajar de la mano con los productores agrícolas de la materia prima para mantener un nivel acto dentro de los estándares exigidos por la ley y en procura de que no se exploten demás estos recursos naturales del cual su derivado es directamente la fibra de la caña. A su vez también el ministerio del medio ambiente emite una guía ambiental para el subsector de la caña de azúcar en ella se enmarcan otras leyes las cuales están encaminadas en regular al sector industrial del país para conservar nuestros recursos naturales renovables y demarca cuáles de ellos no los constituyen.

Adicionalmente existe la regulación de las normas NTC del Icontec las cuales están para regular las pautas por las cuales una determinada compañía puede o no producir un producto con el cuidado del medio ambiente y la conservación del mismo (ver figura 8) dentro de las cuales se enmarcan las características para que un producto de producción nacional tenga el sello medioambiental y lo certifican como tal. Una de estas normas es la NTC 6019 de 2013 en la cual se dan la etiquetas ambientales tipo I. que son el sello el sello ambiental colombiano por el cual se dan los criterios ambientales para la pulpa, papel y cartón y productos derivados.

CATEGORÍAS DE PRODUCTO NORMALIZADAS POR LA ENTIDAD

Los criterios para el Sello Ambiental Colombiano se establecen a través de Normas Técnicas Colombianas (NTC) o Normas Técnicas Sectoriales por categorías de producto, definidas por el Organismo Nacional de Normalización (para Colombia el ICONTEC o por la Unidad Sectorial de Normalización, sí existe). A la fecha se cuenta con diecinueve (19) NTC que se encuentran en proceso de implementación por parte de los diferentes sectores.

- NTC 5131. Criterios ambientales para productos detergentes de limpieza.
- NTC 5133. Criterios ambientales para establecimientos de alojamiento y hospedaje.
- NTC 5517. Criterios ambientales para embalajes, empaques, cordeles, hilos, sogas y telas de fique.
- NTC 5585. Criterios ambientales para aceites lubricantes para motores de dos tiempos a gasolina.
- NTC 5637. Criterios ambientales para artesanías, manualidades, hilos, telas, y otros productos del diseño, elaborados en fibras de fique con tecnología artesanal.
- NTC 5714. Criterios ambientales para artesanias, sombreros y otros productos del diseño elaborados en fibra de caña flecha con tecnología artesanal.
- NTC 5720. Criterios ambientales de tableros y celdas para alojar equipos eléctricos y electrónicos de baja y media tensión.
- NTC 5757. Criterios ambientales para aparatos sanitarios de alta eficiencia.
- NTC 5871. Criterios ambientales para accesorios de suministro en fontanería.
- NTC 5911. Criterios Ambientales para artesanías y otros productos del diseño, elaborados en fibras de enea y junco con tecnología artesanal.
- NTC 6018. Criterios ambientales para pinturas y materiales de recubrimiento.
- NTC 6019. Criterios ambientales para pulpa, papel y cartón y productos derivados.
- NTC 6023. Criterios ambientales para cartuchos de tóner.
- NTC 6024. Criterios ambientales para baldosas cerámicas.
- NTC 6033. Criterios ambientales para ladrillos y bloques de arcilla.
- NTC 6034. Criterios ambientales para elementos de acero plano conformados en frío para uso en construcción.
- NTC 6038. Criterios ambientales para fintas.
- NTC 6039. Criterios ambientales para materiales impresos.
- NTC 6048. Criterios ambientales para colchones y colchonetas.

Figura 8. Categorías Productos Medioambientales Regulados por ICONTEC.

Fuente: (Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013)

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO O MARCO METODOLÓGICO

6. Metodología Propuesta

Para la presente propuesta, la metodología se encarga de revisar los procesos a realizar para el desarrollo de la viabilidad financiera de esta inversión, no sólo se analizara qué pasos se deben seguir para la óptima resolución del resultado a obtener y su análisis, sino que también determina, si las herramientas de estudio que se van a emplear, ayudarán de manera factible a solucionar el problema de la justificación.

Para obtener el resultado esperado del objetivo planteado en este presente trabajo se utilizara un combinación del tipo descriptivo y exploratorio donde se desarrolló primero una teoría en la cual se enmarca el tipo de información que se obtendrá del tipo cuantitativo con unas medidas específicas y se recogerá de manera exploratoria en el caso de la recolección de datos en el patio de almacenamiento de bagazo de la compañía.

Se realizara una parte de investigación en campo donde se recogerán datos del proceso de almacenamiento del bagazo en la plata 1 y el recorrido que cursan los cargadores para hacer el proceso de rotación del bagazo en sus fases antes de pasar al siguiente proceso para la producción de caña, a su vez se determinara de forma estadística el promedio de toneladas en un año según el recorrido que hacen los cargadores y cada cuanto se mueve los montículos de materia prima almacenada, esto nos traducirá en una información del tipo cuantitativo la cual se llevara para un hacer un estudio de tipo empírico - analítico de la información y plasmarla de acuerdo a un modelo que nos permita determinar una mejora con una proyección de los equipos una vez realizada la inversión.

El área a estudiar para este trabajo será el área de almacenamiento de bagazo de la productora de papel PROPAL de la planta 1 de yumbo donde se realizara la instalación e implementación de equipos para mejorar las condiciones de almacenamiento de bagazo dentro de la planta, en la cual se acumula el bagazo proveniente de los ingenios azucareros, además se hará una recolección de información de las variables financieras específicas que son claves para ejecutar dicha inversión de capital de estos equipos que permitan delimitar la viabilidad financiera de forma cuantitativa específicamente de esta inversión de capital, siendo estas variables unas constantes entregadas por la compañía dado que no se permite emitir como se deduce esta información financiera dentro del proceso productivo de la compañía; este proceso de análisis de esta información es el proceso conocido como evaluación de un proyecto de inversión en el cual de forma analítica y deductiva encontrar los 2 indicadores claves para el logro del objetivo de determinar el VPN y la TIR de la inversión que nos arrojaran como resultado final si las condiciones de la inversión de capital son óptimas para hacer viable o no el proyecto dentro de la compañía.

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

7. VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA TERCER ALIMENTADOR

7.1. Determinación del Área de Almacenamiento de Polvillo.

Según se expresó en el marco metodológico se debe realizar un muestreo del área para lograr uno de los objetivos donde lo que se busca en el patio de almacenamiento de polvillo es determinar que tanta distancia recorrida por los cargadores de bagazo se puede reducir realizando la implementación de un sistema para un tercer alimentador del patio de bagazo según una ubicación propuesta para los equipos a instalar teniendo en cuenta las condiciones del terreno y la ingeniera prevista que se desarrolló para la instalación del sistema cubriendo las necesidades técnicas, sabiendo que el área aproximada del patio es de 10.084 m².(ver figura 9)



Figura 9. Plano Área de Almacenamiento de Bagazo, con la distribución de los Transportadores.

Fuente: (Archivo Técnico Propal)

Lo que se realizo es una inspección en el terreno para verificar de qué forma se estaba realizando la distribución de los montículos almacenados en el área, para con ello obtener un promedio por cargador del recorrido que están realizando en el momento del almacenamiento, teniendo en cuenta que para este almacenamiento el bagazo surte tres etapas en el almacenamiento:

- Etapa de Descargue e Ingreso.
- Etapa de Acopio o Almacenamiento.
- Etapa de Alimentación para el Proceso.

En el área se planteó una distribución propuesta de las sub-áreas que se están usando para hacer una clasificación de las mismas por toneladas y por recorrido realizado. (Ver figura 10)



Figura 10. Modelo Distribución Montículos Bagazo en el Área.

Fuente: Elaboración Propia.

Con el modelo propuesto se puede entrar a elaborar un tabla que relaciona las variables de distancia media recorrida por los cargadores con el volumen de bagazo por distancia o por montículo, la razón de realizar esta relación y clasificación es que una de las variables dadas o premisas como valor constante por la compañía es el valor o costo total del bagazo por tonelada movida (CPT) el cual es de \$6.000 Pesos por Tonelada relacionando a su vez un % porcentaje ponderado del 20% (dato entregado) para decir que este es el porcentaje que representa el costo del combustible por tonelada movida obteniendo así un costo total por tonelada de bagazo alimentada para el proceso de \$1.200 pesos por Tonelada. (Ver figura 11)

$$CTA = CPT * \%(COMBUSTIBLE)$$

$$CTA = \$6.000/Ton * 20\%$$

$$CTA = \$1.200/Ton$$

Figura 11. Costo por Tonelada de Bagazo Alimentada.

Fuente: Elaboración Propia.

A su vez se determina una distancia media recorrida (DM) realizando una ponderación de la cantidad de metros recorridos por zona (ver tabla 2) con el objetivo final de conocer cuánto es el valor por metro promedio de la alimentación del bagazo.

Tabla 2. Distancia Media Recorrida por los Cargadores de Bagazo.

ZONA	Distancia Media	Volumen Monticulo
А	30	10.000
В	60	10.000
С	90	10.000
D	30	15.000
E	30	5.000
F	60	12.000
G	150	15.000
Н	150	15.000
TOTAL		92.000
DM		82,8
Distancia Me	dia Recorrida	

Fuente: Elaboración Propia.

Para conocer cuál es costo por tonelada por metro promedio de la alimentación del bagazo lo que se realiza es la relación, dividiendo el costo por tonelada CTA por el valor de la distancia media DM. (Ver figura 12)

$$CTAM = CTA/DM$$

$$CTAM = \frac{(\$1.200/Ton)}{82.8 m}$$

$$CTAM = \$14 Ton.m$$

Figura 12. Costo por Tonelada por Metro de Alimentación de Bagazo.

Fuente: Elaboración Propia.

Conocido el costo por tonelada por metro de alimentación se entrega una tabla (ver tabla 3) donde se entrega el costo total por toneladas bimensuales almacenadas en el patio de bagazo de planta 1 que según análisis nos da como resultado cuanto le está costando a la compañía anualmente hacer el proceso de almacenamiento del bagazo en las condiciones como se trabaja actualmente el proceso.

Tabla 3. Costo por Toneladas al Año Almacenadas Para Proceso.

ZONA	Distancia Media	Volumen Monticulo	Company of the Compan	
Α	30	10.000	435	4.346.457
В	60	10.000	869	8.692.913
С	90	10.000	1.304	13.039.370
D	30	15.000	435	6.519.685
E	30	5.000	435	2.173.228
F	60	12.000	869	10.431.496
G	150	15.000	2.173	32.598.425
Н	150	15.000	2.173	32.598.425
TOTAL		92.000	\$ 8.693	\$ 110.400.000
DM		82,8	m	
Distancia Med	dia Recorrida			
CTAM		14,5	/Ton-m	
Costo por Tor	nelada por Metro			l l

Fuente: Elaboración Propia.

7.2. Impacto Económico de la Implementación.

Una vez determinado el estatus actual de cuanto es el costo para la compañía de almacenar al bagazo en condiciones actuales se evalúa la propuesta de implementar un sistema de tercer alimentador en el patio de bagazo realizando la instalación de (2) dos bandas transportadoras de aproximadamente 150 m de longitud total y un alimentador con 4 equipos PIN feeder para descargar sobre las bandas; en esta propuesta se plantea reducir el recorrido realizado por los cargadores en las zonas B, C, G, H clasificadas anteriormente, (ver figura 10) puesto que una vez teniendo acceso a un tercer alimentador los cargadores se desplazarán solamente un 1/3 en algunos casos de lo que se desplazan normalmente en la actualidad y con ello determinar cuál sería el impacto en costo (ver tabla 4) en el proceso de almacenamiento de bagazo para la compañía y que tan benéfico en pesos es la variación entre el estado actual y la forma en que modificaría la operación del proceso.

Para ello solo se tiene en cuenta que cambiaran únicamente las distancias recorridas, puesto que el valor del combustible por tonelada y la ponderación del valor del bagazo por tonelada no cambian dado que son premisas dadas por la compañía para efectos de este estudio.

Tabla 4. Costo Anual por Almacenaje de Bagazo con la Implementación de Equipos.

ZONA	Distancia Media	Volumen Monticulo	Costo por Zona	Costo Total
Α	30	10.000	435	4.346.457
В	30	10.000	435	4.346.457
С	30	10.000	435	4.346.457
D	30	15.000	435	6.519.685
E	30	5.000	435	2.173.228
F	60	12.000	869	10.431.496
G	30	15.000	435	6.519.685
Н	30	15.000	435	6.519.685
TOTAL		92.000	\$ 3.912	\$ 45.203.150
DM		33,9	m	
Distancia Med	dia Recorrida			
CTAM		14,5	/Ton-m	
Costo por Tor	nelada por Metro			

Fuente: Elaboración propia.

Con los cálculos realizados para los (2) escenarios y sabiendo como premisa que se mueven aproximadamente 500.000 Ton al año de Bagazo para alimentar el proceso, se calcula el costo total del ahorro al año que producirá esta inversión si se realizara dentro de la compañía de esta forma tenemos que el beneficio anual será de \$354.330.709, que se obtienen de hacer la diferencia entre el costo por tonelada actualmente vs el costo por tonelada con la implementación de reducir el recorrido o distancia media recorrida multiplicado por el total de toneladas al año que se alimentan al proceso en la planta de producción. (Ver figura 13)

$$AHORRO\ ANUAL = (\$1.200/Ton - \$14/Ton) * 500.000\ Ton/Año$$
 $AHORRO\ ANUAL = \$354.330.709$

Figura 13. Ahorro Anual por Toneladas Totales Alimentadas al Proceso.

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente se conoce como premisa que de las 92.000 Toneladas bimensuales almacenadas alimentadas al proceso, alrededor del 1% de estas se pierden por temas de rotación y envejecimiento de la fibra que la deteriora y se pierde u obliga al proceso a la utilización de más productos para su tratamiento y mejoras de las condiciones para la elaboración del papel en cuanto a blanqueo de la pulpa, de esta forma se asume que este porcentaje de perdida se recuperara en términos de ahorro en el proceso con la implementación pero para efectos de cálculo se dirá que del total de toneladas bimensuales solo el 90% de ellas se ven afectadas por este 1% de pérdidas por lo cual se dirá que se están recuperando alrededor de 410.000.000 millones de pesos anuales calculados teniendo en cuenta el mismo número de toneladas al año alimentadas. (Ver figura 14)

 $AHORRO\ POR\ PEDIDAS = (92.000Ton*90\%)*1\%*500.000Ton/Año$ $AHORRO\ POR\ PERDIDAS = \$410.000.000$

Figura 14. Ahorro Anual por Pérdidas en el Proceso.

Fuente: Elaboración Propia.

Con esta evaluación entonces se puede determinar que el ahorro anual por la implementación del tercer alimentador del patio es de un total de \$764.330.709 pesos con los que la compañía podría buscar un beneficio adicional en reducción de costos de operación y tal vez una mayor productividad y mayor rentabilidad en los demás subprocesos de fabricación.

7.3. Viabilidad Financiera y Económica.

Para estipular la viabilidad de esta inversión se hace necesario conocer algunas variables que se deben asumir como punto de referencia para la evaluación por parte de la compañía, una de ellas por ejemplo es el valor de la inflación el cual es creado en las economías globales por un desequilibrio entre la oferta y la demanda haciendo que esta balanza suba y baje con tendencia a una subida constante por lo que hace que el valor del dinero en el tiempo se pierda, es decir que el valor de un monto determinado de dinero en la actualidad no significara lo mismo en 10 o más años; para efectos del cálculo de la pérdida del dinero la compañía utiliza un valor promedio de inflación calculado en un 4.2% con el cual se evalúa el incremento porcentual del dinero para el análisis.

Además se plantea que este tipo de inversión se evalúa dentro de un periodo de 10 años teniendo en cuenta que la depreciación de estos equipos tiene aproximadamente esta durabilidad y sabiendo además como premisa que la inversión se hace en el año (0) cero; también conociendo el valor de los impuestos que paga la compañía por concepto de renta que están en un 34%.

Para de la evaluación de las inversiones en una empresa se debe conocer la TIO que es la tasa que fijan los inversionistas para su retorno, por lo que para el grupo Carvajal está fijado la cifra de WACC (Costo medio ponderado de capital) + un 2% sabiendo entonces estos valores se trabaja con algunas premisas adicionales para efectos del análisis a realizar de los resultados.

 La compañía fija el valor residual de la inversión una vez depreciado el bien, en un 10% del valor de dicha inversión, teniendo en cuenta que durante este tiempo la compañía invierte constantemente en rubros de mantenimiento y operación, con lo cual aunque el bien este totalmente en (0) cero en su valor de libros, lo más probable es que sean equipos que aun estén operando. (ver figura 5)

Tabla 5. Valor Residual de la inversión en el Último Año.

VALOR \$	
RESIDUAL	
%VALOR FINAL	10%
ACTIVO FIJO	159
CARTERA	0
INVENTARIOS	0
OTROS ACTIVOS	0
VALOR RESIDUAL	159

Fuente: Elaboración Propia.

- Como ya se dijo, la inversión se hará durante el año llamado (0) cero, es decir que durante este periodo dicha inversión no generara costos de depreciación o ingresos asociados a la implementación de los equipos.
- 3. Los ingresos operacionales estarán dados a través de los beneficios de la inversión y crecerán en el tiempo el valor de la inflación fijada.
- 4. El pago de impuestos al igual que la depreciación se dará una vez se haya activado dicha inversión a partir del primer año de entrar en operación.

De esta forma entonces se presenta en una matriz de flujo de efectivo de los análisis calculados para determinar el flujo de caja de efectivo con el cual determinaremos el VPN para esta implementación de equipos (ver tabla 6) en la cual se presentara año por año el análisis de los valores presentes año a año.

Tabla 6. Matriz de Cálculo Flujo de Caja Libre de la Inversión.

IMPUESTOS INFLACION WACC(13,4)+2% = TIO	34,0% 4,2% 15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%
PROYECTO:											
CIFRAS MILLONES DE PESOS	INVERSION	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS OPERACIONALES		688	717	747	778	811	845	881	917	956	996
%CRECIMIENTO INGRESOS			4,296	4,296	4,296	4,296	4,296	4,296	4,296	4,296	4,296
COSTO DE VENTAS		159	159	159	159	159	159	159	159	159	159
%MARGEN BRUTO		76,9%	77,8%	78,7%	79,6%	80,4%	81,2%	82,0%	82,7%	83,4%	84,1%
GASTOS OPERACIONALES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD OPERACIONAL		529	558	588	619	652	686	722	759	797	837
%MARGEN OPERACIONAL DEPRECIACIONES & AMORTIZACIONES		76,9% 159	77,8% 159	78,7% 159	79,6% 159	80,4% 159	81,2% 159	82,0% 159	82,7% 159	83,4% 159	84,1% 159
ЕВІТОА	0	688	717	747	778	811	845	881	917	956	996
%MARGEN EBITDA	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
(+) PAGO DE IMPUESTOS	0	(180)	(190)	(200)	(211)	(222)	(233)	(245)	(258)	(271)	(285)
(+) INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(+) INVERSION EN ACTIVOS FIJOS	(1.588)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA LIBRE	(1.588)	508	527	547	568	589	612	635	660	685	711
VALOR RESIDUAL DEL PROYECTO											159
FLUJOS DE CAJA DEL PROYECTO	(1.588)	508	527	547	568	589	612	635	660	685	870
TASA DE DESCUENTO (WACC+2.0%)	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%
FACTOR DE DESCUENTO	1,000	0,867	0,751	0,651	0,564	0,489	0,423	0,367	0,318	0,276	0,239
VALOR PRESENTE FCL	(1.588)	440	396	356	320	288	259	233	210	189	208

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez conocido el flujo de efectivo de la inversión se calcula el VPN para el proyecto (ver tabla 7) se puede además calcular la TIR y si se quisiera conocer en cuanto tiempo se pagaría esta inversión se presenta el Paybak.

Tabla 7. Valores Calculados TIR, VPN y Payback para la Inversión.

PayBack Inversion	3,0
VPN (Valor Presente Neto)	1.310
TIR (Tasa Interna de Retorno)	33%

Fuente: Elaboración Propia.

De esta forma uno puede decir que la inversión realizada en el patio de bagazo es Viable para la compañía pues presenta unos niveles óptimos de retorno, adicionalmente desde el punto de vista de operación reduce y mejora la forma como se está realizando la operación actualmente, puede mejorar sustancialmente los niveles de productividad partiendo desde la llegada de esta materia prima de bagazo a la compañía y si se quiere se podría hacer una evaluación del impacto a nivel se subprocesos de las mejoras con la implementación conociendo que se está perdiendo actualmente una gran cifra por deterioro de fibra apta para la

producción, lo cual impactaría probablemente en mejoras de emisiones de la calderas al generar menos consumo de carbón, mejoras a nivel proceso pues se requeriría menos agua para la producción y mejoras a nivel de químicos de blanqueo para el producto terminado, lo cual desde el punto de vista ambiental los hace cada vez más competitivos en un sector donde su estandarte tiene el sello medio ambiental.

Se presenta un análisis de sensibilidad de cómo puede variar el indicador del VPN si los inversionistas decidieran modificar la tasa de oportunidad TIO con el fin de que ellos puedan evaluar si quisieran obtener mucho más de la inversión a realizar o quizá deciden disminuir este rubro. (Ver figura 15)

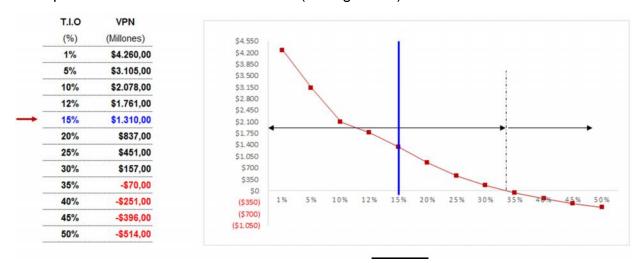


Figura 15. Grafico TIO vs VPN para La Inversión.

Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones

Este trabajo presenta el análisis de viabilidad de un proyecto a implementar dentro de la compañía en donde se aprecia claramente como los niveles de productividad pueden mejorar con tan solo implementar una mejora en la fase inicial del proceso dentro de la planta puesto que la forma como se está haciendo actualmente conlleva realizar mayores gastos operativos los cuales se pueden reducir solo planteando una reducción de recorrido de los cargadores de bagazo a una zona donde se instalaría el nuevo alimentador y se entregaría a la planta de fabricación para iniciar el proceso productivo.

Plantea además la realización posterior de una análisis de impacto para saber cuánto es realmente el porcentaje de perdida que conlleva realizar el proceso como se está haciendo en la actualidad y realizar a su vez el impacto que esto tendría dentro de los demás subprocesos de la compañía puesto que muy seguramente tendría una gran mejora de niveles cuantitativos a nivel de ahorro.

Desde el punto de vista del inversionista esta es una inversión completamente rentable que generar ahorros de efectivo, se pagara en muy corto tiempo e impactará positivamente en los resultados futuros para la compañía.

Bibliografía

- Aguilar Rivera, N. (2011). Efecto del almacenamiento de bagazo de caña en. Ingeniería Investigación y Tecnología., Vol. XII(1), 189-197.
- Banco de la Republica. (08 de 1997). *BanrepCultural*. Obtenido de http://www.banrepcultural.org/revista-18
- CALDEMA. (2016). *CALDEMA, SERTÃOZINHO*. Recuperado el Noviembre de 2016, de http://www.caldema.com.br/es/productos/componentes/alimentador-debagazo-shark-teeth
- Carvajal Pulpa y Papel. (2014). *Carvajal Pulpa y Papel.* Recuperado el 22 de Octubre de 2016, de http://www.carvajalpulpaypapel.com/compania/historia/
- Carvajal Pulpa y Papel. (2014). *Carvajal Pulpa y Papel.* Obtenido de http://www.carvajalpulpaypapel.com/productos/proceso-de-produccion/
- Ehrhardt, M. C., & Brigham, E. F. (2007). *Finanzas Corporativas* (2da ed. ed.). Mexico D.F.: Cengage Learning.
- INAGROMECANICA SAS. (2016). *Inagromecanica.com*. Recuperado el Noviembre de 2016, de http://www.inagromecanica.com/actividad-comercial/transportadores-de-banda-fabricante-de-bandas-transportadoras
- M., E. C., Aching G., C., & Aching Samatelo, J. L. (2009). *MATEMATICAS FINANCIERAS*. Argentina: CENGAGE Learning.
- Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). www.minambiente.gov.co. Recuperado el Noviembre de 2016, de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrba na/pdf/Sello_ambiental_colombiano/Plegable_SAC.pdf
- Quiroz, A. P., Buitrago Coca, A. L., & Pinto Baquero, P. (Octubre de 2016). Sostenibilidad Del Aprovechamiento del Bagazo de Caña de Azucar En el Valle del Cauca, Colombia. *Ingenieria Solidaria*, 12(20), 133-149.
- Rangan , S. (1989). Conservation of Bagasse During Storage. *Indian Pulp and Paper IPPTA*, 1(2), 26-36.
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2005). *Matematicas Financieras*. Recuperado el Noviembre de 2016, de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102007/Carpeta_contenido_en_line a/MATEMATICAS%20FINANCIERAS/valor_presente_neto.html
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2007). *Matematicas Financieras*. Recuperado el Noviembre de 2016, de

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102007/Carpeta_contenido_en_line a/MATEMATICAS%20FINANCIERAS/tasa_interna_de_retorno.html

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (Noviembre de 2016). *UNAD*.

Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211618/EXELARNING/leccin_9_ban das_transportadoras.html