

Universidad de Holguín
Oscar Lucero Moya
Facultad de Ciencias Económicas



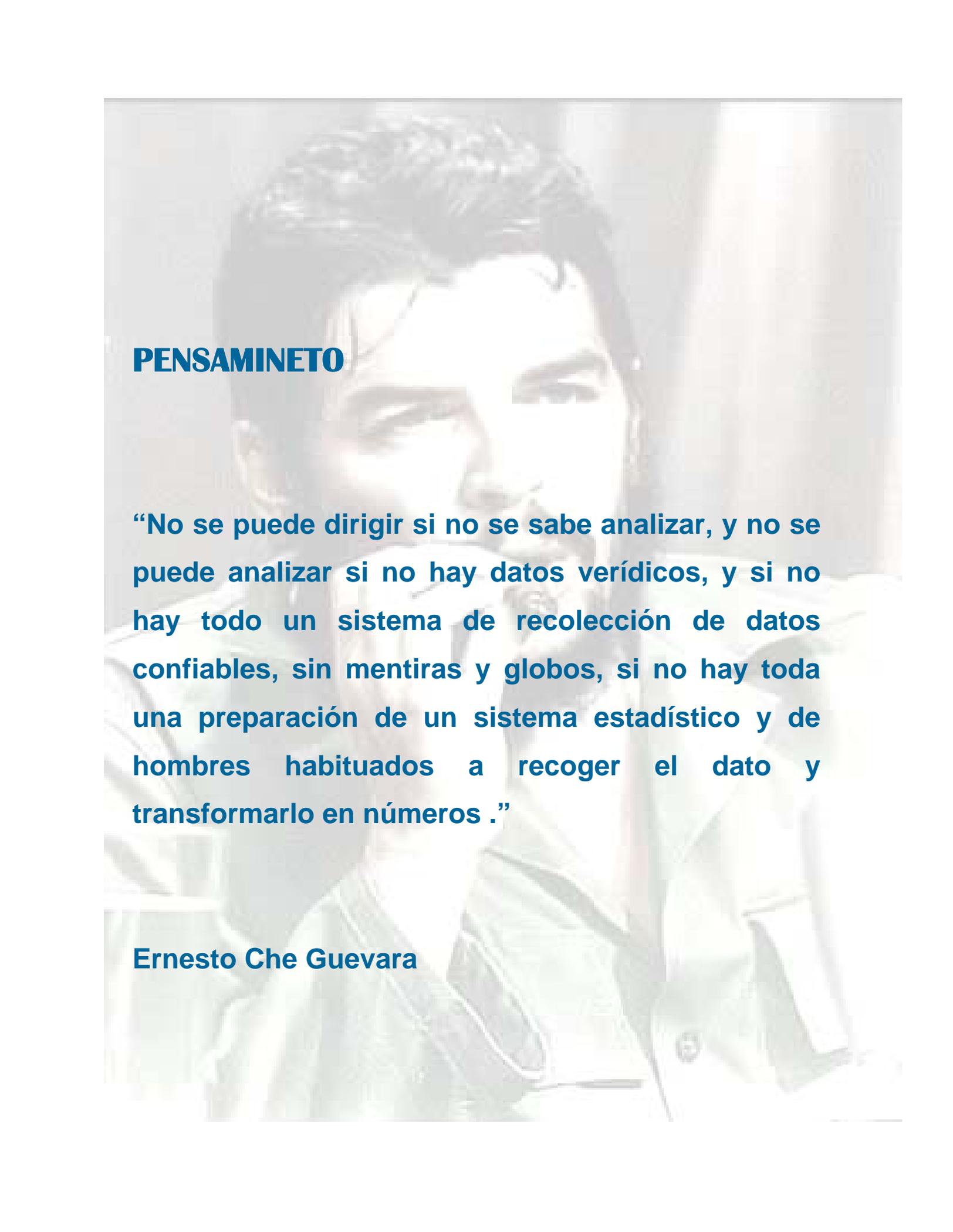
Trabajo de Diploma

*Título: El Análisis de Escenario en la determinación
de la Factibilidad Financiera de las Combinadas
Case y Class*

AUTOR: Segismundo Nguema Nvo

TUTOR: Lic. Eloy Marrero Concepción

Holguín, 2010



PENSAMINETO

“No se puede dirigir si no se sabe analizar, y no se puede analizar si no hay datos verídicos, y si no hay todo un sistema de recolección de datos confiables, sin mentiras y globos, si no hay toda una preparación de un sistema estadístico y de hombres habituados a recoger el dato y transformarlo en números .”

Ernesto Che Guevara

RESUMEN

El presente trabajo se titula “El Análisis de Escenario en la determinación de la Factibilidad Financiera de las Combinadas Cañeras Case y Class”, el cual toma como base para la investigación los resultados precedentes del análisis de sensibilidad de dichas cosechadoras.

El elemento distintivo para las evaluaciones financieras, además de la sensibilidad, lo constituye el análisis de escenario, al considerar los elementos cuantificables en función de las distintas probabilidades que acompañan a los sucesos alcanzados.

Es preferible la aplicación de los modelos financieros con el menor número de predictores posibles, pero debido a que los indicadores utilizados a través de la sensibilidad han obviado los comportamiento probabilísticos, se hizo necesario el uso de los escenarios que están en función de las probabilidades de ocurrencias de los parámetros objeto de medición.

Al iniciar nuestro trabajo nos propusimos como objetivo, realizar una comparación de los resultados del análisis de sensibilidad con los obtenidos en el análisis de escenario, y la validación del uso de ambas procedimientos para la determinación de la factibilidad de las cosechadoras objeto de estudio.

Para la realización de la investigación, nos basamos en el método dialéctico, en el análisis y síntesis y especialmente en los métodos matemáticos y estadísticos.

En el trabajo investigativo se aprecia que no existen marcadas diferencias entre los efectos alcanzados en el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento como parámetro de evaluación de los proyectos de inversión para las diferentes variantes en el análisis de sensibilidad y el análisis de escenario.

SUMMARY

The present work is titled "The Analysis of Scenario in the determination of the Financial Feasibility of the Combined Cañeras Marries and Class", which takes like base for the investigation the precedent results of the analysis of this croppers' sensibility.

The distinctive element for the financial evaluations, besides the sensibility, constitutes it the scenario analysis, when considering the quantifiable elements in function of the different probabilities that accompany to the reached events.

It is preferable the application of the financial models with the smallest number of possible predictores, but because the indicators used through the sensibility have obviated the behavior probabilísticos, it became necessary the use of the scenarios that you/they are in function of the probabilities of occurrences of the parameters mensuration object.

When beginning our work we intended as objective, to carry out a comparison of the results of the analysis of sensibility with those obtained in the scenario analysis, and the validation of the use of both procedure for the determination of the feasibility of the croppers study object.

For the realization of the investigation, we base ourselves on the dialectical method, in the analysis and synthesis and especially in the mathematical and statistical methods.

In the investigative work it is appreciated that marked differences don't exist among the effects reached in the net present value and the internal rate of yield like parameter of evaluation of the investment projects for the different variants in the analysis of sensibility and the scenario analysis.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. LA INDUSTRIA AZUCARERA EN CUBA Y EL ANÁLISIS DE ESCENARIO EN LOS RESULTADOS DE LA COSECHA CAÑERA	4
1.1 Características Históricas Fundamentales sobre el Desarrollo de la Industria Azucarera en Cuba	4
1.2 Rasgos Históricos de la Mecanización en la Industria Azucarera	9
1.3 Modelo de Valuación de Activos Fijos Tangibles en la Organización de las Combinadas Cañeras.....	17
1.4 Etapa 1. Variables estadísticas utilizadas en la obtención de la medida de riesgo (β).....	18
1.5 Etapa 2. Procedimientos en la evaluación de factibilidad en la inversión.....	24
1.5.1 Procedimientos Empleados en la Determinación de los Gastos de Depreciación Anual en las Combinadas.....	24
1.5.2 Procedimientos Empleados para la Determinación de los Gastos de Salario Anual en los Pelotones.....	25
1.5.3 Procedimientos Utilizados para la Determinación del Consumo de Combustible	27
1.5.4 Técnicas Usadas en la Determinación de los Otros Gastos Materiales Consumidos en la Cosecha.....	27
1.5.5 Procedimientos Utilizados en la Determinación del Consumo de Piezas en la Cosecha	28
1.5.6 Procedimientos Utilizados para la Determinación de los Gastos Diferidos, de Traspaso y Otros Gastos Incurridos en la Cosecha	28
1.5.7 Procedimientos Utilizados en la Determinación de los Gastos Anuales de Cosecha por Máquina y su Costo por 100 @ (1 t es 86,956 @).....	29
1.5.8 Métodos Empleados para la Determinación de los Flujos de Caja en las Combinadas Cañeras Case y Class.....	30

1.6 Etapa 3. El análisis de escenario en los rendimientos de las combinadas cañeras	32
CAPÍTULO 2. EL ANÁLISIS DE ESCENARIO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FACTIBILIDAD FINANCIERA DE LAS COMBINADAS CAÑERAS CASE Y CLASS....	
2.1 Análisis de Escenario para la Combinada Cañera CASE en la Cosecha Mecanizada de la Caña de Azúcar.....	36
2.2 Análisis de Escenario para la Combinada Cañera CLASS en la Cosecha Mecanizada de la Caña de Azúcar.....	37
2.3 Análisis del Nivel de Riesgo Alcanzado para la Cosecha Mecanizada de la Caña de Azúcar para las Combinadas Cañeras CASE y CLASS	38
2.4 Determinación del Presupuesto de Gastos en el Análisis de Escenario para la Cosecha Mecanizada de la Caña de Azúcar para las Combinadas Case y Class.....	39
2.4.1 Determinación de los Gastos de Depreciación Anual en las Combinadas.....	40
2.4.2 Determinación de los Gastos de Salario Anual en las Combinadas Case y Class	40
2.4.3 Determinación del Consumo de Combustible en la Cosecha.....	41
2.4.4 Determinación de los Otros Gastos Materiales Consumidos en la Cosecha.....	41
2.4.5 Determinación de los Consumos de Piezas en la Cosecha Cañera	42
2.4.6 Determinación de los Gastos de Traspaso en la Cosecha.....	42
2.4.7 Determinación de los Gastos Diferido en la Cosecha	43
2.4.8 Determinación de los Otros Gastos Incurridos en la Cosecha	43
2.5 Determinación de los Gastos Anuales de Cosecha para las Máquina Case y Class y su Costo por 100 @.....	43
2.6 Análisis del Flujo de Caja en el Análisis de Sensibilidad para la Combinada CASE	46
2.7 Análisis del Flujo de Caja en el Análisis de Escenario para la Combinada CASE	49
2.8 Análisis del Flujo de Caja en el Análisis de Sensibilidad para la Combinada CLASS	51

2.9 Análisis del Flujo de Caja en el Análisis de Escenario para la Combinada CLASS	54
2.10 Determinación de los Flujos de Caja, Tasa Interna de Rendimiento y Costo de Capital en el Análisis de Sensibilidad para las Combinadas Case y Class	57
2.11 Determinación de los Flujos de Caja, Tasa Interna de Rendimiento y Costo de Capital en el Análisis de Escenario para las Combinadas Case y Class	58
2.12 Diferencias de los Flujos de Caja, las Tasas Internas de Rendimiento y Costo de Capital para las Combinadas CASE y CLASS en el Análisis de Escenario y de Sensibilidad	58
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXOS	67

INTRODUCCIÓN

Por constituir la industria azucarera un renglón de suma importancia para el desarrollo de la economía del país, se hace necesaria la búsqueda de soluciones para el logro de una utilización cada día más eficiente de los recursos productivos. Es por ello que la mecanización merece una especial atención dentro del perfeccionamiento del proceso cañero azucarero.

La mecanización de la agricultura cañera es uno de los logros más significativos en los últimos tiempos, esta ha permitido un incremento de la productividad de la labor y por tanto un ahorro de trabajo y de recursos.

En este proceso de mecanización es imprescindible lograr un mayor aprovechamiento de la maquinaria para la cosecha por lo que en nuestro trabajo realizamos un análisis del riesgo que acompaña a cada tipo de combinada y una valoración económica de los resultados obtenidos con la introducción de las combinadas Case y Class

Este trabajo investigativo estuvo relacionado con la determinación del riesgo a través de los pelotones de cada máquina en comparación con las restantes variantes de organización analizadas en estudios precedentes, así como la realización de una comparación entre los dos últimos modelos de combinadas perfeccionadas con los modelos adquiridos últimamente en el país, en los diferentes elementos de costo, arrobos cosechadas, inversión y demás elementos del proceso de producción.

Para ello se realizaron fotografías de la jornada laboral, incluyendo los consumos de combustible, lubricantes y piezas que junto a las demás partidas de gastos conformaron el presupuesto de gastos para la determinación de la factibilidad económica.

Para el estudio del modelo de combinada CASE se analizaron rendimientos del año 2006 hasta la fecha tomadas en el CAI "Fernando de Dios " y "Cristino

Naranja“ y para la Class las fotografías observadas pertenecen a los años 2006-2008 en el CAI “Fernando de Dios” y “López Peña“.

El problema científico: ¿Cuales son los procedimientos financieros para determinar el costo de capital en la evaluación de factibilidad de la inversión en la combinada cañera Case y Class?, el **Objeto de investigación** lo constituye: El análisis de riesgo, el **Campo de acción:** El rendimiento de las combinadas CASE y CLASS.

Su **Objetivo** sería determinar el nivel de riesgo que permita tomar decisiones en cuanto a la factibilidad y la **hipótesis científica** La determinación del nivel de riesgo a través de la aplicación de metodología propuesta, permitirá tomar decisiones sobre la factibilidad de las combinadas CASE y CLASS.

Las **Variables independientes** serian el costo de capital así como el nivel de riesgo dado por Beta y las **Variables dependiente** La factibilidad de las combinadas CASE y CLASS.

El aporte práctico radica: en que este trabajo proporciona a las instituciones financieras del territorio y del país la magnitud del riesgo que involucra a las máquinas CASE y CLASS.

Variables	Dimensión	Indicadores	Ítems	Vía de Captación
Nivel de riesgo	Obtención de la medida de riesgo(B)	Recopilar la información (28 días)	Rendimiento alcanzado	Foto gracias diarias
			Desviación estándar	Consulta a expertos.
			Coeficiente de variación	
			Coeficiente de	

			correlación	
Factibilidad	Medida del nivel de riesgo.	Calculo del costo de capital	Tasa libre de riesgo.	Base de datos
			Rendimiento del mercado.	
			Coeficiente de ajuste.	
			Valor B	
		Valor Actual Neto	Flujo de efectivo.	Estado Financieros
			Costo de capital	

El aporte de la investigación lo constituye la determinación del nivel alcanzado por Beta como medida del riesgo para cada una de las maquinas (CLASS y CASE) estudiadas durante la actividad de la cosecha cañera.

Las tareas fundamentales estuvieron dadas por.

1. Diseño del modelo de la investigación.
2. Análisis del día laborable a todas combinadas adquiridas.
3. Aplicación de las particularidades del modelo de valuación de activos de capital en las cosechadoras para la determinación del nivel de riesgo.
4. Elaboración del presupuesto de gastos.
5. La determinación de la factibilidad de las combinadas Case y Class.

CAPÍTULO 1. LA INDUSTRIA AZUCARERA EN CUBA Y EL ANÁLISIS DE ESCENARIO EN LOS RESULTADOS DE LA COSECHA CAÑERA

1.1 Características Históricas Fundamentales sobre el Desarrollo de la Industria Azucarera en Cuba

El hecho de que la Industria Azucarera fue durante muchos años el primer renglón productivo de nuestro país no es una casualidad, sino que responde a todo una serie de factores económicos y sociales tanto interno como externo.

Luego del arduo y devastador proceso colonizador español en la primera etapa de los siglos XVI y XVII caracterizado por la esclavitud, sometimiento y opresión de los pobladores autóctonos y la explotación desmedida de las fuentes de minerales preciosos que engrosaron las arcas de la corona, así como la eliminación paulatina de nuestros primeros pobladores; la metrópoli sintió la necesidad de buscar nuevas fuentes de enriquecimiento en Cuba. Se introduce la caña de azúcar, que rápidamente se enseñorea en los colonatos existentes y aparejadamente se desarrolla gran cantidad de pequeños trapiches que fueron necesitando de la fuerza de trabajo esclava introducida a través de la trata de negros provenientes de África.

El siglo XVIII se caracterizó por un alza en el desarrollo de la agricultura cañera y cafetalera, a pesar de las presiones de las autoridades de la Isla de gravar cada vez más la producción de los colonos.

Durante el período del Capitán General Luís de las Casas (1790-1796), se consideró que debido al auge productivo el valor de las áreas de plantaciones de caña de azúcar y café se había multiplicado en cinco veces en comparación con el valor que estas poseían a mediados de siglo. Además del impulso dado a la agricultura, también este período de gobernación incrementó la esclavitud de forma acelerada. La Revolución Francesa y la sublevación esclava en Haití son dos hechos históricos de gran relevancia en este período que influye en la estructura económica del país, debido entre otras cosas por la gran emigración de colonos franceses radicados en Haití y que se asientan fundamentalmente en la zona del sur oriental con la consecuente repercusión en el desarrollo cafetalero de

la zona, además de la introducción de nuevas técnicas de cultivo y cosecha, sin contar con la influencia cultural recibida. Otro elemento de la conformación de la estructura económica del país lo constituye la recomendación de Francisco de Arango y Parreño de que debía darse preferencia al reforzamiento poblacional e industrial, así como de las autoridades, a la zona oriental del país por ser la más vulnerable a la penetración de la influencia de las ideas libertadoras llevada a planos superiores por el General negro Toissand L'Overture en Haití. Esto trajo como consecuencia un fortalecimiento de Guantánamo y el surgimiento de fundaciones como Manzanillo, Nuevitas, Mayarí y Banes.¹

Los albores de 1800 llegan con la continuación de las guerras en Europa, limitaciones comerciales en la exportación e importación de la producción nacional aparejado a la sobre acumulación de la producción, todo lo que causó la quiebra de muchos pequeños productores y la demolición de ingenios azucareros. Luego de esto se introdujeron nuevas variedades de caña y la actualización industrial en algunos ingenios y procesos productivos, lo que trajo como consecuencia que se lograran elevadas producciones para la época. Un nuevo período de grave crisis llegó al país con la guerra entre Francia y Gran Bretaña de 1803, al situarlo en la ruptura comercial y cooperación agrícola, las exportaciones prácticamente se paralizaron. Para aumentar las dificultades, el presidente de Estados Unidos de Norteamérica y el Congreso en los albores de su afán anexionista, decretaron y pusieron en efecto la ley de embargo comercial, lo que situó a Cuba en un bloqueo casi total.

El precio de los artículos de importación aumentó en casi tres veces durante 1808 y dos tercios de la producción se quedaron sin comprador. El precio del azúcar bajó de siete a tres reales por arrobas, lo que provocó además que aproximadamente cincuenta ingenios se arruinaran y demolieran en corto plazo. Durante la etapa de paz general en Europa en los años veinte del siglo XIX, la producción nacional aumentó y las exportaciones llegaron aproximadamente a 3 580 504 arrobas y el precio se incrementó entre 16 y 20

¹ Moreno Friginals, Manuel. El Ingenio. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana(1978)-

reales por arrobas. A esto debe agregarse aproximadamente un 25 % más en el embarque de contrabando.

A principios de 1900 los centrales, o sea, las fábricas montadas con equipos modernos, eran una minoría, la mayor parte de las fábricas eran antiguos ingenios más o menos mejorados o por lo general compuestos de disímiles equipos o partes de equipos.

El establecimiento de la República marcó el inicio de un movimiento para la construcción de grandes centrales, que comenzó en 1900 en la provincia de Las Villas, Camagüey y Oriente, mientras que las tres provincias occidentales quedaban al margen de este desarrollo.

Entre 1900 y 1915 se construyeron unos 33 centrales y entre 1915 y 1926 surgieron 42 nuevos centrales.

En el período de 1914 a 1915 existían 177 centrales que aumentaron hasta 199 en los años siguientes a consecuencia de la Primera Guerra Mundial. En el período de 1925 a 1927 eran nuevamente 177 los que molían. En 1930 quedaban 157 y a medida que fue superándose la depresión, volvieron a ponerse en marcha hasta 173, de los cuales solo 157 molieron en 1939.

En el período del 1945 al 1948 los ingenios tenían una mayor capacidad que antes de 1939, habían progresado llegando a existir tres tipos de ingenios: con capacidad no mayor de 60 000 sacos, de 60 hasta 200 mil sacos y con capacidad mayor a 200 mil sacos.

En 1958 Cuba era el primer exportador de azúcar en el mundo, sin embargo no estaba acompañada de una industria moderna, ni por una agricultura acorde a ese nivel. Se trataba desde el punto de vista agrícola de una deformidad estructural total con predominio de la producción cañera e insignificante en otros rubros. Es por ello que la Revolución tuvo que enfrentarse a grandes tareas como fueron las de tratar de nivelar la deformación estructural entre la agricultura y la industria y al mismo tiempo, desarrollar esta de acuerdo a la tecnología azucarera mundial.

Cuando la Revolución cubana tomó esta herencia, comenzó el grave problema de producir azúcar en un contexto nuevo: el país en Revolución.

La transformación de la industria azucarera capitalista en industria azucarera socialista tuvo lugar gradualmente a partir del triunfo de la Revolución hasta Octubre de 1960 cuando el Ministerio de Recuperación de Bienes Malversados dispuso la intervención de 14 centrales azucareros, lo que trajo como consecuencia que el gobierno de los Estados Unidos comenzara una fuerte política de represalia económica contra la Revolución Cubana. Con esta política pretendieron ahogar la Revolución, pero el Gobierno Revolucionario respondió con la nacionalización de un nutrido grupo de empresas entre las que se encontraban las compañías azucareras yanquis. En 1964 se definió un plan azucarero hasta 1970, el cual no se cumplió pero permitió lograr una serie de avances en la que se destaca la mayor zafra del país hasta aquellos tiempos, se lograron altos rendimientos agrícolas cañeros, se introdujo el cultivo mecanizado y a partir de ahí se inició la mecanización de la cosecha y se amplió el uso de fertilizantes y de técnicas más modernas para su aplicación.

En 1970 la zafra alcanzó 8 500 000 toneladas², una de las más grandes de nuestra historia, la capacidad industrial se incrementó en más de un 10 % y el aprovechamiento mejoró en relación con el quinquenio anterior. A pesar de estos adelantos existían una serie de dificultades.

El aprovechamiento de las capacidades de producción de las instalaciones entre 1971 y 1975, aumentó considerablemente y se concentraron los esfuerzos en crear las condiciones técnicas que posibilitaran garantizar la producción de bagazo y en mejorar la calidad del bagazo entregado para lograr el consumo mínimo de petróleo. También se logró mejorar la explotación de las terminales de azúcar a granel.

De un grupo de 34 centrales, 17 redujeron su tiempo perdido por roturas e interrupciones hasta 1975 y 13 más logran reducirlo en 1976.

² Cuba. Junta Central de Planificación. Anuario Estadístico de Cuba. 1973 La Habana . 1975 Banco Nacional de Cuba y elaboración del Servicio de Estudio del Banco Exterior de España.

Desde el quinquenio 1971-1975 se trabajó en el crecimiento y desarrollo de la economía azucarera cubana y para el quinquenio 1976-1980 se previó aumentar las producciones de la industria azucarera en un 35 %, elevar la eficiencia industrial, lograr volúmenes de producción de azúcar crudo entre 8 y 8.7 millones de toneladas, instalar nuevos centrales e instalar plantas para la producción de levadura torula.

A partir de la zafra de 1981 se inició el proceso de constitución de los Complejos Agroindustriales Azucareros, con la creación de 4 de ellos en el país. En la zafra de 1982 estos se incrementaron hasta 17.

A través de este análisis se ha podido observar como las actividades referentes a la industria azucarera, en todos los aspectos ha ido desarrollándose de manera notable.

En la zafra de 1983 se molieron 68 687 200 toneladas de caña, la caña molida diariamente fue de 429 600 toneladas, el pol en caña fue de 11.83 % y la producción de azúcar fue de 6 953 500 toneladas.

En el año 1984 la producción de azúcar crudo alcanzó un volumen de 8 026 700 toneladas con un rendimiento de 10.47 %, el pol en caña es de 12.05 %, se molieron 471 100 toneladas por día de zafra y en general la caña molida fue de 78 350 300 toneladas. A partir de este año todas las actividades agrícolas industriales quedaban integradas en los Complejos Agroindustriales Azucareros.

La producción de azúcar en la zafra de 1985 fue de 7 824 800 toneladas con un incremento en el pol de 13.66 % lo que hizo reducir la caña molida. Las zafras de 1986 y 1987 se comportan de forma similar a las anteriores y en 1988 la rama azucarera aportó el 8.2 % del Producto Social Global, indicador utilizado en ese momento y el 10.3 % de la Producción Bruta.

En la contienda del 89 se produjeron 8 100 000 toneladas de azúcar base 98, siendo la cuarta en magnitud en la historia del país y una de las mayores en esa década.

La industria azucarera esta integrada por 154 centrales y 16 refinerías de azúcar, una infraestructura de 8 000 kilómetros de vías férreas y modernas instalaciones portuarias para la exportación del azúcar crudo a granel.

La década del 90 producto del derrumbe del campo socialista y la eliminación de los mercados tradicionales, afectó los suministros a la principal fuente de riqueza del país y la producción azucarera bajó a niveles inferiores de los cuatro millones de toneladas. Las medidas que avizoraban una recuperación paulatina no surtieron efectos, elevándose el costo total de la producción azucarera que ha conllevado al cierre de más de setenta centrales azucareros con zafras en producción de azúcar inferiores a las primeras décadas del siglo XX.

1.2 Rasgos Históricos de la Mecanización en la Industria Azucarera

La Revolución Industrial Inglesa y la certeza de la abolición de la esclavitud, obligaron a los productores de azúcar a introducir la nueva maquinaria para la industria, lo que trajo como consecuencia que a partir de 1819 se importara la primera embarcación movida por vapor que hizo viajes entre ingenios matanceros de Juan O' Farril y la Habana. En este mismo año se introdujo este avance en el ingenio del criollo Pedro Diego.

La maquinaria de vapor indispensable para la gran producción, mayores rendimientos y reducción de los costos de trabajo, hizo su entrada triunfante en la Industria Azucarera Cubana.

Para 1830, de las 468 323 caballerías de extensión total de la Isla, de acuerdo con los cálculos hecho en esa época, se estimaba que 38 276 se hallaban en cultivo, además de 9 734 dedicadas a pastos y montes de los ingenios y cafetales. La distribución calculada de las tierras por tipos de cultivo eran de 5 394 de caña, 5 761 de café, 20 732 para cultivos menores y 5 000 caballerías a cultivos menores adscrito a ingenios y cafetales.

El valor de la producción y la agricultura en general se valoraba en unos 500 millones de pesos en oro, mientras que el capital de todos los ingenios y trapiches existentes a lo largo y ancho de la Isla se estimó en 83, 8 millones de pesos en oro

y el producto bruto anual en 8,9 millones de pesos en oro. Para alcanzar estos volúmenes se necesitaba de una gran masa esclava como sustento vital de la primera industria y durante este año de 1830 se calculó en cincuenta mil la cantidad de negros esclavos que intervinieron en la zafra. A pesar de la Convención de Inglaterra de 1817 contra la trata negrera que frenaba la expansión de sus intereses industriales, se calcula por historiadores de la época que en la década de 1821-1831 arribaron a nuestro país por diferentes puertos más de trescientas embarcaciones negreras y no menos de 60 mil nuevos esclavos fueron introducidos de acuerdo con estimados prudentes.

Hay que destacar dos elementos importantes con relación a esta práctica y son que los tres Capitanes Generales (Don Juan Ruiz de Apodaca, José Cienfuegos y Jovellanos y Francisco Dionisio Vives) que gobernaban la Isla durante ese período tuvieron una ilimitada tolerancia para el tráfico de humanos y que además es imposible contabilizar la cantidad de barcos negreros hundidos por las flotas inglesas en alta mar y el número de negros que murieron de esta forma o arrojados con todas sus cadenas por la borda de estos al ser detectados por algún buque inglés.

El esclavo se utilizó en jornadas de hasta 16 horas de intenso trabajo donde la zafra se extendía desde los meses de Noviembre-Diciembre hasta los meses de Abril-Mayo en que se suspendían por el inicio de las lluvias, cuando iniciaba el tiempo muerto, llamado así no solo por la aparente inactividad debido a merma del volumen de trabajo relativo a la cosecha y la molienda, sino también porque en ese período morían muchos esclavos por desgaste físico y atacados por enfermedades que pululaban en nuestros campos. Por lo anterior, los amos no exigían más de 10 a 12 horas de labor durante estos meses para que los esclavos recuperaran sus fuerzas. Después se intensificaban las labores de limpia y en los meses de Junio y Julio se iniciaba la preparación de las tierras para la siembra de frío que comenzaba en Septiembre. Aunque este período o cronograma de labores caracterizaba a la Industria Azucarera de la Isla, hay que plantear que se notaban importantes diferencias entre las zonas Occidental y Oriental en diferentes e importantes aspectos que contribuyeron a diferenciar los niveles de

desarrollo. Oriente, Camagüey y Las Villas a diferencia de Occidente, se caracterizaba por lento desarrollo agrícola y de la agricultura mercantil, además de la existencia marcadamente patriarcal.

Otro elemento de gran significación lo constituye el menor coeficiente de explotación efectiva de la masa de negros existentes, ya que en las provincias señaladas en primer lugar el por ciento de esclavos era menor que en Occidente, además de que en la zona Oriental de la Isla era mayor la proporción de negros y mulatos libres, lo que ayudó a la composición social y a la ejecución de la Revolución de Carlos Manuel de Céspedes, pero que desde el punto de vista económico de los esclavistas era una desventaja. Por último y no menos importante resulta obligado señalar que en el período aproximado de 1868, de los 700 ingenios existentes en la zona Occidental del país, 660 de ellos estaban instalados con máquinas de vapor, mientras que de 756 existente en la zona Oriental solo 266 poseían este avance tecnológico. A esto debemos añadir que el desarrollo del ferrocarril como medio básico de transporte a partir de 1837, y de lo cuál se hizo un breve comentario aparte, fue igualmente diferente a favor de Occidente.

Aparte de los hechos históricos generales analizados anteriormente y que inciden en el desarrollo de la Isla, en Cuba se desarrolla un proceso cíclico muy tipificado por Manuel Moreno Friginals en "El Ingenio" y que él divide en³:

- Crecimiento: entre 1778-1792 a 1815-1819, que se caracterizó por un violento crecimiento productivo, autonomía económica de los criollos a partir de la incomunicación existente con la metrópoli debido a las guerras en Europa. En este período se desarrollan algunas obras básicas de la infraestructura técnica, canales, caminos, muelles, sistemas de transporte cuya base carreta-animal de tiro se mantuvo durante muchos años.

- Agotamiento: entre 1815-1819 a 1838-1842, período de máximo desarrollo con la máquina de vapor aplicada exitosamente a los trapiches con el surgimiento de la gran manufactura semimecanizada con la que el sistema de producción

³ Obras Citadas.

azucarero-esclavista agota todas sus posibilidades; expansión productiva del azúcar y recesión mundial a final del ciclo que es salvado por el ferrocarril internamente, lo que reduce tremendamente los costos por transporte.

- Crisis: entre 1838-1842 hasta 1869-1873, período en el cual se incluye el pánico financiero mundial de 1857 que trajo como consecuencia la bancarrota, quiebra y crisis en la Isla, aparejada a la crisis de la gran manufactura semimecanizada por la contradicción dada entre las posibilidades del desarrollo interno dentro de los parámetros de la producción esclavista, lo que provoca el crecimiento de la producción sin desarrollo.

El nuevo ciclo cumbre de la industria azucarera transcurre entre 1869-1873 debido a que se generaliza la introducción de la máquina de vapor en el proceso tecnológico de los ingenios azucareros y se extiende al ferrocarril, provocando una mayor armonía entre la cosecha y la industria, elevándose la producción azucarera en el ámbito nacional; esto desde el punto de vista científico y técnico. Este auge se desarrolla a pesar de la política mambisa de desbastamiento de la infraestructura económica del país como parte de su estrategia militar en plena campaña de la Guerra de los Diez Años.

El incremento azucarero declina nuevamente tanto por las contradicciones internas como externas fundamentalmente de Europa generando una crisis financiera mundial que afectó drásticamente la producción de la primera industria nacional. Los gobiernos corrompidos y las intervenciones yanquis que se sucedieron en las primeras décadas de la República Mediatizada bajo un sistema neocolonial, cumplieron la misión de entregar al amo extranjero la riqueza del país.

Las inversiones de Estados Unidos de Norteamérica en Cuba en 1896 ascendían a 50 millones de dólares, se elevaron en 1906 a 160 millones, en 1911 a 205 millones y a 1200 millones de dólares en 1923. La economía creció deformada y con absoluta dependencia de los intereses norteamericanos. Nuestro país se convirtió en un suministrador de azúcar a bajo precio al mercado norteamericano.

Las nuevas plantaciones exigían mano de obra barata y abundante, la población era escasa y los brazos faltaban, por lo que surgió la importación de inmigrantes

haitianos y jamaicanos, los cuales vivían en condiciones inhumanas, hacinados en barracones y bateyes, con salarios miserables, privados de toda asistencia sanitaria y de los derechos más elementales.

Al principio de la Revolución la Industria Azucarera se vio afectada, ya que los mercados tradicionales fueron liquidados por el imperialismo lo que trajo como consecuencia la reducción de la superficie cañera de 100 000 a 87 000 caballerías. La zafra sufrió una merma ese año a 3.8 millones de toneladas que constituyó una de las mas baja del período revolucionario.

Dando respuesta a la plataforma recogida en la “Historia me Absolverá”, en Cuba comienza un proceso de elevación del nivel educacional de la población respaldado por la campaña de alfabetización, la creación y desarrollo de distintas cursos de superación y la posibilidad de que todos los ciudadanos del país pudieran estudiar, ampliándose en unión a esta política educacional, la industrialización y el incremento de nuevas fuentes de empleo. Esto provocó que el ejército de desempleados que enfrentaban el corte manual en las zafras azucareras disminuyera sustancialmente y unido a la necesidad de humanización del corte y alza llevó a la mecanización de estos eslabones tan importante en la agricultura cañera.

A partir de estos años surge como necesidad la cosecha mecanizada de la caña, ya que no se podía mantener un ejército de desempleados en el tiempo muy común denominado muerto, por ser un método de producción capitalista y bajo las nuevas condiciones era imposible seguir funcionando. Además era necesaria la humanización de este trabajo, pero el país carecía de una industria mecánica y las técnicas de mecanización de la cosecha estaban muy atrasadas.

En los primeros años de la década de los 60, el estado cubano buscó la manera de hacer mas humano el corte de la caña de azúcar. El Comandante Ernesto Che Guevara, entonces Ministro de Industria, no cesaba de impulsar y estimular a aquellos que se empeñaban en lograr una cosechadora apta para las condiciones de los campos de Cuba.

Al fin se obtuvo una cosechadora cubana útil para cortar aquellas cañas bien erectas en los surcos, pero esta no resultó eficaz y con el paso del tiempo se le destinó a la cosecha del Kenaf, planta fibrosa que se emplea en la industria del textil.

En 1963, un grupo de técnicos de la entonces Unión Soviética arribó a Cuba con el fin de estudiar las características de los cañaverales y a partir de ahí diseñar la máquina idónea. Al año siguiente durante la llamada “primera zafra del pueblo”, entraron en funcionamiento 500 de estas máquinas, las cuales se construyeron en la desaparecida URSS y se denominaron “Druzhba” o sea, “Amistad”.

Tampoco resultaron las cosechadoras adecuadas y se continuaron los estudios y las pruebas. Apareció entonces un modelo llamado “Libertadora”, que inició su utilización en la zafra de 1970. La máquina en cuestión sumaba a su gran maniobrabilidad, una capacidad mayor para el corte de aquellas cañas cuyos tallos aparecían inclinados sobre el terreno. No obstante la eficiencia alcanzada, estas combinadas eran provenientes del área capitalista. Se requería de una cosechadora producida en el país que diera respuesta a las características de la caña de azúcar cubana.

Los técnicos cubanos prosiguieron sus proyectos y lograron diseñar la cosechadora. Para llevarla a la práctica se necesitaba de un desarrollo industrial y de una tecnología de la cual carecía Cuba. Para ello se solicitó ayuda a la Unión Soviética y basado en las relaciones de amistad que en aquellos momentos existían entre ambos pueblos y gobiernos, los especialistas cubanos y soviéticos perfeccionaron los proyectos y las primeras KTP-1 se construyeron en la fábrica “Ujtomski”. Entraron en funcionamiento en 1971 y allí se fabricaron hasta 1977 en que se inauguró la fábrica de cosechadoras cañeras en esta ciudad de Holguín llamada “60 Aniversario de la Revolución de Octubre”.

La KTP-1 vendría a resolver uno de los problemas más acuciantes de la economía cubana, al posibilitar la reducción de la fuerza laboral en la zafra azucarera y contribuir así mismo a hacer mas humano el trabajo brutal del hombre en estas actividades.

La máquina corta las cañas, la secciona en partes, la deshoja, les corta los cogollos y otras impurezas del proceso lanzándolas al campo. Las partes aprovechables las echa en el transporte que marcha a su lado.

Durante el traslado de la cosechadora a través del surco, los divisores helicoidales de la sección receptora levantan las cañas entrelazadas e inclinadas, separan la hilera que se cosecha en el surco paralelo a ella y dirigen las cañas a la sección de corte.

En los rotores de cuchillas, la caña es cortada en su parte inferior a una altura que oscila entre 0 y 20 mm con una inclinación de 8 grados. Las cañas inclinadas son arrastradas por los tambores de la sección receptora hasta el aparato trozador el cual los secciona en trozos de 25 a 30 cm de largo.

La masa vegetal desmenuzada se dirige al primer separador de la sección separadora desde donde se precipita al segundo transportador, pasando por las corrientes de aire de los ventiladores de primera y segunda depuración neumática. Las corrientes de aire dirigen los trozos aprovechables al transportador de descarga y de este se lanzan al transporte que marcha al lado de la máquina.

Las combinadas KTP-2 surgieron como necesidad de perfeccionamiento del diseño de las KTP-1 teniendo en cuenta experiencias recogidas en su explotación y de lograr una máquina que permita obtener mayores rendimientos. Fue creada por iniciativa conjunta de técnicos y obreros cubanos con técnicos e ingenieros de la antigua URSS, también destinada para la recolección de caña de azúcar tanto erecta como encamada. Con este tipo de combinada se perseguía aumentar la calidad de la cosecha en campos de altos rendimientos agrícolas, mejorar la seguridad técnica del equipo y contar con una combinada que respondiera de manera satisfactoria a las necesidades de la zafra. Se previeron ventajas sobre las KTP-1 en cuanto a productividad prevista en un 19 % superior, disminución de las pérdidas agrícolas en un 7 %, las materias extrañas en un 5 %, mejoramiento del coeficiente de seguridad técnica en un 24 %.

El diseño de la KTP-2 eliminaba 18 problemas que se trataban de solucionar a través de las modificaciones, sumando 15 soluciones constructivas a los conjuntos

de las KTP-1 comunes a las KTP-2 como son los pisos ranurados de los transportadores que permiten eliminar parte de la tierra que viene con la masa vegetal, mayores posibilidades para la eliminación de atoros, ventajas para la realización del mantenimiento y las reparaciones, el fortalecimiento de las guarderas laterales, de la estructura y la tolva del transportador de descarga entre otras.

Con la introducción de modificaciones en las combinadas cañeras KTP-2 en 1994 surge un nuevo modelo de máquina, denominado KTP-2M, con el que se planeaba disminuir los índices de roturas en dichas máquinas. Estas modificaciones unidas a la reorganización de los medios de carga y tiro destinados al transporte de caña en función del número de combinadas, distancias de tiro y rendimientos agrícolas, debían producir un incremento en el aprovechamiento de la capacidad productiva diaria de la cosechadora, hasta lograr una disminución del número de máquinas en 1.5 a 2 veces inferiores al parque anteriormente utilizado.

Las diferencias que existen entre estas máquinas están dadas por el motor, en la KTP-2 es un CDM-72 fabricado en la ex – URSS y en la KTP-2M es un motor taíno de fabricación nacional aunque más tarde de nuevo remotorizadas con motores Mercedes Benz; las cadenas de eslabones en los transportadores primarios (04), secundarios (06) y de descarga (08) de la KTP-2 fueron sustituidas en la KTP-2M por cadenas de rodillos similares a las utilizadas por las combinadas CLASS y a diferencia de los motores hidráulicos y mangueras de alta presión de fabricación soviéticas que poseen la KTP-2, en las nuevas máquinas se aplicó un sistema simplificado y moderno de esquema hidráulico de procedencia española.

Después de aparecer en la zafra de 1994 las combinadas KTP-2M en el CAI Antonio Maceo, se diseñó una combinada con características superiores a la precedente en 1996, estas combinadas denominadas KTP-3S tienen diferencias sustanciales con respecto a la KTP-2M en algunos de sus componentes tales como: una elevada hidraulización en el accionamiento de órganos de trabajo como mecanismo de corte inferior, mecanismo trozador y los ventiladores de limpieza. También se diferencia por tener un mecanismo de cortacogollo con accionamiento

hidráulico y una cabina modernizada que evita la incidencia de las altas temperaturas por estar climatizadas.

Otros elementos que la diferencian son que se puede regular la velocidad del flujo de aire de los ventiladores, el mecanismo reversible de la sección receptora y picadores, la caja de bomba sustituye al embrague agrícola y un picador de tres paletas a 120 grados que lo diferencian de la KTP-2M que es de 2 paletas a 180 grados. Ya se prueban nuevas máquinas en los campos cañeros que permita alcanzar el despegue no solo productivo sino también de factibilidad, así como la introducción de las combinadas Case y Class en forma de experimentación para la adquisición en el futuro por el país e incorporarla al corte mecanizado de la cosecha cañera cubana.

1.3 Modelo de Valuación de Activos Fijos Tangibles en la Organización de las Combinadas Cañeras

Para el análisis del comportamiento de los indicadores de las máquinas cosechadoras Case y Class, se aplica el modelo propuesto en la tesis realizada en opción al título académico Doctor en Ciencias, “Modelo de valuación de activos fijos tangibles”, por el Lic. Eloy Marrero Concepción, en la organización de las combinadas cañeras.

El modelo parte del estudio de las combinadas cañeras KTP-1 y KTP-2 en sus distintas formas de organización de los pelotones, se les incorporó la investigación de las cosechadoras KTP-2M y KTP-3S y se realizan análisis de factibilidad a las combinadas Case y Class para su introducción en la zafra azucarera de nuestro país.

Este modelo se compone de dos etapas fundamentales:

Etapas 1: Obtención de la medida de riesgo (β)

Etapas 2: Evaluación de factibilidad en la inversión.

En la primera etapa se hace necesaria la recogida de la información acerca de los rendimientos diarios por combinadas en la zafra, los cuales constituyen la base del

análisis del riesgo que está presente en los activos de capital estudiados (β) en la determinación de la tasa de descuento a aplicar en el análisis de factibilidad. Incluye además, la determinación de la desviación estándar, el coeficiente de variación y el coeficiente de correlación.

La segunda etapa está dirigida a analizar la rentabilidad del proyecto a partir del costo de capital, el valor actual neto y la tasa interna de rendimiento. Para ello es imprescindible realizar un análisis de los gastos incurridos, los cuales conllevan a la obtención de los flujos de efectivo de las combinadas estudiadas.

Al modelo se le incorpora una tercera etapa que consiste en realizar el análisis de escenario al asignarles probabilidades a los resultados alcanzados en el análisis de sensibilidad de los estudios precedentes.

1.4 Etapa 1. Variables estadísticas utilizadas en la obtención de la medida de riesgo (β)

El rendimiento esperado, es una relación entre el volumen total de caña cosechada por una máquina en los días fotografiados y el número total de días observados. Su fórmula es:

$$R_M = \frac{Q}{D} \quad (1)$$

Donde R_M es el rendimiento medio por máquina, Q es el volumen de caña cosechada por la máquina durante la fotografía y D , es el número total de días de estudio.

Los rendimientos alcanzados por las combinadas son muy variables, por lo que se hace muy poco previsible sus resultados, es decir, son muy riesgosos. Existen dos medidas estadísticas ideales para medir la variabilidad, que son la varianza y la desviación estándar.

Para calcular la varianza se toman las distintas muestras de rendimiento alcanzado por máquina, sumando las desviaciones con respecto a la media al cuadrado y se divide entre $N-1$, donde N es el número de observaciones. Su fórmula es:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_M)^2}{N-1} \quad (2)$$

Donde σ^2 es la varianza, R_i es el rendimiento de la máquina diario en forma aislada, unida a la máquina de reserva o el rendimiento promedio del pelotón y R_M , es el rendimiento medio.

La desviación típica, que es una medida de la dispersión se obtiene al determinar la raíz cuadrada de la varianza. Es muy común encontrar rendimientos promedios de máquinas distintas y con desviaciones típicas diferentes, complicando aún más la determinación que involucra al riesgo de los activos tangibles. Es por ello que se utiliza como alternativa de análisis, el coeficiente de variación para medir el riesgo en las combinadas cañeras cuando tienen diferentes rendimientos. El coeficiente de variación es una relación entre la desviación típica y el rendimiento medio, determinando el nivel de riesgo por unidad de rendimiento. Su fórmula es:

$$CV = \frac{\sigma}{R_M} \quad (3)$$

Donde CV es el coeficiente de variación y σ es la desviación típica.

Se introduce el coeficiente de correlación, definiéndose como la tendencia de dos variables a moverse en forma conjunta, como una relación entre la covarianza de la máquina estudiada y el producto de las desviaciones típicas de ambas máquinas. Su fórmula es:

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_{Mx} \sigma_{My}} \quad (4)$$

Donde ρ es el coeficiente de correlación, σ_{XY} es la covarianza de la máquina X y la máquina Y, y σ_{Mx}, σ_{My} son la desviación típica de la máquina X y la máquina Y.

Las máquinas en cualquier estructura organizativa adoptada debían tener una correlación positiva entre ellas.

Se rompió con la estructura antigua de los pelotones organizados en la forma (2-0): dos máquinas cortando sin reserva; (3-0): tres máquinas cortando sin reserva; (4-0): cuatro máquinas cortando sin reserva y se introdujo la forma (2-1): dos máquinas cortando y una de reserva y (3-1); tres máquinas cortando con una de reserva. Las máquinas de reserva tendrían una correlación negativa casi perfecta con las restantes máquinas, por lo que disminuiría el riesgo y aumentará el rendimiento promedio del pelotón.

Se explicará a continuación cómo determinar el riesgo del pelotón mediante el riesgo de las máquinas individuales. El procedimiento para calcular el riesgo de cualquier pelotón es complicado, se presenta entonces el cálculo teniendo en cuenta la forma (2-0) que será similar a la forma (2-1).

Se calcula el riesgo para un pelotón de dos combinadas a través de una matriz que tendrá cuatro casillas. Las entradas en las casillas de la diagonal dependen de las varianzas de los rendimientos de la máquina uno y dos.

Para llenar la casilla superior izquierda se pondera la varianza de los rendimientos de la máquina uno, por el cuadrado del peso específico de la cantidad invertida en dicha máquina dentro de la inversión total, de la misma forma que la casilla inferior derecha se llena ponderando la varianza de los rendimientos de la máquina dos, por el cuadrado del peso específico de la cantidad invertida dentro del total invertido. Las entradas en las otras dos casillas dependen de la covarianza, es decir el grado en el cual los rendimientos de las dos máquinas cavarían.

$X_1^2 \sigma_1^2$	$X_1 X_2 \rho_{1;2} \sigma_1 \sigma_2$
$X_1 X_2 \rho_{1;2} \sigma_1 \sigma_2$	$X_2^2 \sigma_2^2$

Si las correlaciones entre los rendimientos de las máquinas se movieran en la misma dirección fueran positivas, si las perspectivas de sus rendimientos fueran totalmente independientes, la correlación fuera de cero y muy perjudicial para el cumplimiento de la tarea del pelotón, y cuando los rendimientos de las máquinas

se mueven en direcciones contrarias, el coeficiente de correlación y la covarianza podrían ser negativos.

De la misma forma que para llenar la casilla de la diagonal se pondera la varianza por la cantidad invertida, se pondera la covarianza por el producto de los pesos específicos de las cantidades invertidas de cada máquina, dentro del monto total de la inversión.

Una vez que imaginariamente se llenan las cuatro casillas, se suman todas las entradas para obtener la varianza del pelotón de dos máquinas.

$$\text{Varianza del pelotón} = X_1^2\sigma_1^2 + X_2^2\sigma_2^2 + 2(X_1X_2\rho_{12}\sigma_1\sigma_2) \quad (5)$$

Cálculo de Beta

Por el hecho de que las máquinas en los pelotones es sinónimo de diversificación, se debe medir el riesgo del pelotón, lo que equivale a medir la sensibilidad de las máquinas respecto a él, denominándose a dicha sensibilidad como (β). La β no es más que la relación entre la covarianza de los rendimientos de la máquina (i), y los rendimientos del pelotón entre la varianza de la rentabilidad del pelotón. Su fórmula es:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{ip}}{\sigma_p^2} \quad (6)$$

Donde σ_{ip} es la covarianza entre los rendimientos de la máquina i y los rendimientos del pelotón y σ_p^2 , es la varianza de los rendimientos del pelotón. Esto da lugar a que estas proporciones entre la covarianza y la varianza, midan la contribución de las máquinas al riesgo del pelotón.

La contribución de cada máquina al riesgo del pelotón, depende de su proporción con respecto a la inversión total y de su covarianza media con la varianza del pelotón. La proporción del riesgo que viene de cada máquina se calcula como:

$$\beta = \frac{\text{Covar Media}}{\text{Varianza Pelotón}} \quad (7)$$

Donde β es el nivel de riesgo de la máquina uno dentro del pelotón de combinadas y la covarianza media, se obtiene por la siguiente ecuación para la máquina uno:

$$X_1 \sigma_1^2 + (X_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2) \quad (8)$$

De la misma forma la ecuación que determina la covarianza de la máquina dos será:

$$X_2 \sigma_2^2 + (X_1 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2) \quad (9)$$

Por tanto, cuando el pelotón está formado por dos máquinas la varianza se determina por la siguiente fórmula:

$$X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2 + 2(X_1 X_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2) \quad (10)$$

El método para calcular el riesgo de un pelotón de dos máquinas puede ser extendido a pelotones de tres, cuatro máquinas, o cualquier cantidad de alternativas posibles, lo único que hay que llenar un mayor número de casillas en la matriz que hemos adoptado.

Medición del nivel de riesgo alcanzado por los distintos tipos de combinadas

Para conocer la contribución de la máquina de un pelotón en cualquier sistema organizativo, al riesgo de cualquier conjunto de activos, se debe conocer su sensibilidad respecto al conjunto de variantes de organización concebidas, que no es más que Beta.

Las Betas anteriores, no determinan el verdadero riesgo de las máquinas que involucran a esos pelotones por dos razones fundamentales: el riesgo del conjunto de variantes de organización concebidas, explica el nivel de riesgo de cualquier patrón de organización de las combinadas y la Beta –que ya se ha expresado su fórmula de cálculo- de una máquina en cualquier sistema de organización de los pelotones, expresa su sensibilidad a los movimientos que determinan el conjunto de variantes analizadas en los estudios.

Para poder medir el nivel de riesgo alcanzado por los pelotones en las distintas formas de organización de las máquinas en la cosecha cañera, se debe tener el rendimiento diario para cada pelotón o alternativas, según las máquinas que los conforman.

Para la determinación de la varianza del conjunto de las posibles alternativas de las combinadas cañeras, era necesaria la obtención de los coeficientes de correlación entre las distintas alternativas.

La ecuación que permitió calcular la varianza del conjunto de alternativas concebidas es la siguiente:

Aquí todo lo relacionado con el subíndice i=1 representa al pelotón (2-0) de KTP-1, al subíndice i=2 al pelotón (2-0) de KTP-2, subíndice i=3 al pelotón (3-0) de KTP-2, subíndice i=4 al pelotón (3-1) de KTP-2, subíndice de i=10 a la combinada Case, subíndice de i=11 a la combinada Class, así sucesivamente hasta la alternativa 35 que se tiene programada para investigaciones futuras.

$$\begin{aligned}
 & X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2 + X_3^2 \sigma_3^2 + X_4^2 \sigma_4^2 + \dots + X_{10}^2 \sigma_{10}^2 + X_{11}^2 \sigma_{11}^2 + \dots + X_{35}^2 \sigma_{35}^2 \\
 & + 2 * (X_1 X_2 \rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2) + 2 * (X_1 X_3 \rho_{1,3} \sigma_1 \sigma_3) + 2 * (X_1 X_4 \rho_{1,4} \sigma_1 \sigma_4) + \\
 & \dots + 2 * (X_1 X_{10} \rho_{1,10} \sigma_1 \sigma_{10}) + 2 * (X_1 X_{11} \rho_{1,11} \sigma_1 \sigma_{11}) + \dots + 2 * (X_1 X_{35} \rho_{1,35} \sigma_1 \sigma_{35}) + \\
 & 2 * (X_2 X_3 \rho_{2,3} \sigma_2 \sigma_3) + 2 * (X_2 X_4 \rho_{2,4} \sigma_2 \sigma_4) + \dots + 2 * (X_2 X_{10} \rho_{2,10} \sigma_2 \sigma_{10}) \\
 & + 2 * (X_2 X_{11} \rho_{2,11} \sigma_2 \sigma_{11}) + \dots + 2 * (X_2 X_{35} \rho_{2,35} \sigma_2 \sigma_{35}) + 2 * (X_3 X_4 \rho_{3,4} \sigma_3 \sigma_4) + \\
 & \dots + 2 * (X_3 X_{10} \rho_{3,10} \sigma_3 \sigma_{10}) + 2 * (X_3 X_{11} \rho_{3,11} \sigma_3 \sigma_{11}) + \dots + 2 * (X_3 X_{35} \rho_{3,35} \sigma_3 \sigma_{35}) \\
 & + \dots + 2 * (X_4 X_{10} \rho_{4,10} \sigma_4 \sigma_{10}) + 2 * (X_4 X_{11} \rho_{4,11} \sigma_4 \sigma_{11}) + \dots + 2 * (X_4 X_{35} \rho_{4,35} \sigma_4 \sigma_{35}) + \\
 & 2 * (X_{10} X_{11} \rho_{10,11} \sigma_{10} \sigma_{11}) + \dots + 2 * (X_{10} X_{35} \rho_{10,35} \sigma_{10} \sigma_{35}) + 2 * (X_{11} X_{35} \rho_{11,35} \sigma_{11} \sigma_{35})
 \end{aligned}$$

Para la determinación de la Beta que involucra a cada máquina, la cual representa el aporte científico más relevante del estudio precedente realizado, y que sirve de base para el análisis de riesgo de las combinadas Case y Class, se procede de la siguiente manera para la alternativa 11.

$$\begin{aligned}
 & [(X_1 \rho_{1,12} \sigma_1 \sigma_{12}) + (X_2 \rho_{2,12} \sigma_2 \sigma_{12}) + (X_3 \rho_{3,12} \sigma_3 \sigma_{12}) + (X_4 \rho_{4,12} \sigma_4 \sigma_{12}) + \\
 & (X_5 \rho_{5,12} \sigma_5 \sigma_{12}) + (X_6 \rho_{6,12} \sigma_6 \sigma_{12}) + (X_7 \rho_{7,12} \sigma_7 \sigma_{12}) + (X_8 \rho_{8,12} \sigma_8 \sigma_{12}) + \\
 & (X_9 \rho_{9,12} \sigma_9 \sigma_{12}) + (X_{10} \rho_{10,12} \sigma_{10} \sigma_{12}) + (X_{11} \rho_{11,12} \sigma_{11} \sigma_{12}) + (X_{12} \sigma_{12}^2)] * \frac{1}{\sigma_{Total}^2}
 \end{aligned}$$

Aquí en estas ecuaciones σ_{TOTAL}^2 es la varianza total del conjunto de alternativas concebidas, o nuevos tipos de máquinas utilizadas y aquella β que tenga una magnitud menor, será la que acompañe al riesgo más pequeño para las máquinas

involucradas en cualquier sistema organizativo, nuevo prototipo o nuevo modelo de combinadas, el cual es una medida de la volatilidad del rendimiento de esa máquina, con relación al rendimiento promedio del conjunto de variantes que representan al total de activos.

1.5 Etapa 2. Procedimientos en la evaluación de factibilidad en la inversión

El presupuesto de gasto en la cosecha mecanizada de la caña de azúcar, es una expresión cuantitativa de la medición de los resultados a alcanzar en la evaluación de la cosecha, que es uno de los objetivos de la investigación. El presupuesto presentado será la base de la determinación de si cualquier factor de las cosechadoras es factible o no, bajo diferentes análisis.

En la segunda etapa del análisis de factibilidad de la inversión de las combinadas Case y Class es imprescindible además de los volúmenes de caña cosechada, la determinación de los costos que acompañan a la actividad de cosecha cañera, haciéndose necesario la determinación de los gastos que se incurren en ella.

1.5.1 Procedimientos Empleados en la Determinación de los Gastos de Depreciación Anual en las Combinadas

Las combinadas cañeras son activos fijos destinados a prestar un servicio en la cosecha cañera en un período de tiempo prolongado. El valor depreciable de las máquinas, o sea, el costo a ser asignado durante su vida como depreciación es la diferencia del costo de adquisición total y el valor residual estimado al final de su vida útil. El valor de las máquinas estudiadas KTP-1 ascendía a 53 MP y 58 MP las KTP-2, 208 MP para la Class y 273 MP para la Case que entraron (continúan) en funcionamiento en este (otro año más) año de investigación. Su vida útil se estimó en siete y ocho años con un valor residual que estaba determinado por el monto no cargado debido al método de depreciación utilizado. La vida útil y el valor de salvamento están influenciados por factores económicos y tecnológicos, ya que es muy difícil que las máquinas no continúen su servicio más allá de los siete años en nuestro país.

El método de depreciación utilizado es uno de los contenidos en el sistema de depreciación acelerado, el cual descarga sistemáticamente los costos

depreciables de tal forma que cantidades progresivamente más pequeñas sean asignadas a cada zafra. Esa asignación progresiva más pequeña hace que el valor actual neto sea mayor, por lo que es una alternativa financiera muy útil.

El saldo doblemente decreciente debe sobrepasar la barrera docente para invadir el campo científico. Este saldo haciendo caso omiso del valor residual, calcula una tasa dividiendo el 100 % por los años de vida útil de las máquinas, doblándola posteriormente y multiplicándola a ella por el valor al principio del año para calcular la depreciación asignada. Su fórmula más común es:

$$\text{Tasa SDD} = 2\left(\frac{100}{n}\right) \quad (11)$$

Depreciación SDD = Tasa SDD (Valor en libros inicial)

Donde: Tasa SDD es la tasa del saldo doblemente decreciente y n es el número de años.

1.5.2 Procedimientos Empleados para la Determinación de los Gastos de Salario Anual en los Pelotones

El salario es un elemento esencial para la conformación del presupuesto en la actividad mecanizada de la cosecha cañera. Ocupa un segundo puesto detrás de la depreciación en el costo total de cosecha.

Existen tres elementos que necesitan de procedimientos para su cálculo, como son el gasto de salario de la caña cosechada determinado por el salario del operador de combinadas, los gastos del personal auxiliar que en proporción predeterminada se le carga a cosecha como el del jefe de pelotón, computador, noviero, mecánico, soldador, cocinero, etc y los gastos por interrupciones que no son imputables a las máquinas como lluvia, problemas industriales, roturas del centro de acopio y falta de carros en el centro de acopio, cuando el tiro es hacia él.

Para el cálculo del salario de los operadores de combinadas y del personal auxiliar hay que tener en cuenta la tarifa salarial por nivel ocupacional, la tarea asignada a cada pelotón, el volumen de caña cosechada según la variante media, pesimista, y optimista, los días de zafra que se consideraron 120, y la cantidad de trabajadores por nivel ocupacional.

La ecuación general que permite determinar los gastos de salario en la cosecha para cualquier categoría ocupacional es la siguiente:

$$GSC_{ci} = \frac{T_{si}}{N_p} Q_i D N_t \quad (12)$$

donde: T_{si} es la tarifa salarial para el nivel ocupacional i , N_p es la norma del pelotón, Q_i es el volumen de caña a cosechar según la variante media, pesimista u optimista, D son los días trabajado previstos a durar la zafra y N_t el número de trabajadores por categoría ocupacional.

En el gasto de salario por nivel ocupacional se consideran también las vacaciones y el aporte a la seguridad social. En el caso del personal auxiliar, como participa de las actividades de movimiento y tiro se le asigna un coeficiente de 0.65 del salario total por ellos devengados a la actividad de cosecha obtenida por procedimientos empíricos.

Para la determinación del incremento salarial originado por las interrupciones se procede al cálculo de los días perdidos por estas causas y posteriormente el incremento salarial que ello lleva.

Los días perdidos involucran la pérdida no imputable a las máquinas en la estructura organizativa que adopta el pelotón. Su fórmula más común es:

$$D_1 = \frac{T_{PNIM}}{N_M} \quad (13)$$

donde: D_1 son los días perdidos promedio por máquina, T_{PNIM} es el tiempo de paradas no imputable a la máquina en días y N_M el número de máquinas en el pelotón.

El salario por categoría ocupacional involucra a la tarifa salarial, los días perdidos promedio, el por ciento de interrupción a pagar que es de un 30 %, y la duración de la zafra.

$$GSIC_{ci} = [(T_{si} * D_1)/100] * P_i * N_t \quad (14)$$

Aquí P_i es el por ciento de interrupción a pagar.

Por último el incremento salarial considera el salario de interrupciones de los operadores de combinadas y el 65 % del incremento salarial por interrupciones de las restantes categorías ocupacionales.

1.5.3 Procedimientos Utilizados para la Determinación del Consumo de Combustible

El consumo de combustible es un elemento determinante en el presupuesto de cosecha por ser un rubro estratégico por las afectaciones que trae a la economía nacional y las limitaciones de obtención al negociarse en divisa. En los primeros años de la investigación no era complicado su cómputo y en los análisis corrientes se apreciaban pocas desviaciones de acuerdo a los parámetros previstos.

A medida que avanzaron las investigaciones, por problemas de escasez generalizada, se procedió a la determinación de su consumo a través de la medición del combustible a inicio y terminación de la jornada en el propio depósito de las máquinas. No obstante las medidas previstas mostraron una tendencia al incremento en las últimas zafas. Se tomaron los precios estándar de 0.228 \$/l (1999) para su expresión monetaria y determinación de sus gastos. Con los volúmenes cosechados y los precios se determinan los valores necesarios para el costo de combustible por máquina en dependencia de las zafas en que se realizó la fotografía, las máquinas que intervinieron, los días observados y la propuesta de duración de la zafra a planificar.

La fórmula para calcular el gasto de combustible por máquinas es la siguiente:

$$GCM = \{[(V_p/N_z)/d]*D\}/N_M \quad (15)$$

donde: V_p es la cantidad total de consumo de combustible en valor, N_z el número de zafas estudiadas, d los días promedios observados en la fotografía y N_M el número de máquinas en el pelotón.

1.5.4 Técnicas Usadas en la Determinación de los Otros Gastos Materiales Consumidos en la Cosecha

Los otros gastos materiales consumidos en la cosecha pueden ser distorsionados por carencia de un sistema de control eficiente. Es por ello que al igual que el

combustible se computaba en la fotografía los aceites, guijo, grasa y el lisán junto a otros materiales que por su dispersión y volumen se lleva a valor al final de los más representativos.

Teniendo los precios y los consumos computados, así como los días observados que aparecen en cada fotografía, se puede hacer el pronóstico del consumo anual que es la zafra para cada pelotón y posteriormente por máquina.

1.5.5 Procedimientos Utilizados en la Determinación del Consumo de Piezas en la Cosecha

El procedimiento utilizado para la determinación del consumo de piezas es similar a los anteriores, computándose en el estudio la cantidad de piezas por cada pelotón y que junto al precio permite el cálculo de los valores por cada elemento para el consumo total. Se habilita una fila para las otras piezas consumidas, que por su dispersión y poca frecuencia de fallo en las máquinas observadas se computó en la misma.

Teniendo el total consumido y los días de observación a los pelotones, se determina el consumo diario y el pronóstico para una zafra de 120 días. Con estos datos se determina el consumo de piezas por máquinas, necesarios en el cálculo de los gastos anuales de cosecha y el costo por 100 @.

Existen piezas que son muy costosas y que cualquier nivel de fiabilidad bajo en algunos de ellos o sobre consumo originan daños sustanciales en la rentabilidad de la cosecha.

1.5.6 Procedimientos Utilizados para la Determinación de los Gastos Diferidos, de Traspaso y Otros Gastos Incurridos en la Cosecha

En los gastos diferidos, de traspaso y otros gastos incurridos se tomaron de informes expresos procedentes de Granjas, Brigadas y Unidades Básicas de Producción Cooperativa y Unidades Básicas de Corte según estructura vigente en la fecha de la investigación. No se ejerció influencia de control sobre ellas por lo inaccesible de la tarea.

Concluida y desglosados los gastos diferidos de reparaciones de fin de zafra y otros gastos para la cosecha general, se determinaba la parte correspondiente a

corte, movimiento y tiro sobre la base de un prorratio. Se calculaba el gasto diario, para determinar el monto en los días observados y así poder posteriormente proyectar estas partidas para determinado nivel de duración de la zafra, el componente fijo se cargó directamente.

En los gastos de traspaso se toman de los informes de los mantenimientos y reparaciones de las máquinas en el taller, de los gastos indirectos y las otras materias primas en período de operación llevándolo a diario según la duración de la zafra para después pronosticar el monto para cualquier contienda; también su componente fijo se llevó directamente.

1.5.7 Procedimientos Utilizados en la Determinación de los Gastos Anuales de Cosecha por Máquina y su Costo por 100 @ (1 t es 86,956 @)

Las diferentes partidas que intervienen en la cosecha ya fueron descritos sus procedimientos de cálculo para la determinación del monto que involucra a cada pelotón según sistema de organización adoptado o combinada aislada estudiada. Cada estructura organizativa estaba formado por una, dos, tres o cuatro máquinas, por lo que era conveniente expresar los costos por máquina ya que posteriormente los flujos de caja se determinarán partiendo de una máquina y llevado a la cantidad por pelotón.

Por tanto cada partida es el resultado de los gastos de zafra totales obtenidos anteriormente divididos entre el número de máquinas, exceptuando las de reserva para aquellos pelotones que tenían esa modalidad.

Como los gastos anuales por máquinas se determinan para la variante esperada, pesimista y optimista el salario es la partida que cambia de una a otra debido a las diferencias en los volúmenes de caña cosechada.

El salario incluye los gastos de este rubro para el operador de combinadas y un 65 % del personal indirecto (según compendio de zafra) considerando vacaciones y seguridad social, junto al incremento salarial por las interrupciones no imputables a las máquinas.

Posteriormente se determina el costo para cada variante organizativa. El costo enunciado anteriormente es para toda la zafra por lo que llevamos los volúmenes cosechados en forma anual para el escenario esperado, pesimista y optimista.

Los costos por 100 @ varían de un año a otro ya que se aplicó el saldo doblemente decreciente como un sistema acelerado de recuperación del costo del equipo, disminuyéndose en forma progresiva los cargos anuales de esta partida y por consiguiente el costo por 100 @.

Los costos por 100 @, que están en función de los volúmenes de caña cosechados se ven influenciados por el tipo de variante escogida por lo que se hace más pequeño a medida que transcurre de la optimista, a la esperada(media) y de esta a la pesimista, según análisis de sensibilidad y de escenario.

1.5.8 Métodos Empleados para la Determinación de los Flujos de Caja en las Combinadas Cañeras Case y Class

Después de realizar los análisis de las fotografías en cada patrón organizativo de las combinadas, determinar su rendimiento e incertidumbre involucrado para las máquinas y los pelotones, del riesgo presente para el conjunto de sistemas organizativos medidos por β y un presupuesto para las partidas de la cosecha mecanizada, se puede determinar con auxilio de otros datos informativos algunos de ellos ya utilizados, los flujos de caja para las variantes estudiadas de las combinadas.

El comprar máquinas altamente costosas obviamente aumenta el riesgo. Esta inquietud era un cuestionamiento potencial debido al incremento que en la inversión que se origina. No obstante, la determinación de los flujos de caja, que es la base para la utilización posterior de métodos novedosos como el valor actual neto y la tasa interna de rendimiento fue quien se encargó de darle respuesta a esta inquietud.

El primer indicador que se calcula es el valor de la producción a obtener, el cual depende del volumen de caña cosechado a través de la variante media, pesimista y optimista según riesgo determinado; el precio de 100 @ establecido en \$ 6.60 ya que según normativas de zafra es el valor de la actividad de corte; el número de

combinadas y la duración de la zafra pronosticada, que es de 120 días, que ha sido el promedio de duración en los últimos años en las Empresas Agroindustriales estudiada.

El costo de producción es variable de zafra en zafra al igual que el valor de la producción. Este costo de producción tiende a disminuir debido a los cargos por depreciación, que disminuyen por hacer uso del sistema acelerado de recuperación del costo, como se vio en el análisis del costo por 100 @ descrito anteriormente.

La utilidad en operación no es la misma en cada año y se le impuso una tasa impositiva del 30 %, solo cuando existan utilidades. El flujo de efectivo es decreciente ya que a la utilidad neta se le agrega la depreciación, al asignarles cargos más pequeños por utilizar el método del saldo doblemente decreciente.

Después, teniendo el monto de la inversión se determinan los saldos anuales que se hizo para ocho años y siete de funcionamiento ya que las máquinas según las tasas fijadas deben depreciar al 13 %, por lo que su vida se estimó en siete y ocho años. Existe un valor residual que es el que queda por depreciar cuando se aplica el método del saldo decreciente y se justifica por el hecho de que factores económicos mantienen en funcionamiento por varios años más a las cosechadoras.

El método del valor actual neto se le aplica a los flujos de efectivo evaluados en moneda nacional, trayendo todos los flujos futuros al valor actual con una tasa de descuento que está en dependencia de la tasa libre de riesgo (K_f) establecida en un 7 % que era la tasa asignada a los depósitos a plazo fijo de tres años y ser una media ponderada de los distintos préstamos sin riesgo de incumplimiento ofertados en nuestro país; la tasa de rendimiento del mercado (K_m) que se escogió como un 12 % fundamentada en el doble del crecimiento de la economía en el año 99 y como base comparativa debido a la existencia de distintos tipos de mercados con rendimientos muy disímiles entre ellos empresas rentables e irrentables, empresas mixtas con ganancias, trabajo por cuenta propia de altísima rentabilidad,

comercio en divisa muy lucrativo entre otras y el riesgo que involucra a cada máquina, determinado por β .

También un coeficiente de ajuste (K_a) de 1,1; 1 y 0,9 en dependencia de un mayor, medio y menor riesgo, debido a que la pendiente de la línea del mercado de valores de los activos financieros es menor que la línea teórica que dicta el modelo de fijación de precios de activos de capital y como existen diferencias sustanciales entre las β de las máquinas se utilizó esa condición en el estudio para hacerla más científica. La ecuación a aplicar usa las mismas variables del modelo de valuación de activos financieros siendo la siguiente:

$$K_s = ((K_f + \beta (K_m - K_f)) / K_a) \quad (46)$$

La tasa interna, que es la que iguala esos flujos de efectivo al valor de la inversión, ha de ser superior al costo de capital, para que haya eficiencia. Ambos métodos, el valor actual neto y la tasa interna de rendimiento son los que determinan la variante óptima a utilizar en la cosecha mecanizada de la caña de azúcar.

1.6 Etapa 3. El análisis de escenario en los rendimientos de las combinadas cañeras

La Etapa 3 que se incorpora al modelo y que consiste en realizar el análisis de escenario, que difiere del análisis de sensibilidad al asignarles probabilidades a los resultados alcanzados en los estudios precedentes de riesgo, se basa en los siguientes postulados.

Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una técnica de análisis de riesgo en la cual variables fundamentales son cambiadas y posteriormente se observan los cambios resultantes en el Valor Presente Neto (NPV) y en la Tasa Interna de Rendimiento (IRR).

Intuitivamente, se sabe que muchas de las variables que determinan los flujos de efectivo de un proyecto están sujetas a una distribución de probabilidad en lugar de conocerse con certeza. También se sabe que si una variable fundamental de

insumo, tal como las arobas (tn) cosechada cambia, el NPV del proyecto también cambiará. El análisis de sensibilidad es una técnica que indica en forma exacta la magnitud en que cambiará el NPV como respuesta a un cambio dado en una variable de insumo, manteniéndose constantes las demás.

El análisis de sensibilidad comienza con una situación en un caso básico, la cual se desarrolla usando los valores esperados para cada insumo.

El análisis de sensibilidad ha sido diseñado para proporcionar a quienes toman decisiones respuestas concretas a preguntas sobre aumentos o disminuciones de ventas por la caña cosechada y a variaciones del costo.

En un análisis de sensibilidad cada variable se modifica a razón de unos cientos de arobas (tn) específicos por arriba y por debajo del valor medio manteniéndose constante todo lo demás; posteriormente se calcula un nuevo NPV para cada uno de estos valores, y, finalmente el conjunto de NPV se encuentra para las variables que se hayan modificado.

Si se estuviera comparando dos proyectos aquel que tuviera la línea de sensibilidad más inclinada sería considerado el más riesgoso porque en el caso de ese proyecto, un error relativamente pequeño al estimar una variable, tal como las arobas cosechadas (tn) produciría un error más grande en el NPV medio del proyecto. De esta manera el análisis de sensibilidad puede proporcionar indicios muy útiles acerca del grado de riesgo de un proyecto.

Antes de continuar esta exposición, dos puntos adicionales acerca del análisis de sensibilidad merecen una atención especial. Primero, los modelos de hoja de cálculo electrónico, tales como los modelos de Excel, son idealmente convenientes para llevar a cabo el análisis de sensibilidad. Se podría haber moldeado todas las líneas de sensibilidad sobre una gráfica; esto hubiera facilitado la ejecución de comparaciones directas en relación con las utilidades que existen entre diferentes variables de insumo.

Análisis de escenarios

El análisis de escenario es una técnica de análisis de riesgo en la cual un número de los conjuntos buenos y malos de circunstancias financieras se comparan con una situación más probable o con un caso básico.

Escenarios del peor caso es un análisis en el cual todas las variables de insumo se fijan a sus peores valores razonablemente pronosticados. Escenarios del mejor caso un análisis en el cual todas las variables de insumo se fijan a sus mejores valores razonablemente pronosticados. Caso básico o esperado es un análisis en el cual todas las variables de insumo se fijan a sus valores más probables.

Aunque el análisis de sensibilidad es probablemente la técnica de análisis de riesgo más ampliamente utilizada, en realidad tiene algunas limitaciones. En general, el riesgo individual de un proyecto dependerá tanto de: 1) la sensibilidad de NPV a los cambios en las variables fundamentales y 2) el rango de los valores probables para estas variables tal como se reflejan en sus distribuciones de probabilidad, ya que el análisis de sensibilidad considera solo el primer factor, resulta incompleto.

El análisis de escenarios es una técnica de análisis de riesgo que considera tanto la sensibilidad del NPV a los cambios en las variables fundamentales como el rango probable de los valores de las variables. En un análisis de escenarios el analista financiero solicita a los administradores operacionales que elijan un mal conjunto de las circunstancias (bajas arrobas cosechadas, un precio de venta alto, un alto costo variable por unidad y otros), un conjunto de circunstancias esperadas y un buen conjunto. Posteriormente, los NPV bajo las condiciones malas, esperadas y buenas se calculan y comparan con el NPV esperado, o el NPV del caso básico, o con el análisis de sensibilidad.

A efecto de llevar a cabo el análisis de escenarios, se usan los valores de la variable del peor caso para obtener el NPV del peor caso, del caso esperado y los valores de la variable del mejor caso, para obtener el NPV del mejor caso.

Se pueden usar los resultados del análisis de escenario para determinar el NPV esperado, la desviación estándar del NPV y el coeficiente de variación. Para empezar se necesita una estimación de las probabilidades de ocurrencia de los escenarios Pb. Las probabilidades de los escenarios y los NPV constituyen una distribución de probabilidad del rendimiento.

CAPÍTULO 2. EL ANÁLISIS DE ESCENARIO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FACTIBILIDAD FINANCIERA DE LAS COMBINADAS CAÑERAS CASE Y CLASS

2.1 Análisis de Escenario para la Combinada Cañera CASE en la Cosecha Mecanizada de la Caña de Azúcar

En el análisis de escenario (Etapa III del modelo) para la organización de pelotones de combinadas Case se consideran los resultados obtenidos en función de las distintas probabilidades que acompañan a los sucesos alcanzados.

Aquí se aplican los modelos financieros con el menor número de predictores posibles, pero debido a que los resultados alcanzados a través de la sensibilidad habían obviado los comportamientos probabilísticos, se hizo necesario el uso de los escenarios que están en función de las probabilidades de ocurrencias de los parámetros objeto de medición.

Para la realización del análisis de escenario en la organización de las combinadas cañeras Case y Class, se partió de estudios precedentes del análisis de sensibilidad donde se hace necesario tener presente los resultados alcanzados en la investigación para su posterior comparación.

Las probabilidades asignadas a la variante pesimista fue de 0,39 donde 11 observaciones de 28 que se toman como muestra están comprendidas entre las primeras 36.642 @. En la variante esperada 10 observaciones se encuentran entre los rangos de 36.642 @ y los 40.229 $((38,435 + 42,022) / 2)$ para una probabilidad asignada de 0,36 (Ver Anexo 1). La variante optimista se le asignó la menor probabilidad con un 0,25 para los rangos mayores de 40.229 @.

De esta forma el rendimiento esperado en el análisis de escenario será de 37.923 @ $(0,39*34.848+0,36*38.435+0,25*42.022)$. La varianza será de 8.008 $(34.848 - 37.923)^2*0,39+ 38.435 - 37.923)^2*0,36+ 42.022 - 37.923)^2*0,25)$ y una desviación estándar 2.830 @ dada por la raíz cuadrada de la varianza.

De ello se desprende que la combinada Case el análisis de escenario se evaluará para una variante esperada de 37.923 @, la variante pesimista se tasaré con un

rendimiento de 35.093 @ (37.923 – 2.830) @ y la variante optimista se valorará con un rendimiento de 40.7536 @ (37.923 + 2.830).

2.2 Análisis de Escenario para la Combinada Cañera CLASS en la Cosecha Mecanizada de la Caña de Azúcar

En el análisis de escenario para la organización de pelotones de combinadas Class también se consideran los resultados obtenidos en función de las distintas probabilidades que acompañan a los sucesos logrados.

Las probabilidades asignadas a la variante pesimista para la combinada Class fue de 0,21 donde 6 observaciones de 28 que se toman como muestra están comprendidas entre las primeras 25.712 @ ((29.747 + 21.678)/2). En la variante esperada es donde existe el mayor número de muestras con 14 observaciones para encontrarse entre los rangos de 25.712 @ y los 33.751 ((29,747 + 37,815) / 2) para una probabilidad asignada de 0,50 (Ver Anexo 2). La variante optimista para los rangos mayores de 33.751 @.se le asignó una probabilidad de 0,29.

Así el rendimiento esperado en el análisis de escenario para la Class será de 30,323 @ (0,21* 21,678+0,50* 29,747 + 0,29* 37,815). La varianza será de 32,216 (21,678– 30,323)^2*0,21+ (29,747 – 30,323)^2*0,50+ (37,815 – 30,323)^2*0,29) y provista por la raíz cuadrada de la varianza una desviación estándar 5,676 @.

Por todo ello se desprende que la combinada Class para el análisis de escenario se valorará para una variante esperada de 30,323 @, la variante pesimista se evaluará con un rendimiento de 24,647@ (30,323 – 5,676) @ y la variante optimista se tasaré con un rendimiento de 35,999 @ (30,323 + 5,676).

2.3 Análisis del Nivel de Riesgo Alcanzado para la Cosecha Mecanizada de La Caña de Azúcar para las Combinadas Cañeras CASE y CLASS

Ya se ha determinado el nivel de riesgo individual de cada máquina tanto Case y Class en la organización de la cosecha cañera y su incidencia en el cumplimiento de la tarea del pelotón a través de la desviación estándar, el coeficiente de variación y Beta.

En este análisis determinaremos la contribución individual al riesgo de las máquinas Case y Class unida a las distintas formas de organización de la cosecha y las máquinas KTP-2M y KTP-3S mostradas en estudios precedentes y su incidencia dentro del conjunto de variables concebidas.

Estas variantes precedentes concebidas fueron (2-0): dos combinadas cortando tanto de KTP-1 como de KTP-2; (3-0): tres combinadas cortando de KTP-2; (4-0): cuatro combinadas cortando de KTP-2; (2-1): dos combinadas cortando y una de reserva tanto de KTP-1 como de KTP-2 y (3-1): tres combinadas cortando y una de retén de KTP-2.

La varianza general donde se incluyen las distintas formas de organización y las máquinas KTP-2M y KTP-3S junto a las combinadas en estudios fue de 2,212 (Ver Anexo 3) determinada en una matriz donde estaban representados los distintos patrones organizativos junto a las máquinas Case y Class.

Se hizo el análisis para 28 días buscando similitud de observaciones en cada uno de ellos para poder establecer las correlaciones entre los distintos patrones de organización estudiados desechando uno, dos o tres días. La máquina del pelotón de KTP-1 en la forma (2-0) tuvo una Beta menor a la unidad con 0,625. La máquina que representa esta misma forma pero de KTP-2 tiene una Beta de 1,116 ubicada en el segundo lugar dentro de las más riesgosas.

La forma (3-0) de KTP-2 tiene un nivel de beta de 0,676 y las máquinas que representan al pelotón (3-1) también de KTP-2 se sitúan en un 0,589 su nivel de Beta. La forma (4-0) de KTP-2 tiene un nivel de Beta de 0,537 localizándose en

sexto puesto dentro del nivel de riesgo. La forma (2-1) de KTP-1 y KTP-2 tienen una Beta pequeña con 0,240 y 0,172 respectivamente y esta última con rendimiento medio de 12 572 @ a unas 2200 de la KTP-3S y 700 de la KTP-2M, pero como es conocido con inversiones mucho más pequeñas.

La máquina que representa a KTP-3S mantiene en esta combinación un nivel de riesgo pequeño con Beta de 0,200 seguido de la KTP-2M que alcanza un mayor nivel con 0,968. Estas máquinas objeto de estudio en esta asociación son relativamente riesgosas medidas tanto por la desviación estándar como por beta y sus incrementos en inversión en relación a las KTP-1 y KTP-2 no son compensados por rendimientos tan sustanciales.

La máquina Class es la que alcanza un mayor nivel de riesgo con una Beta de 4,226 seguido de la Case que alcanza un nivel de 0,941. Esta primera máquina objeto de estudio es muy riesgosa medidas tanto por la desviación estándar (8,068) como por beta y sus incrementos en inversión son compensados por rendimientos tan sustanciales. El riesgo tan elevadote de la máquina Class se debe a que no ha tenido permanencia estable en ninguna empresa cañera, divagando por diferentes regiones del país.

La combinada Case ha mantenido en los años de estudio rendimientos muy elevados (38,435 @) y desviación estándar pequeña (3,587 @) con flujos de caja sustanciales como se describirá próximamente, capaz de sostener análisis con la mas alta probabilidad que puedan sostener los estudios.

2.4 Determinación del Presupuesto de Gastos en el Análisis de Escenario para la Cosecha Mecanizada de la Caña de Azúcar para las Combinadas Case y Class

En la cosecha mecanizada de la caña de azúcar el presupuesto de gasto se determinó para las partidas que se denominan controlables, designándose aquellas que fueron objeto de control durante la fotografía de la jornada de trabajo y aquellas denominadas no controlables, por moldear la información que se recopiló de los informes de zafas como es el caso de las partidas de traspaso,

gastos diferidos y la de otros gastos. Se procederá a analizar los resultados obtenidos en cada uno de los elementos que conforman el presupuesto para la determinación de la factibilidad de las máquinas de estudio

2.4.1 Determinación de los Gastos de Depreciación Anual en las Combinadas

Para la determinación de los gastos de depreciación de las combinadas de cualquier tipo se aplicó el método de doble disminución de saldo dentro del sistema acelerado de recuperación de los costos de inversión.

En la forma (2-0) para las Case se depreció un monto total de \$ 245 969,91 quedando un valor residual de \$ 27 364,28 para una máquina promedio (Ver Anexo 4). En los ocho años depreciables, el pelotón estructurado en la forma (1-0) para la Class tuvo un cargo en este rubro de depreciación de \$ 187 176,51 y un valor remanente para esta máquina de \$ 20 823,49.

En ambas combinadas que se auxilian del equipamiento adicional desde cocina comedor, novia, moto soldador, oxicorte, motobomba y otros el valor de la depreciación por año va desde los \$ 2 705,94 en el primer año hasta los \$ 361,20 en el último.

En todos los esquemas de organización adoptados por los pelotones y en cada tipo de máquina empleada se aprecia que cantidades progresivamente más pequeñas de depreciación se asignan a cada año, que es la característica fundamental del sistema acelerado.

2.4.2 Determinación de los Gastos de Salario Anual en las Combinadas Case y Class

El nivel de gasto de salario depende de la tarifa para cada nivel ocupacional, la tarea asignada al pelotón, los volúmenes de caña cosechada y la fuerza de trabajo.

El mayor gasto de salario está en función de las arrobas cosechadas por tipo de combinada y la variante a evaluar en función del riesgo ya sea esperada,

pesimista y optimista. El mayor gasto de salario en la variante esperada lo tiene el pelotón de cosechadoras Case con dos máquinas en el estudio y un monto de 53.243,75 pesos, seguido de la Class que al cortar menos se proyecta un gasto de salario total de \$ 42.573,26 (Ver anexo 5).

En la variante pesimista el monto de salario para una zafra de 120 días como promedio tendrá una magnitud de \$ 49.270,68 en las combinadas Case y de \$ 34.604,23 en la máquina de estudio Class. Ya en la variante optimista el gasto de salario en plan según los operadores de combinadas y los restantes integrantes del pelotón como el jefe de brigada, computador, mecánico, soldador y otros ascenderá a 57.216,83 pesos para las Case y \$ 50.542,28 para la Class. Todas estas últimas variaciones en el salario están relacionadas con el riesgo que acompaña a cada tipo de máquina.

2.4.3 Determinación del Consumo de Combustible en la Cosecha

Los consumos de combustible se determinaron para cada prototipo investigado en zafra por mediciones in situ según los volúmenes de caña cosechada y los informes de las tarjetas de consumo que se ofrecían diariamente. En los días de información el consumo de combustible tomando los volúmenes cosechados por ambas máquinas y por 1000 @ fue de 14,62 lts y de 11,30 lts para Case y Class respectivamente.

Por tanto los gasto de este rubro según rendimiento alcanzado y días de zafra pronosticado alcanzarán los \$ 15.163,75 para Case y 9.374,73 en la Class (Ver Anexo 6).

Se aprecia que a medida que los sistemas de control se fortalecen, los consumos de combustible disminuyen evitando el sesgo que los desvíos ocasionan.

2.4.4 Determinación de los Otros Gastos Materiales Consumidos en la Cosecha

Los otros gastos materiales consumidos lo determinan los aceites hidráulicos, guijo, aceite de transmisión, de motor y especiales entre otros.

Aquí también se proyectaron los gastos según los estudios realizados, los rendimientos y la duración de la cosecha en días.

Para los años de estudio donde se recogió la información en la Case los otros gastos de materiales como pronóstico durante toda la zafra será de \$ 4.095,67 y \$ 3.274,87 respectivamente. Estas máquinas como puede apreciarse son muy económicas en los materiales consumidos durante su actividad productiva.

2.4.5 Determinación de los Consumos de Piezas en la Cosecha Cañera

Para la determinación de los consumos de piezas se tomaron distintos tipos de partes y piezas que con más frecuencias se dañaban durante los días de observación así como el nivel de precio. Se debe destacar que el consumo de las piezas continúa siendo muy bajo, existiendo una alta fiabilidad y no hubo necesidad de cambiar ninguna que fuera altamente costosa.

Según las informaciones recogidas el costo total proyectado para la Case como promedio fue de \$ 17,07 en los días observados y \$ 13,65 para la Class y para una zafra que se enmarque en el período óptimo de inicio y terminación de zafra alcanzarán los \$ 2.047,84 y \$ 1.637,43 respectivamente.

2.4.6 Determinación de los Gastos de Traspaso en la Cosecha

Los gastos de traspaso se cargaron en la cosecha según el tiempo de observaciones y posteriormente pronosticamos para la zafra el monto total a asignar a cada pelotón.

Para una zafra según norma las proyecciones fueron de \$ 1.820,30 y \$ 1.455,50 para la Case y Class. Es de significar que estos gastos de traspaso no sobrepasan el 0,6 % del volumen de caña cosechada al ser muy fiable estas máquinas.

2.4.7 Determinación de los Gastos Diferido en la Cosecha

Los gastos anuales diferidos para las combinadas de estudio se destacarán al final de la zafra cuando reciban los mantenimientos y reparaciones. Para la proyección de los mismos se tomaron como base los propios gastos de traspaso ya que siempre, aunque para la conservación, se asignan magnitudes las cuales estarán en los \$ \$ 2.047,84 y \$ 1.637,43.

2.4.8 Determinación de los Otros Gastos Incurridos en la Cosecha

Los otros gastos incurridos en la cosecha se sitúan entre los \$ 910,15 para las combinadas Case y \$ 727,75 para la Class como proyección para una zafra en su totalidad.

2.5 Determinación de los Gastos Anuales de Cosecha para las Máquina Case y Class y su Costo por 100 @

Variante Esperada

Como paso culminante del presupuesto se hace necesario determinar los gastos anuales de las máquinas estudiadas para posteriormente conformar el costo por 100 @ que será necesario en la determinación del costo anual y la determinación del valor actual neto y la tasa interna de rendimiento.

El combustible, que de acuerdo a evidencias históricas se pronostica para cada variante ya sea esperada, pesimista y optimista **(Ver Anexos 7)**. El gasto anual por máquina pronosticado oscila entre \$ 9.374,73 para la cosechadora Class y \$ 15.163,75 para la combinada Case.

Los otros gastos materiales se sitúan en los \$ 3.274,87 para el pelotón (1-0) de combinada Class y \$ 4.095,67 para el de las maquinas Case. Los pronósticos más elevados para gastos de piezas se observan en el pelotón de las Case con \$2.047,84 seguido del de la Class en la forma (1-0) con \$ 1.637,43.

El gasto de salario anual por máquina varía para cada tipo de variante: esperada, pesimista y optimista ya que está en función del volumen a cosechar. Por tanto el pelotón (2-0) de Case es la que mayor gasto de salario se pronostica con

\$ 53.243,75 seguido del de la combinada Class con \$ 42.573,26 en la variante esperada que es la de análisis.

Los gastos anuales de depreciación por máquina están en dependencia del costo de adquisición de las máquinas por lo que es de \$ 71 039,49 para las Case donde se incluye \$68 333,55 de dicha combinada y \$ 2 706 del restante equipamiento para el primer año. Para el pelotón de la Class el monto de la depreciación total será de \$ 54 705,94 conformada por \$ 52 000,00 que representa el 95,05 % y el otro restante 4,95 % la depreciación de los equipos auxiliares en el primer año que es el que se ve reflejado en este anexo, pero como se utilizó el método del saldo doblemente decreciente se hace necesario calcular el costo por 100 @ en cada año al ser distinto en dependencia de los cargos más pequeños de depreciación anual.

Los gastos anuales por máquinas de traspaso se sitúan entre los \$ 1.455,50 para el pelotón de la Class y los \$ 1.820,30 para la forma (2-0) de las Case. Cuando se analizan los gastos diferidos anuales por máquina se aprecia que el mayor cargo es para el pelotón de de dos combinadas en estudio de las Case con 2.047,84 pesos y el monto en este rubro para la combinada Class fue de \$ 1.637,43

En la partida de otros gastos los niveles anuales por máquinas se hallan entre los \$ 727,75 en el pelotón estructurado en la forma (1-0) de la máquina Class y \$ 910,15 en el patrón de (2-0) para las Case. Cuando analizamos el total de gastos, el mayor monto le corresponde a la forma (2-0) de cosechadoras Case con \$ 150.368,78 y la máquina Class tendrá un costo de \$ 115.386,90 en este año de análisis.

Los costos por 100 @ se determinan para cada año debido a la variación de los cargos por depreciación, apreciándose una tendencia decreciente. Para el primer año este indicador se encuentra entre los \$ 3,30 en el pelotón de cosechadoras Case y 3,17 para la Class con estudio de una sola máquina. Para el segundo año sigue apreciándose la tendencia decreciente en el costo por 100 @ y ahora el

rango se sitúa entre \$ 2,91 y \$ 2,80 para los pelotones de Case y Class. Esta tendencia continúa por año debido a la incidencia de la depreciación hasta situarse en el octavo año en \$ 1,80 para la forma (2-0) de las Case y \$ 1,68 para la Class.

Variante Pesimista

En la variante pesimista en las partidas de gastos se aprecian variaciones en el salario anual por máquina al disminuir los volúmenes de caña a cosechar determinado por el riesgo. Es por ello que el gasto mayor de salario le corresponde a las máquinas Case en la forma (2-0) con \$ 49.270,68 seguido de la máquina organizada en la forma (1-0) de Class con \$ 34.604,23. En el total de gasto por máquina el pelotón de Case sigue siendo el mayor con \$ 145.176,79 seguido del de la class con \$ 107.177,46.

Cuando se analiza el costo por 100 @ apreciamos que este se eleva por encima de la variante media, a pesar de la disminución de los costos, pero es debido a que la disminución de los volúmenes a cosechar dado por el riesgo que involucra a cada variante disminuye más rápidamente que el costo. Por tanto el rango de costo por 100 @ en el primer año se localiza entre \$ 3,45 en el pelotón de las máquinas Case y \$ 3,62 en la forma (1-0) para la combinada Class.

Una misma tendencia a disminuir debido a los cargos por depreciación se observan en los siete años restantes donde el costo por 100 @ se sitúa entre \$ 3,62 y \$ 1,80 en el último año en el pelotón de la Class. La combinada Case tiene costos por 100 @ en esta variante pesimista entre \$ 1,83 y \$ 3,45. Aquí se aprecia que en los cinco primeros años el costo de las combinadas Case son inferiores a la Class, se igualan en el año sexto pero a partir del séptimo la tendencia se invierte y el costo por 100 @ es superior en la Case que en la Class.

Variante Optimista

Cuando se analizan los gastos anuales de cosecha por máquina en la variante optimista se observan variaciones en la partida de salario por los incrementos del

volumen de caña a cosechar. El mayor gasto de salario ahora lo tiene el pelotón de las máquinas Case por cortar un mayor volumen de arrobos con \$ 57.216,83 seguido del de la Class con \$ 50.542,28

En la determinación de los gastos totales por máquina también el pelotón de las máquinas Case tiene el mayor valor con \$ 154.437,16 al gastar más salario, \$ 123.115,51 es el costo total de la combinada Class en el primer año.

En esta variante los costos por 100 @ son menores con relación a la variante media a pesar de los aumentos en el costo total debido a que los incrementos en el volumen son significativamente mayores que los costos. Es por ello que el costo por 100 @ es superior en el pelotón de la Case con \$ 3,16 para el primer año y menor para el de la Class con \$ 2,85. La misma tendencia decreciente se aprecia en los restantes años debido a la disminución de la depreciación.

2.6 Análisis del Flujo de Caja en el Análisis de Sensibilidad para la Combinada CASE

Variante Media

En el **Anexo 8** aparece el flujo de caja para la combinada CASE en la variante media y se hizo un análisis de inversión para analizar la factibilidad económica; y como el análisis de factibilidad es anual, pues la producción, los costos, las utilidades, los impuestos así como los flujos de efectivo lo llevamos a un marco también anual.

El valor de la producción lo tomamos por una tarifa de \$ 6.60 por 100 @ considerando la cosecha y el alza, así como los 120 días que durará la zafra. El costo de producción se llevo a términos anuales, ya teniendo los costos por 100 @. Se consideró una tasa impositiva de 30 % que es muy normal en todo proceso inversionista y un flujo de efectivo que lo conforman la utilidad neta y la depreciación.

Los saldos anuales y acumulados y de efectivo que originan inversiones se llevan a una base actualizada considerando el costo de capital que se determinó en base

al modelo de fijación de precios de activos de capital de investigaciones precedentes y que se proyecta sea de un 11.71 %. En la variante esperada el valor total de producción durante el período de cosecha será de \$ 304.408, con un costo de producción inicial de \$ 151.441 en el primer año que posterior disminuye debido al sistema de depreciación utilizado alcanzando valores de \$ 83.211 en su último año de operación previsto.

Por tanto el nivel total de utilidades en operación alcanza los \$ 152.967 en el primer año y luego aumentan las utilidades hasta valores de \$ 221.197. La utilidad neta que se alcanzaría de cumplirse lo pronosticado será de \$ 107.077, después de habersele gravado impuestos ascendentes a \$ 45.890, por lo que el flujo de efectivo que se le agrega la depreciación de la máquina, se situaría en la magnitud final de \$ 178.116, los indicadores de utilidad en operación y utilidad neta aumentan debido al sistema de depreciación acelerado de doble disminución de saldo utilizado, aunque el flujo de efectivo por ello hace que disminuya y solo es mayor en el último año (\$ 192.768) al incorporarse el valor residual.

Como se observa, el valor de la inversión es de \$ 273.334, el saldo anual inicial acumulado es de \$ -95.218 teniendo un valor para el último año de \$ 1.106.344. El saldo actualizado después de un incremento alcanza valores de \$ 64.131. El saldo acumulado actualizado final que se obtiene es \$ 489.658, que representa el valor actual neto, quedando un valor residual de \$ 28.448 ya incorporado en el último flujo y una tasa interna de rendimiento de un 62,18 %. El período de recuperación de la inversión en esta variante sin considerar el valor del dinero en el tiempo será de 1,55 años y con los flujos de efectivos actualizados al costo de capital, considerando el riesgo de este tipo de combinada es solo de 1,86 años.

Variante Pesimista

En el **Anexo 9** aparece el flujo de caja para la combinada Case en la variante pesimista; a diferencia de la variante media el valor de la producción será de \$ 276.000, con un costo de producción inicial de \$ 146.748 y luego con posible disminución hasta los \$ 78.518. Por tanto el nivel total de utilidad en operación alcanzará los \$ 129.252 en el primer año y culmina con una utilidad de \$ 197.482.

La utilidad neta que se alcanzaría de cumplirse lo pronosticado será de \$ 90.476. El impuesto que fluiría hacia el presupuesto del estado tiene un monto en el año final de \$ 59.245. El flujo de efectivo final que se obtendría sería de \$ 176.168 ya incluido el valor remanente del equipo.

La inversión es de \$ 273.334 con un saldo anual inicial en esta misma magnitud y al final del último año alcanza valores de \$ 176.168. El saldo acumulado aumenta desde \$ -273.334 hasta \$ 973.540. El saldo actualizado que se obtiene al final del último año es de \$ 58.608 aunque inicia en magnitudes positivas con \$ 126.474. El saldo acumulado actualizado final será de \$ 418.184 que nos muestra el valor actual neto, es decir los flujos de efectivos alcanzados llevados al valor en el día de hoy alcanza ese valor, y una tasa interna de rendimiento de 55,70 %. El valor residual sin actualización alcanzará los \$ 28.448. El período de recuperación de la inversión sin actualización de los flujos satisfecha todas las provisiones es bajo con 1,72 años y con actualización de 2,08 años.

Variante Optimista

En el **Anexo 10** aparece el flujo de caja para la combinada Case en la variante optimista donde su valor de producción alcanza la alta cifra de \$ 332.815 con un costo inicial de producción de \$ 154.694 y un valor final de \$ 86.464 debido a las reducciones de la depreciación por la utilización del método de doble disminución de saldo. El total de utilidades en operación alcanza los \$ 178.121 en el primer año y posteriormente alcanza utilidades en operación que pueden ascender a los \$ 246.351. Los impuestos finales que deben parar al presupuesto del estado son también crecientes y ya en el último año alcanzarán los \$ 73.905. La utilidad neta iniciará con \$ 124.685 en el primer año alcanzando los \$ 172.445 para el final de operación de la combinada y el flujo de efectivo a alcanzar se encontrará en el rango de los \$ 182.539 y los \$ 210.376 cuando se le incorpore el valor remanente.

La inversión es idéntica para todas las variantes con un monto de \$ 273.334, el saldo anual inicial es su valor de la inversión y posee un monto final igual al valor

final del flujo de efectivo; en ella también el saldo acumulado que se obtiene alcanzará un valor final de \$ 1.247.206. El saldo actualizado que se obtiene al final del último año es de \$ 69.989, no siendo el mayor aunque sin actualización lo era, mermado por el efecto del valor del dinero en el tiempo.

El saldo acumulado actualizado del último año tendrá si las provisiones ocurren un monto final de \$ 564.408 que nos muestra el valor actual neto quedando un valor residual semejante a todas las variantes anteriores, con una tasa interna de rendimiento bastante elevada de 68.97 %. El más alto período de recuperación de la inversión es de 1,67 años concurriendo el mismo para el actualizado y cuando no se considera el valor del dinero en el tiempo es de tan solo de 1.41 años.

2.7 Análisis del Flujo de Caja en el Análisis de Escenario para la Combinada CASE

Variante Esperada

El flujo de caja es la base para la utilización posterior de métodos novedosos como el valor actual neto y la tasa interna de rendimiento. El primer indicador que se calcula es el valor de la producción a obtener el cual depende del volumen de caña cosechada a través de las variantes, se fija a una tarifa de \$ 6,60 y la duración de la zafra pronosticada de 120 días. Se impuso una tasa impositiva de 30 %. Estos indicadores y otros varían debido al modelo de depreciación acelerada que se ha utilizado.

En la variante esperada del flujo de caja en el análisis de escenario (**Ver Anexo 11**) podemos apreciar que el valor de la producción será de \$ 300.349. El costo de la producción alcanzará un monto de \$ 150.369, el cual disminuye por el método de depreciación acelerado usado y se logrará un costo de producción final de \$ 82.139 La utilidad en operación que se alcanzaría será de \$ 149.981 en el primer año, pero esta aumenta hasta lograrse utilidades de \$ 218.210. La magnitud total del impuesto en la suma de todos los años será de \$ 462.342, obteniéndose una utilidad neta en el rango de los \$ 104.986 en el primer año y los \$ 152.747 al final

de las operaciones, obteniéndose un flujo de efectivo para el último año donde está presente la utilidad neta y la depreciación de \$ 190.678.

La inversión asciende a \$ 273.334, en el cual el saldo anual se obtiene por la diferencia entre el flujo de efectivo y la inversión, para el primer año es de \$ 176.026 y se obtiene valores máximos de \$ 190.678 para el último año. El saldo acumulado se obtiene por la suma del saldo anual y el saldo acumulado del año anterior, en el primer año es de \$ -97.308 y un saldo final de \$ 1.089.621. El saldo actualizado final es de \$ 63.435. El saldo acumulado actualizado se obtiene por la suma de del saldo actualizado y el saldo del año anterior, alcanzando posibles valores finales de \$ 480.784 caracterizador del valor presente neto incluyendo en él, el valor residual pues la máquina continua trabajando y una tasa interna de rendimiento de 3.39 %. El período de recuperación de la inversión sin actualización será de 1,57 años y considerando el valor en el tiempo de 1,88 años.

Variante Pesimista

En la variante pesimista del flujo de caja en el análisis de escenario (**Ver Anexo 12**), el valor de la producción estará en los \$ 277.937, el costo de la producción se remontará a los \$ 145.177 obteniéndose una utilidad en operación mínima de \$ 132.760 y máxima de \$ 200.990 en el último año operativo. La magnitud del valor de los impuestos como máximo será de \$ 60.297, obteniéndose una utilidad neta de \$ 92.932 en el primer año y de 140.693 en el último, siendo los flujos de efectivo finales de \$ 178.624. La utilidad en operación y los impuestos son pequeños en los primeros años pero luego aumentan debido al sistema de depreciación utilizado.

La inversión es de \$ 273.334, los saldos anuales son en el primer año es de \$ 163.972 y alcanzan saldos de \$ 178.624 en el último año, el saldo acumulado que se obtiene al final de las operaciones será de \$ 993.187. El saldo acumulado actualizado para el ultimo año y que será su valor presente neto estará en los \$ 429.610, y obteniéndose una tasa interna de rendimiento de 56,67 %, .la mas

baja en las tres opciones. Su período de recuperación de la inversión con sus saldos actualizados yacerá en los 2,04 años y sin actualización en los 1,69 años.

Variante Optimista

En el caso de la variante optimista (**Ver Anexo 13**), el valor de la producción se hallará en los \$ 322.762, con un costo de producción inicial de \$ 154.437 que luego disminuye hasta los \$ 86.207 por el método de depreciación utilizado.; obteniéndose una utilidad en operación desde los \$ 168.324 para el primer año y los \$ 236.554 al final. Los impuestos más elevados serán aportados también en el último año con \$ 70.966, siendo la utilidad neta menor de \$ 117.827 y los flujos de efectivo resultantes disminuyen hasta el séptimo año siendo en el primer año de \$ 188.867 y en el último de \$ 203.519 ya que se debe de incorporar el valor residual.

La inversión ya descrita anteriormente será de \$ 273.334 y los saldos anuales son en el primer año de \$ 188.867 y los restantes semejante a los flujos de efectivo. Los saldos acumulados sin actualización alcanzarán al final de las operaciones un monto de \$ 1.192.346. El saldo acumulado actualizado mantiene su comportamiento aumentando de año en año finalizando con un valor de \$ 535.296 que denota el valor presente y con una tasa interna de rendimiento de 66,34 %. Los más bajos períodos de recuperación sin y con actualización se encuentran en esta variante con 1,46 años y 1,74 años respectivamente.

2.8 Análisis del Flujo de Caja en el Análisis de Sensibilidad para la Combinada CLASS

Variante Media

El flujo de caja analizado para la combinada Class es el objeto fundamental de estudio para analizar su compatibilidad económica. Aquí también los días de observación lo llevamos a una zafra de 120 días para poderla compatibilizar con los resultados alcanzados por la máquina testigo.

Por tanto el valor de la producción lo tomamos con una tarifa de \$ 6.60 por 100 @ al igual que consideramos 120 días de zafra y una tasa impositiva del 30 %.

Como se aprecia en el **Anexo 14**, el valor total de la producción a alcanzar será de \$ 235.592. El costo de la producción alcanza valores de \$ 114.234 disminuyendo a medida de los años debido al modelo de depreciación acelerada hasta alcanzar valores de \$ 60.157. La utilidad en operación que se alcanzaría en una zafra será de \$ 121.359 en el año inicial pero esta aumenta por el sistema depreciación utilizado hasta obtenerse utilidades de \$ 175.435. La magnitud total de impuestos que fluiría hacia el presupuesto del estado es de \$ 372.087; en el cual dicho flujo de efectivo al considerar la depreciación tendrá un valor final de \$ 152.014 y de ellos será de utilidades netas \$ 122.805. Todos estos indicadores aumentan debido al sistema de depreciación acelerada ya que se usa el método de depreciación por doble disminución de saldo.

El saldo anual se obtiene a partir de la diferencia entre el flujo de efectivo y la inversión, para el año de inicio de la inversión es de \$ -208.000 y en el resto el monto del mismo asciende hasta \$ 152.014 al cual se le incorporó su valor residual de \$ 21.907. El saldo actualizado producto del saldo anual teniendo en cuenta el costo de capital de 25,57 % será de \$ 88.567 en el primer año hasta obtenerse \$ 19.580 en el último año de operación. El saldo acumulado actualizado se obtiene por la suma del saldo actualizado y el saldo acumulado actualizado del año anterior, este también se incrementa teniendo un valor final de \$ 188.617.

Como se aprecia el valor actual neto que se alcanzaría sería de \$ 188.617 y una tasa interna de rendimiento de 64,36% % muy superior al costo de capital por lo que es factible el proceso de inversión. Los períodos de recuperación de la inversión son bajos con 1,50 años sin actualización y al considerar el valor del dinero en el tiempo de 2,16 años.

Variante Pesimista

Como se aprecia en el **Anexo 15**, el valor total de la producción en esta variante será de \$ 171.692. El costo de la producción alcanzará cifras de \$ 107.074 disminuyendo hasta \$ 52.997. La utilidad en operación que se obtendría sería de \$ 64.618 en el primer año pero estará propensa a aumentar hasta obtenerse \$ 118.695. El valor del impuesto final será de \$ 35.608.

El flujo de efectivo al considerar la depreciación será de \$ 112.296 con una utilidad neta final de \$ 83.086. El saldo anual que se obtiene en el año de inicio es de \$ -208.000 igual al monto de la inversión, en el resto es semejante al flujo de efectivo ya que las erogaciones de inversión solo ocurren en al inicio. El saldo acumulado alcanza cifras iniciales de la inversión y va aumentando hasta lograrse saldos de \$ 561.278.

El saldo actualizado inicial en los estándares positivos se iniciará en los \$ 63.378 y se logra obtener saldos finales de \$ 14.464 penalizado severamente por el tiempo. El saldo acumulado actualizado es igual al saldo acumulado inicial pero también aumenta hasta obtenerse cifras de \$ 84.938 quedando un valor residual en el mismo de \$ 21.907 que representa el valor actual neto con una tasa interna de rendimiento de 43,76 %, superior al costo de capital con 25,57 %. El período de recuperación de la inversión sin actualización será de 2,13 años y con actualización de 2,42 años.

Variante Optimista

En el caso de la variante optimista (**Ver Anexo 16**) el valor de la producción a alcanzar en una zafra de 120 días será de \$ 299.493 debido al volumen de caña cosechado, el cual posee un costo de producción de \$ 123.012 pero también disminuye hasta \$ 68.935 en el último año de operación. Con una utilidad en operación inicial de \$ 121.359, ésta va aumentando hasta lograrse utilidades de \$ 175.435. Los impuestos que irían a parar al presupuesto del estado serán de \$ 52.631 para el mejor año del fisco.

La utilidad neta inicial será de \$ 84.951 y la misma aumentará hasta los \$ 122.805 para el mejor año de rentabilidad. Posee un flujo de efectivo de \$ 139.657 en el primer año y este asciende en el último año a \$ 152.014. Al igual que en la variante esperada y pesimista los indicadores del valor de la producción, el costo de la producción, los impuestos aumentan a medida del transcurrir de los años pues se ha utilizado el modelo de depreciación acelerada.

La inversión utilizada alcanza un valor de \$ 208.000 la cual representa un saldo anual de semejante magnitud que se va incrementando hasta obtenerse en el último año \$ 190.600 igual que el flujo de efectivo final. El saldo acumulado que se obtiene presenta un monto al inicio del nivel de la inversión y al final del último año logrará obtenerse un valor de \$ 1.187.713.

El saldo actualizado se desplazará desde los \$ -165.641 hasta \$ 24.551 muy reducida por la incidencia del valor del dinero en el tiempo. El saldo acumulado actualizado al final de la operación del proyecto ascenderá a los \$ 289.340 que nos muestra el valor actual neto y una tasa interna de rendimiento de 83,66 % superior al costo de capital en 58,09 %. En el saldo acumulado actualizado se encuentra el valor residual de \$ 21.907. Sin actualización se recuperará la inversión a los 1,17 años y con saldos actualizados en los 1,60 años.

2.9 Análisis del Flujo de Caja en el Análisis de Escenario para la Combinada CLASS

Variante Esperada

Si analizamos el flujo de caja en el análisis de escenario para la combinada Class, podemos observar un incremento en los indicadores respecto al análisis de sensibilidad en la misma variante. En el caso de la variante esperada (Ver Anexo 17), el valor de la producción es más elevado que en el análisis de sensibilidad con un valor de \$ 240.157. El costo de la producción en el primer año será de \$ 115.387 disminuyendo hasta alcanzar cifras de \$ 61.310, obteniéndose una utilidad en operación de \$ 124.770 en el año inicial, pero luego aumenta obteniéndose valores de \$ 178.847. Los impuestos son de \$ 37.431 en el primer año para luego aumentar hasta \$ 53.654.

Se obtienen utilidades en todos los años que más tarde alcanzan cifras elevadas de \$ 125.193. Los flujos de efectivo inician en \$ 142.045 y culminan para el último año de operación con \$ 154.402, ya incluido el valor de salvamento. La inversión es de \$ 124071.71. El saldo anual a excepción de la inversión coincide con los flujos de efectivos ya que no existe ninguna otra salida durante la operación del proyecto.

El saldo acumulado es en el primer año será de \$ -65.955, finalizando con un valor de \$ 898.128. El saldo acumulado actualizado para el último año será de \$ 194.850, mayor que en el análisis de sensibilidad para el mismo tipo de combinada quedando un valor residual por la máquina continuar trabajando de \$ 21.907y una tasa interna de rendimiento que es de un 65,57 %, superior a su costo de capital que redonda los 25,57 %. El período de recuperación de la inversión sin actualización de sus flujos será de 1,48 años y con los flujos actualizados de 2,11 años.

Variante Pesimista

Para la variante pesimista (**Ver Anexo 18**) los indicadores mantienen su comportamiento de superioridad con relación al análisis de sensibilidad, donde el valor de la producción se hallará en los \$ 195.203, el costo final de la producción podría escalar los niveles de los \$ 107.177 para el primer año, obteniéndose una utilidad en operación en el último año de \$ 142.102, la mayor durante los períodos de operación. Los impuestos alcanzarán los \$ 26.408 al inicio que después irán aumentando hasta los \$ 42.631, siendo la utilidad neta final de \$ 99.472, resultando los flujos de efectivo finales de \$ 128.681.

La inversión en este tipo de máquina y en esta variante continúa siendo la misma ya descrita anteriormente, en la cual el saldo anual inicial será semejante a los flujos de efectivo ya descritos inicialmente. El saldo acumulado inicial que inicia con la inversión llegará a ser de \$ 692.362, el saldo actualizado mayor ocurrirá en el primer año con \$ 73.770 el cual disminuye y finaliza en \$ 16.575. El saldo acumulado actualizado que inicia con los valores de la compra de la máquina y

finaliza con \$ 127.710 que denota el valor actual neto con una tasa interna de rendimiento 52,39 %, también superior al análisis de sensibilidad. El período de recuperación de la inversión no sobrepasa los tres años y el más elevado lo caracteriza cuando se considera el valor del dinero en el tiempo con 2,79 años y sin actualización de 1,82 años.

Variante Optimista

Si analizamos la variante optimista (Ver Anexo 19), se aprecia un valor de la producción pronosticada de \$ 285.110, con un costo final de \$ 69.039, alcanzando utilidades en operación desde los primeros años y que después aumentan hasta obtener utilidades en operación de \$ 216.071, la más elevada en los años que cortará la combinada. Los impuestos finales serán de \$ 64.821, por lo que al crecer las utilidades en operación al inicio la utilidad neta también aumenta y alcanza valores de \$ 151.250, obteniéndose flujos de efectivo finales de \$ 180.459.

El saldo anual inicial lo determina la inversión pero con signo negativo y este posteriormente aumenta hasta los \$ 180.459. El saldo acumulado será de \$ 1.106.588 finalizado las operaciones. El saldo actualizado tiene una magnitud negativa al inicio dado por los niveles de inversión y luego asciende a \$ 262.869 siendo este su valor actual neto superior a todas las variantes analizadas al igual que la tasa interna de rendimiento que será bastante elevada de 78,63% %, muy superior a su costo de capital

El período de recuperación de la inversión cuando no se considera el valor del dinero en el tiempo en esta variante optimista es tan solo de 1,24 años y cuando los flujos de efectivo se traen al día de hoy, o sea, cuando se descuentan esos flujos al costo de capital de 25,57 %, el período de recuperación es de tan solo 1,64 años.

2.10 Determinación de los Flujos de Caja, Tasa Interna de Rendimiento y Costo de Capital en el Análisis de Sensibilidad para las Combinadas Case y Class

Cuando se determinan los flujos de caja, tasa interna de rendimiento y costo de capital en el análisis de sensibilidad para las combinadas Case y Class se aprecia que en cada una de las variantes tanto media, pesimista y optimista son positivas con una marcada diferencia entre la combinada Case y la Class donde la primera sobrepasa en \$ 334.246 (\$ 419.184 - \$ 84.938), \$ 301.041 (\$ 489.658 - \$ 188.617) y \$ 275.068 (\$ 564.408 - \$ 289.340) para pesimista, media y optimista (Ver Anexo 20).

La diferencia alcanzada y base de pronóstico obedece a que la combinada Class no ha tenido un estable asentamiento en una fábrica azucarera ya que ha realizado su contienda de cosecha en diferentes regiones del país, incluso en la empresa cañera López Peña cuando llevaba paralizado más de cinco años.

La tasa interna de rendimiento sobrepasa al costo de capital para ambos tipos de máquinas y para cada variante. Para la combinada Case la tasa interna de rendimiento sobrepasa al costo de capital (13,01 %) en 42,69 % (55,70 % - 13,01 %), 49,17 % (62,18 % -13,01 %) y 55,96% (68,97 % -13,01 %) en la variante pesimista, media y optimista respectivamente, proyectándose de las evidencias alcanzadas una alta rentabilidad para esta cosechadora.

El costo de capital para la máquina Class es más elevado con un 25,57 % determinado por su alto nivel de beta con un índice de 4,23 como fue descrito anteriormente. No obstante la tasa interna de rendimiento tanto en la variante pesimista, media y optimista sobrepasa al costo de capital en 18,18 % (43,76 % - 25,57 %), 38,79 % (64,36 % -25,57 %) y 58,09 % (83,66 % - 25,57 %) individualmente, caracterizando la alta rentabilidad de la máquina de experimento.

2.11 Determinación de los Flujos de Caja, Tasa Interna de Rendimiento y Costo de Capital en el Análisis de Escenario para las Combinadas Case y Class

En esta investigación cuando se establecen los flujos de caja, tasa interna de rendimiento y costo de capital en el análisis de escenario para las combinadas Case y Class se percibe que en cada una de las variantes escenificada tanto esperada, pesimista y optimista son positivas con una acentuada diferencia entre la combinada Case y la Class donde la primera sobrepasa en \$ 301.900 (\$429.610 - \$ 127.710), \$ 285.933 (\$480.784 - \$ 194.850) y \$ 272.427 (\$ 535.296 - \$ 262.869) para la variante pesimista, esperada y optimista (Ver Anexo 21).

Aquí en el análisis de escenario el costo de capital es sobrepasado por la tasa interna de rendimiento para ambos tipos de máquinas y para cada variante. El costo de capital para la máquina Case es el más pequeño con un 13,01 % determinado por su bajo nivel de beta con un índice de 0,9414 como fue descrito anteriormente. Ello hace que la tasa interna de rendimiento tanto en la variante pesimista, esperada y optimista sobrepasa al costo de capital en 43,66 % (56,67 % -13,01 %), 48,36 % (61,37 % -13,01 %) y 53,33 % (66,34 % -13,01 %) particularmente, especificando la alta rentabilidad de la máquina de experimentación.

Para la combinada Class la tasa interna de rendimiento sobrepasa al costo de capital (25,57%) en 26,82% % (52,39 % - 25,57), 39,99% (65,57% - 25,57) y 53,06% (78,63% -25,57) en la variante pesimista, esperada y optimista respectivamente, lo que a partir de las evidencias alcanzadas se proyecta un alto rendimiento para esta cosechadora.

2.12 Diferencias de los Flujos de Caja, las Tasas Internas de Rendimiento y Costo de Capital para las Combinadas CASE y CLASS en el Análisis de Escenario y de Sensibilidad

Cuando se realizó la comparación entre el análisis de escenario y la sensibilidad (Ver Anexo 22), se tomaron para el análisis de escenario rangos medios entre los resultados alcanzados en la variante esperada, pesimista y optimista, y

considerando las probabilidades de ocurrencia de cada suceso se determinó la varianza y la desviación estándar.

El análisis de escenario como método probabilístico se utilizó para comparar los resultados con los alcanzados en el análisis de sensibilidad. Las fotografías se realizaron durante 28 días a cada tipo de combinada cañera o sea Case y Class.

En el estudio se aprecia que en el análisis de escenario para la combinada Case el único valor actual neto que sobrepasa al análisis de sensibilidad es la variante pesimista con \$ 10.426. En las restantes variantes, tanto la esperada como la optimista el análisis de escenario se queda por debajo del de sensibilidad con \$ 8.875 y \$ 29.112 con marcada diferencia en esta última.

Para la combinada Class además de la variante pesimista, la variante esperada sobrepasa al análisis de sensibilidad con \$ 42.772 y \$ 6.233 aunque en esta última muy pequeña. En la variante optimista continúa alcanzando mejores resultados el análisis de sensibilidad con \$ 26.471.

De la misma forma la tasa interna de rendimiento en el análisis de escenario y variante pesimista para la combinada Case es mayor que en el análisis de sensibilidad con 0,96 % quedándose rezagada en 0,81 % y 2,63 % para la variante esperada y optimista. La Class en el análisis de escenario y en la tasa interna de rendimiento es superior en 8,63 % y 1,21 % al análisis de sensibilidad para la variante pesimista y esperada aunque inferior en la variante optimista en 5,03 %.

No existe, claro está diferencias entre el análisis de escenario y el de sensibilidad en el costo de capital, ya que este está determinado por la tasa libre de riesgo, la prima de riesgo del mercado, el nivel de beta que no varía y el coeficiente de reajuste. Por tanto el costo de capital para la combinada Case en el análisis de escenario y de sensibilidad sigue siendo de 13,01 % y para la cosechadora Class de 25,57 % apreciada en varios análisis anteriores.

CONCLUSIONES

Después de realizar un análisis comparativo entre los resultados alcanzados por el método de escenario y el de sensibilidad arribamos a las siguientes conclusiones:

1. En el análisis de sensibilidad para la combinada Case el valor actual neto más pequeño le corresponde a la variante pesimista con \$ 419.184, seguido de su valor en la variante media con \$ 489.658 y en la variante optimista alcanza los mayores niveles con \$ 564.408.
2. De la misma forma en el análisis de sensibilidad para la combinada Class el valor actual neto de menor cantidad le corresponde a la variante pesimista con \$ 84.938, seguido de un mayor valor en la variante media (\$ 188.617) y en la variante optimista alcanza las magnitudes más elevadas con \$ 289.340.
3. Para la combinada Case la tasa interna de rendimiento mas elevada en el análisis de sensibilidad se encuentra en la variante optimista con 68,97 %, seguido de la variante media (62,18 %) y la más pequeña le corresponde a la variante pesimista con 55,70 %.
4. Cuando se analiza la combinada Class la tasa interna de rendimiento más pequeña en el análisis de sensibilidad se encuentra en la variante pesimista con 43,76 %, seguido de la variante media (64,36 %) y la mayor le corresponde a la variante optimista con 83,66 %.
5. El costo de capital para la combinada Case será de 13,01 % mientras para la combinada Class se enmarcará en los 25,57 % debido dicha diferencia al riesgo que involucra a los rendimientos alcanzados por ambas máquinas.
6. En el análisis de escenario para la combinada Case el valor actual neto más pequeño le corresponde a la variante pesimista con \$ 429.610, seguido de su valor en la variante media con \$ 480.784 y en la variante optimista alcanza los mayores niveles (\$ 535.296).
7. De la misma forma en el análisis de escenario para la combinada Class el valor actual neto de menor cantidad le corresponde a la variante pesimista con \$

127.710, seguido de una mayor magnitud en la variante media (\$194.850) y en la variante optimista alcanza los niveles más elevados con \$ 262.869.

8. Para la combinada Case la tasa interna de rendimiento mas elevada en el análisis de escenario se localiza en la variante optimista con 66,34 %, seguido de la variante media (61,37 %) y la más pequeña le corresponde a la variante pesimista con 56,67 %.
9. En el análisis de la combinada Class la tasa interna de rendimiento más pequeña en el análisis de escenario se encuentra en la variante pesimista con 52,39 %, seguido de la variante media (65,57%) y la mayor le corresponde a la variante optimista con 78,63 %.
10. El análisis de escenario corrobora los resultados alcanzados en el análisis de sensibilidad al alcanzar semejantes resultados, tanto para el valor actual neto como tasa interna de rendimiento.
11. Los resultados alcanzados en el valor actual neto y en la tasa interna de rendimiento son superiores, en tres situaciones, por el análisis de escenario que por el método de sensibilidad, aunque existen diferencias sin ser muy marcadas entre ellas.
12. Se aprecia la superioridad de los diferentes tipos de combinadas Case y Class en la cosecha ya que alcanzan los mayores rendimientos, el mayor valor actual neto y tasas internas de rendimientos superior al costo de capital.

RECOMENDACIONES

Después de realizadas las conclusiones anteriores arribamos a la siguiente conclusión

1. Aplicar el análisis de escenario en la evaluación de la factibilidad de las combinadas cañeras Case y Class como forma de corroborar los resultados alcanzados en el análisis de sensibilidad de estudios precedentes
2. Introducir en el corte mecanizado de la cosecha cañera las combinadas Case y Class por los resultados alcanzados en los rendimientos diarios, el valor actual neto y tasa interna de rendimiento por ser superior al costo de capital.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1-4]

1. Moreno Fraginalls, Manuel. El Ingenio. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana (1978)
2. En 3 t.
3. Cuba. Junta Central de Planificación. Anuario Estadístico de Cuba. 1973 La Habana . 1975 Banco Nacional de Cuba y elaboración del Servicio de Estudio del Banco Exterior de España.
4. Obras Citadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. BREALEY R, S. C. MYERS Y F. ALLEN: *Fundamento de Financiación Empresarial*, Mc Graw-Hill, 2006
2. CABRERA ARAUJO, D: *La industria azucarera en la época colonial*, Ediciones Holguín, pp. 29-30, Colección premio de la ciudad, Holguín, 1995.
3. CHARADÁN LÓPEZ, F: *La industria azucarera en Cuba*, Ciencias Sociales Ed., pp.18-ss, La Habana, 1982.
4. FRED WESTON, J., Y E. F. BRIGHAM: *Fundamentos de Administración Financiera*, pp. 1228, Mc Graw-Hill, 1994.
5. FRIEDLAENDER, H: *Historia económica de Cuba*, Ciencias Sociales Ed., Tomo III, pp.530, Ciudad de La Habana, 1978.
6. GIL MARTÍNEZ, A: *Perfeccionamiento de la metodología de evaluación de proyectos en el Instituto de Proyectos Azucareros*, Universidad de Camaguey, 2001.
7. GITMAN, L: *Principios de Administración Financiera*, Décima ed., Pearson Ed., Educación, 2003.
8. GONZÁLEZ BRIONES, C: *Trabajo de Diploma "Modelo de análisis y evaluación de riesgos en el trabajo para una empresa textil"*, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 2004.
9. HAUCAP, J., C. WEY AND J. BARMBOLD: "*Location Choice as Signal Product Quality: The Economics of Made in Germany*," pp. 510-531, Journal of Institutional and Theoretical Economics, 2007.
10. HAUCAP, J., C. WEY, AND J. BARMBOLD: "*Location Costs, Product Quality, and Implicit Franchise Contracts*", Discussion Paper FS IV 98-8, Wissenschaftszentrum, Berlín, 2008.

11. HOESLI, M., B.D. MACGREGOR AND G. MATYSIAK: "*The Short-Term Inflation-Hedging Characteristics of U.K. Real Estate*," Journal of Real Estate Finance and Economic, pp. 27-57, 2008.
12. JENKINS, G. H: *Introducción a la tecnología del azúcar de caña*. Revolucionaria ed., 1988.
13. LINTNER, J: "*The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budget*", Review of Economics and Statistics, pp. 13-37, February 1965.
14. MARKOVITH, H: "*Portfolio Selection. Efficient Diversification of Investments*", New York, John Wiley, 1959.
15. MARRERO CONCEPCIÓN, E: *Análisis de la Organización de las Combinadas Cañeras KTP-1 y KTP-2*, Revista Anales de Estudios Económicos y Empresariales, Universidad de Valladolid, Nr 14, 2001
16. MARRERO CONCEPCIÓN, E: *Análisis de los Parámetros e Indicadores Fundamentales Técnico Explotativo Alcanzado por las Combinadas Cañeras KTP-1 y KTP-2*, Revista Electrónica "Ciencias Holguín", Nr 4, (Septiembre- Diciembre) CITMA, 1999
17. MARRERO CONCEPCIÓN, E., *Análisis Financiero de las Distintas Formas de Organización de las Combinadas KTP-1 y KTP-2*, in Memorias (CIMECA'99), Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya, 1999.
18. MORENO FRANGINALS, M: *El ingenio*, Ciencias Sociales Ed., Tomo I, La Habana, 1878.
19. SHARPE, W. F: "Capital Asset Price: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", Journal of Finance, pp. 425-442, 19 September 1964.
20. SIAS, R.W. AND L.T. STARKS: "Return Autocorrelation and Institutional Investors," Journal of Financial Economics, pp. 103-131, 2007.

21. ZANETTI, O. y A. GARCÍA: *Caminos para el Azúcar*. Editorial de Ciencias Sociales., pp. 310, La Habana, 1987
22. DÍAZ PITA A, Y F. RODRÍGUEZ ESPINOSA: *Desarrollo de la Mecanización del cultivo de Saccharum officinarum*, Universidad de Pinar del Río, Cuba. [cited; Available from:
<http://www.buscagro.com/biblioteca/PinardelRio/MecanizacionAzucarCuba.EnCuba>
23. ESCALONA I: *Métodos de Evaluación Financiera en Evaluación de Proyectos*.: [cited; Available from:
<http://www.monografias.com/trabajos12/ahorener/ahorener.shtml>
24. GÓMEZ G: *Evaluación de riesgo en las inversiones*, septiembre de 2001. [cited; Available from:
<http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/18/riskybiz.htm>
25. HONIG, P. *Principios de tecnología azucarera*, Editorial Pueblo y Educación, 1979.
[cited; Available from: <http://www.zonaeconómica.com/inversión/riesgo>
- 26 MAX GONZÁLEZ J: *Cosechadora de caña de azúcar KTP-2M*. [cited; Available from:
http://resultados.redciencia.cu/premios/n_acc/resumen.php?year=1996&idtrabajo=939&idpremio=11.

ANEXOS

Análisis de Escenario en la Organización de los Pelotones de Combinadas CASE Anexo 1							
		Análisis de Sensibilidad					Análisis de Escenario
Variante	Pb	Ke	PoKe	ke-K [^]	ke-K [^] 2	(ke-K [^] 2)Po	
Pesimista	0,39	34,848	13,690	-3,074	9,452	3,713	35,093
Esperada	0,36	38,435	13,727	0,512	0,263	0,094	37,923
Optimista	0,25	42,022	10,506	4,099	16,803	4,201	40,753
	1,00	K [^]	37,923		Varianza	8,008	
					Desv Est	2,830	

Análisis de Escenario en la Organización de los Pelotones de Combinadas CLASS

Anexo 2

		Análisis de Sensibilidad					Análisis de Escenario
Variante	Pb	Ke	PoKe	ke-K [^]	ke-K [^] 2	(ke-K [^] 2)Po	
Pesimista	0,21	21,678	4,645	-8,645	74,729	16,013	24,647
Esperada	0,50	29,747	14,873	-0,576	0,332	0,166	30,323
Optimista	0,29	37,815	10,804	7,492	56,129	16,037	35,999
	1,00	K [^]	30,323		Varianza	32,216	
					Desv Est	5,676	

ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO ALCANZADO POR LAS MÁQUINAS CASE Y CLASS EN LA COSECHA Anexo 3

Días Observados	P E L O T O N E S										Case	Class
	2-0 KTP-1	2-0 KTP-2	3-0 KTP-2	3-1 KTP-2	4-0 KTP-2	2-1 KTP-1	2-1 KTP-2	2-0 KTP-3S	KTP-2M			
1	8,846	10,456	8,055	7,324	6,680	7,965	11,469	11,370	10,538	34,104	28,990	
2	7,364	6,409	6,569	8,162	8,574	8,406	11,768	9,771	15,592	37,628	29,322	
3	5,142	10,689	9,780	6,800	10,274	11,073	12,087	20,632	8,645	35,021	26,460	
4	3,431	5,298	5,139	6,379	4,151	12,192	13,147	5,654	10,813	36,222	27,177	
5	9,821	8,012	8,495	8,695	7,864	12,486	13,541	11,803	14,037	37,007	28,207	
6	7,789	8,245	8,742	8,705	1,121	14,481	12,238	12,576	11,456	35,699	25,720	
7	3,750	4,249	0,000	8,887	10,505	6,445	13,145	17,433	9,757	37,743	19,485	
8	9,245	7,638	2,570	6,418	7,624	9,822	12,010	16,586	13,218	43,237	24,927	
9	7,574	9,234	10,761	3,070	6,621	12,434	9,951	11,013	12,200	42,642	39,069	
10	5,321	9,159	7,475	7,949	6,317	11,597	10,578	16,189	12,540	36,623	27,705	
11	9,191	8,964	7,908	9,443	7,629	13,142	12,392	17,589	12,722	39,556	27,107	
12	3,800	5,209	8,830	9,416	8,785	12,146	11,920	19,046	15,994	35,531	38,320	
13	6,979	8,724	8,073	7,500	8,213	12,645	12,799	15,552	15,573	35,649	31,008	
14	8,623	9,055	8,715	5,010	5,693	13,436	13,786	11,987	10,254	32,002	36,671	
15	3,607	6,309	8,153	0,000	10,738	12,034	13,231	18,468	11,469	38,265	15,173	
16	8,037	5,462	4,417	6,217	9,115	12,275	12,065	15,767	8,478	39,268	18,771	
17	8,684	0,740	8,799	9,955	0,000	11,394	11,848	18,492	15,220	38,436	26,193	
18	3,838	7,132	7,169	9,205	4,483	13,464	12,637	13,895	13,501	49,437	34,620	
19	11,527	11,715	7,147	7,139	12,164	13,438	12,988	16,416	16,248	42,760	30,258	
20	8,591	8,736	5,328	13,534	11,494	6,477	12,325	13,119	11,175	38,877	42,813	
21	9,482	11,489	7,830	10,675	10,377	13,212	12,699	11,833	10,159	40,330	31,394	
22	0,000	6,242	7,203	9,465	4,527	12,871	12,543	15,112	13,542	39,901	21,993	
23	7,319	5,815	8,633	7,586	10,715	11,793	12,158	17,464	17,030	41,970	14,580	
24	4,064	9,443	10,827	7,929	6,323	12,917	13,912	16,752	17,126	36,414	46,161	
25	9,182	12,406	9,700	8,212	10,205	11,642	14,593	16,107	18,791	41,853	41,360	
26	10,900	13,351	6,098	9,806	7,098	11,852	13,701	11,379	15,330	36,227	40,860	
27	7,309	12,540	9,301	2,976	6,944	10,565	13,328	18,169	14,824	39,560	31,509	
28	9,970	8,770	1,767	7,647	9,552	11,413	13,159	15,143	16,152	34,227	27,050	
Var(sin unidad)	7,6129	8,0388	6,6644	6,8470	8,6921	4,1334	0,9876	11,4169	7,6967	12,8652	65,0969	
Desviac Estándar	2,759	2,835	2,582	2,617	2,948	2,033	0,994	3,379	2,774	3,587	8,068	
Rendimiento:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Pesimista	4,362	5,432	4,686	5,030	4,687	9,525	11,578	11,454	10,525	34,848	21,678	
Medio	7,121	8,267	7,267	7,647	7,635	11,558	12,572	14,833	13,299	38,435	29,747	
Optimista	9,880	11,103	9,849	10,263	10,583	13,591	13,566	18,212	16,074	42,022	37,815	
Varianza General	2,212											
Nivel de Beta	0,625	1,116	0,676	0,589	0,537	0,240	0,172	0,200	0,968	0,941	4,226	
RANGOS DEL ESCENARAIO										36,642	25,712	
										40,229	33,781	

Análisis de la Depreciación para las Combinadas Case y Class

ANEXO 4

Pelotones	COMBINADAS CASE								
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	Valor Resid
Case	68333,55	51250,16	38437,62	28828,22	21621,16	16215,87	12161,90	9121,43	27364,28
	68333,55	51250,16	38437,62	28828,22	21621,16	16215,87	12161,90	9121,43	27364,28
Cocina Comedor	193,75	145,31	108,98	81,74	61,30	45,98	34,48	25,86	77,59
Novia	815,49	611,62	458,71	344,03	258,03	193,52	145,14	108,85	326,56
Motosoldador	630,70	473,03	354,77	266,08	199,56	149,67	112,25	84,19	252,56
Equipo Oxicorte	41,00	30,75	23,06	17,30	12,97	9,73	7,30	5,47	16,42
Moto Bomba	525,75	394,31	295,73	221,80	166,35	124,76	93,57	70,18	210,54
Pipa	305,50	229,13	171,84	128,88	96,66	72,50	54,37	40,78	122,34
Carreta Personal	193,75	145,31	108,98	81,74	61,30	45,98	34,48	25,86	77,59
	COMBINADAS CLASS								
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	Valor Resid
Class	52000,00	39000,00	29250,00	21937,50	16453,13	12339,84	9254,88	6941,16	20823,49
	52000,00	39000,00	29250,00	21937,50	16453,13	12339,84	9254,88	6941,16	20823,49

	Determinación de los Gastos de Salario en las Combinadas Case y Claas Anexo 5					
	Media		Pesimista		Optimista	
	Case	Claas	Case	Claas	Case	Claas
Pelotones						
Fuerza de Trabajo Oper Combinada Oper Tract Tiro Oper Trac Moved	10409,98	8056,673	9438,511	5871,43	11381,44	10241,92
J' Peloton	6540,935	5062,276	5930,531	645,6126	7151,339	1126,184
Computador	5031,488	3894,058	2166,925	496,6251	2612,989	866,2953
Noviero	5031,488	3894,058	2166,925	496,6251	2612,989	866,2953
Enganchador						
Mecánico	6289,36	4867,573	3193,363	620,7814	3850,721	1082,869
Soldador	5786,212	4478,167	2737,168	571,1189	3300,618	996,2396
Cocinero	1509,447	681,4602	2057,438	496,6251	2480,964	866,2953
J'Comedor	1441,95	3309,95	1553,343	422,1313	1873,101	736,351
Mecánico Agríc B	1509,447	1676,49	2228,511	496,6251	2687,253	866,2953
Ponchero	1577,372	712,1259	2098,496	518,9732	2530,474	905,2786
Oper Mecánico	1577,372	712,1259	3193,363	518,9732	3850,721	905,2786
TOTAL	46705,05	37344,96	36764,57	11155,52	44332,61	19459,30
Seguridad Social	6538,706	5228,29	5147,04	1561,77	6206,57	2724,30
Días Perdidos						
Incremento Salario						
Total salario	53.243,75	42.573,26	49.270,68	34.604,23	57.216,83	50.542,28

OTRAS PARTIDAS DE GASTO			Anexo 6	
	U.M	CASE	CLAAS	
Combustible	Pesos	15.163,75	9.374,73	
Otros Gast Materiales	"	4.095,67	3.274,87	
Piezas	"	2.047,84	1.637,43	
Gast Diferidos	"	2.047,84	1.637,43	
Gast Traspaso	"	1.820,30	1.455,50	
Otros Gastos	"	910,15	727,75	
TOTAL	Pesos	4.778,29	3.820,68	

Determinación del Costo por 100 @ para las Distintas Variantes en las Combinadas								
Case y Class Durante su Período de Prueba Anexo 7								
	Variante Esperada		Variante Pesimista		Variante Optimista			
	CASE	CLASS	CASE	CLASS	CASE	CLASS		
Combustible	15.163,75	9.374,73	15.163,75	9.196,55	15.163,75	9.196,55		
Otros Gast Mater	4.095,67	3.274,87	3.274,87	3.212,62	4.151,01	3.212,62		
Piezas	2.047,84	1.637,43	1.637,43	1.637,43	2.075,51	1.637,43		
Salario	53.243,75	42.573,26	49.270,68	34.604,23	57.216,83	50.542,28		
Depreciacion	71.039,49	54.705,94	71.039,49	54.705,94	71.039,49	54.705,94		
Gast Diferidos	2.047,84	1.637,43	2.047,84	1.637,43	2.047,84	1.637,43		
Gast Traspaso	1.820,30	1.455,50	1.820,30	1.455,50	1.820,30	1.455,50		
Otros Gastos	910,15	727,75	922,45	727,75	922,45	727,75		
TOTAL	150.368,78	115.386,90	145.176,79	107.177,46	154.437,16	123.115,51		
Costo por 100 @	3,26	3,23	3,47	4,12	3,06	2,71		
Costo por 100 @ Variante Esperada								
AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8
Costo por 100 @ (Case)	3,30	2,91	2,58	2,32	2,13	1,99	1,88	1,80
Costo por 100 @ (Class)	3,17	2,80	2,46	2,20	2,01	1,87	1,77	1,68
Costo por 100 @ Variante Pesimista								
AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8
Costo por 100 @ (Case)	3,45	3,03	2,66	2,39	2,18	2,03	1,91	1,83
Costo por 100 @ (Class)	3,62	3,16	2,75	2,43	2,20	2,03	1,89	1,80
Costo por 100 @ Variante Optimista								
AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8
Costo por 100 @ (Case)	3,16	2,79	2,48	2,25	2,07	1,94	1,84	1,76
Costo por 100 @ (Class)	2,85	2,53	2,25	2,04	1,88	1,76	1,67	1,60

FLUJO DE CAJA EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA LA COMBINADA CASE VARIANTE MEDIA Anexo 8

	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4,05	304.408	304.408	304.408	304.408	304.408	304.408	304.408	304.408	28.448
Costo de la produc	120	151.441	133.681	118.331	106.819	98.185	91.710	86.853	83.211	
Utilidad en Operac		152.967	170.727	186.076	197.588	206.222	212.698	217.554	221.197	
Impuestos	0,3	45.890	51.218	55.823	59.276	61.867	63.809	65.266	66.359	
Utilidad Neta		107.077	119.509	130.253	138.312	144.356	148.888	152.288	154.838	
Flujo de Efectivo		178.116	172.788	170.213	168.282	166.833	165.746	164.932	192.768	
Inversión	273.334									
Saldo Anual	-273.334	178.116	172.788	170.213	168.282	166.833	165.746	164.932	192.768	
Saldo Acumulado	-273.334	-95.218	77.571	247.784	416.065	582.898	748.644	913.576	1.106.344	
Saldo Actualizado	-241.872	139.473	119.727	104.367	91.306	80.101	70.419	62.007	64.131	
Saldo Acum Actualiz	-241.872	-102.400	17.327	121.694	213.000	293.101	363.520	425.527	489.658	
Valor Actual Neto		489.658								
Tasa Interna Rendim		62,18%								
Costo del Capital	13,01%		PRI SA	1,55						
			PRI CA	1,86						

FLUJO DE CAJA EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA LA COMBINADA CASE VARIANTE PESIMISTA Anexo 9										
	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	276.000	276.000	276.000	276.000	276.000	276.000	276.000	276.000	28.448
Costo de la produc	120	146.748	128.988	113.639	102.127	93.493	87.017	82.161	78.518	
Utilidad en Operac		129.252	147.012	162.361	173.873	182.507	188.983	193.839	197.482	
Impuestos	0	38.776	44.104	48.708	52.162	54.752	56.695	58.152	59.245	
Utilidad Neta		90.476	102.908	113.653	121.711	127.755	132.288	135.688	138.237	
Flujo de Efectivo		161.516	156.188	153.613	151.681	150.232	149.146	148.331	176.168	
Inversión	273.334									
Saldo Anual	-273.334	161.516	156.188	153.613	151.681	150.232	149.146	148.331	176.168	
Saldo Acumulado	-273.334	-111.818	44.370	197.982	349.663	499.895	649.041	797.372	973.540	
Saldo Actualizado	-241.872	126.474	108.224	94.188	82.299	72.130	63.366	55.766	58.608	
Saldo Acum Actualiz	-241.872	-115.399	-7.175	87.014	169.313	241.443	304.809	360.576	419.184	
Valor Actual Neto		419.184								
Tasa Interna Rendim		55,70%								
Costo del Capital	13,01%		PRI SA	1,72						
			PRI CA	2,08						

FLUJO DE CAJA EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA LA COMBINADA CASE VARIANTE OPTIMISTA Anexo 10

	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	332.815	332.815	332.815	332.815	332.815	332.815	332.815	332.815	28.448
Costo de la produc	120	154.694	136.934	121.585	110.073	101.439	94.964	90.107	86.464	
Utilidad en Operac		178.121	195.881	211.230	222.742	231.376	237.852	242.708	246.351	
Impuestos	0	53.436	58.764	63.369	66.823	69.413	71.355	72.812	73.905	
Utilidad Neta		124.685	137.116	147.861	155.919	161.963	166.496	169.896	172.445	
Flujo de Efectivo		195.724	190.396	187.821	185.889	184.441	183.354	182.539	210.376	
Inversión	273.334									
	-									
Saldo Anual	273.334	195.724	190.396	187.821	185.889	184.441	183.354	182.539	210.376	
	-									
Saldo Acumulado	273.334	-77.610	112.786	300.607	486.496	670.936	854.290	1.036.830	1.247.206	
	-									
Saldo Actualizado	241.872	153.260	131.928	115.163	100.859	88.555	77.900	68.627	69.989	
	-									
Saldo Acum Actualiz	241.872	-88.612	43.315	158.478	259.338	347.892	425.792	494.420	564.408	
Valor Actual Neto		564.408								
Tasa Interna Rendim		68,97%								
			PRI SA	1,41						
Costo del Capital	13,01%		PRI CA	1,67						

FLUJO DE CAJA EN EL ANALISIS DE ESCENARIO PARA LA COMBINADA CASE VARIANTE ESPERADA Anexo 11										
	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	300.349	300.349	300.349	300.349	300.349	300.349	300.349	300.349	28.448
Costo de la produc		150.369	132.609	117.260	105.748	97.114	90.638	85.781	82.139	
Utilidad en Operac		149.981	167.740	183.090	194.602	203.236	209.711	214.568	218.210	
Impuestos	0	44.994	50.322	54.927	58.381	60.971	62.913	64.370	65.463	
Utilidad Neta		104.986	117.418	128.163	136.221	142.265	146.798	150.198	152.747	
Flujo de Efectivo		176.026	170.698	168.123	166.191	164.742	163.656	162.841	190.678	
Inversión	273.334									
Saldo Anual	-273.334	176.026	170.698	168.123	166.191	164.742	163.656	162.841	190.678	
Saldo Acumulado	-273.334	-97.308	73.390	241.512	407.703	572.446	736.102	898.943	1.089.621	
Saldo Actualizado	-241.872	137.836	118.278	103.085	90.172	79.097	69.531	61.221	63.436	
Saldo Acum Actualiz	-241.872	-104.037	14.242	117.327	207.498	286.595	356.127	417.348	480.784	
Valor Actual Neto		480.784								
Tasa Interna Rendim		61,37%								
			PRI SA	1,57						
Costo del Capital	13,01%		PRI CA	1,88						

FLUJO DE CAJA EN EL ANALISIS DE ESCENARIO PARA LA COMBINADA CASE VARIANTE PESIMISTA Anexo 12

	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	277.937	277.937	277.937	277.937	277.937	277.937	277.937	277.937	28.448
Costo de la produc	120	145.177	127.417	112.068	100.556	91.922	85.446	80.589	76.947	
Utilidad en Operac		132.760	150.520	165.870	177.382	186.016	192.491	197.348	200.990	
Impuestos	0	39.828	45.156	49.761	53.214	55.805	57.747	59.204	60.297	
Utilidad Neta		92.932	105.364	116.109	124.167	130.211	134.744	138.143	140.693	
Flujo de Efectivo		163.972	158.644	156.068	154.137	152.688	151.602	150.787	178.624	
Inversión	273.334									
Saldo Anual	-273.334	163.972	158.644	156.068	154.137	152.688	151.602	150.787	178.624	
Saldo Acumulado	-273.334	-109.362	49.281	205.350	359.487	512.175	663.777	814.564	993.187	
Saldo Actualizado	-241.872	128.397	109.926	95.694	83.631	73.310	64.410	56.690	59.425	
Saldo Acum Actualiz	-241.872	-113.476	-3.550	92.144	175.776	249.085	313.495	370.185	429.610	
Valor Actual Neto		429.610								
Tasa Interna Rendim		56,67%								
Costo del Capital	13,01%		PRI SA	1,69						
			PRI CA	2,04						

FLUJO DE CAJA EN EL ANALISIS DE ESCENARIO PARA LA COMBINADA CASE VARIANTE OPTIMISTA Anexo 13

	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	322.762	322.762	322.762	322.762	322.762	322.762	322.762	322.762	28.448
Costo de la produc	120	154.437	136.677	121.328	109.816	101.182	94.706	89.850	86.207	
Utilidad en Operac		168.324	186.084	201.434	212.946	221.580	228.055	232.912	236.554	
Impuestos	0	50.497	55.825	60.430	63.884	66.474	68.417	69.874	70.966	
Utilidad Neta		117.827	130.259	141.004	149.062	155.106	159.639	163.038	165.588	
Flujo de Efectivo		188.867	183.539	180.963	179.032	177.583	176.497	175.682	203.519	
Inversión	273.334									
Saldo Anual	-273.334	188.867	183.539	180.963	179.032	177.583	176.497	175.682	203.519	
Saldo Acumulado	-273.334	-84.468	99.071	280.034	459.066	636.649	813.146	988.828	1.192.346	
Saldo Actualizado	-241.872	147.890	127.176	110.958	97.139	85.262	74.987	66.049	67.707	
Saldo Acum Actualiz	-241.872	-93.982	33.194	144.152	241.291	326.553	401.540	467.589	535.296	
Valor Actual Neto		535.296								
Tasa Interna Rendim		66,34%								
			PRI SA	1,46						
Costo del Capital	13,01%		PRI CA	1,74						

FLUJO DE CAJA EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA LA COMBINADA CLASS VARIANTE MEDIA Anexo 14

	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	235.592	235.592	235.592	235.592	235.592	235.592	235.592	235.592	21.907
Costo de la produc		114.234	100.557	88.270	79.055	72.144	66.960	63.073	60.157	
Utilidad en Operac		121.359	135.035	147.322	156.537	163.449	168.632	172.520	175.435	
Impuestos	0	36.408	40.511	44.197	46.961	49.035	50.590	51.756	52.631	
Utilidad Neta		84.951	94.525	103.126	109.576	114.414	118.042	120.764	122.805	
Flujo de Efectivo		139.657	135.554	133.898	132.655	131.723	131.024	130.500	152.014	
Inversión	208.000									
Saldo Anual	-208.000	139.657	135.554	133.898	132.655	131.723	131.024	130.500	152.014	
Saldo Acumulado	-208.000	-68.343	67.211	201.109	333.764	465.488	596.512	727.012	879.027	
Saldo Actualizado	-165.641	88.567	68.458	53.850	42.486	33.596	26.612	21.108	19.580	
Saldo Acum Actualiz	-165.641	-77.074	-8.616	45.235	87.721	121.317	147.929	169.037	188.617	
Valor Actual Neto		188.617								
Tasa Interna Rendim		64,36%								
			PRI SA	1,50						
Costo del Capital	25,57%		PRI CA	2,16						

FLUJO DE CAJA EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA LA COMBINADA CLASS VARIANTE PESIMISTA Anexo 15

	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	171.692	171.692	171.692	171.692	171.692	171.692	171.692	171.692	21.907
Costo de la produc		107.074	93.397	81.110	71.895	64.984	59.800	55.913	52.997	
Utilidad en Operac		64.618	78.295	90.581	99.797	106.708	111.891	115.779	118.695	
Impuestos	0	19.385	23.488	27.174	29.939	32.012	33.567	34.734	35.608	
Utilidad Neta		45.233	54.806	63.407	69.858	74.695	78.324	81.045	83.086	
Flujo de Efectivo		99.939	95.836	94.179	92.937	92.005	91.306	90.782	112.296	
Inversión	208.000									
Saldo Anual	-208.000	99.939	95.836	94.179	92.937	92.005	91.306	90.782	112.296	
Saldo Acumulado	-208.000	-108.061	-12.226	81.953	174.890	266.895	358.201	448.982	561.278	
Saldo Actualizado	-165.641	63.378	48.399	37.877	29.765	23.466	18.545	14.684	14.464	
Saldo Acum Actualiz	-165.641	-102.262	-53.863	-15.986	13.779	37.245	55.790	70.473	84.938	
Valor Actual Neto		84.938								
Tasa Interna Rendim		43,76%								
			PRI SA	1,13						
Costo del Capital	25,57%		PRI CA	1,42						

FLUJO DE CAJA EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA LA COMBINADA CLASS VARIANTE OPTIMISTA Anexo 16

	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	299.493	299.493	299.493	299.493	299.493	299.493	299.493	299.493	21.907
Costo de la produc		123.012	109.335	97.048	87.833	80.922	75.739	71.851	68.935	
Utilidad en Operac		176.481	190.158	202.445	211.660	218.571	223.755	227.642	230.558	
Impuestos	0	52.944	57.047	60.733	63.498	65.571	67.126	68.293	69.167	
Utilidad Neta		123.537	133.111	141.711	148.162	153.000	156.628	159.350	161.391	
Flujo de Efectivo		178.243	174.140	172.483	171.241	170.309	169.610	169.086	190.600	
Inversión	208.000									
Saldo Anual	-208.000	178.243	174.140	172.483	171.241	170.309	169.610	169.086	190.600	
Saldo Acumulado	-208.000	-29.757	144.383	316.866	488.107	658.416	828.027	997.113	1.187.713	
Saldo Actualizado	-165.641	113.037	87.945	69.369	54.844	43.437	34.449	27.349	24.551	
Saldo Acum Actualiz	-165.641	-52.604	35.341	104.710	159.554	202.991	237.440	264.789	289.340	
Valor Actual Neto		289.340								
Tasa Interna Rendim		83,66%								
Costo del Capital	25,57%		PRI SA	1,17						
			PRI CA	1,60						

FLUJO DE CAJA EN EL ANÁLISIS DE ESCENARIO PARA LA COMBINADA CLASS VARIANTE ESPERADA Anexo 17

	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	240.157	240.157	240.157	240.157	240.157	240.157	240.157	240.157	21.907
Costo de la produc		115.387	101.710	89.424	80.208	73.297	68.114	64.226	61.310	
Utilidad en Operac		124.770	138.446	150.733	159.948	166.860	172.043	175.931	178.847	
Impuestos	0	37.431	41.534	45.220	47.985	50.058	51.613	52.779	53.654	
Utilidad Neta		87.339	96.912	105.513	111.964	116.802	120.430	123.152	125.193	
Flujo de Efectivo		142.045	137.942	136.285	135.043	134.111	133.412	132.888	154.402	
Inversión	208.000									
Saldo Anual	-208.000	142.045	137.942	136.285	135.043	134.111	133.412	132.888	154.402	
Saldo Acumulado	-208.000	-65.955	71.987	208.272	343.315	477.426	610.838	743.726	898.128	
Saldo Actualizado	-165.641	90.081	69.664	54.811	43.251	34.205	27.097	21.494	19.888	
Saldo Acum Actualiz	-165.641	-75.560	-5.896	48.915	92.166	126.371	153.468	174.962	194.850	
Valor Actual Neto		194.850								
Tasa Interna Rendim		65,57%								
Costo del Capital	25,57%		PRI SA	1,48						
			PRI CA	2,11						

FLUJO DE CAJA EN EL ANÁLISIS DE ESCENARIO PARA LA COMBINADA CLASS VARIANTE PESIMISTA Anexo 18										
	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	195.203	195.203	195.203	195.203	195.203	195.203	195.203	195.203	21.907
Costo de la produc		107.177	93.501	81.214	71.999	65.088	59.904	56.017	53.101	
Utilidad en Operac		88.026	101.702	113.989	123.204	130.116	135.299	139.187	142.102	
Impuestos	0	26.408	30.511	34.197	36.961	39.035	40.590	41.756	42.631	
Utilidad Neta		61.618	71.192	79.792	86.243	91.081	94.709	97.431	99.472	
Flujo de Efectivo		116.324	112.221	110.565	109.322	108.390	107.691	107.167	128.681	
Inversión		208.000								
Saldo Anual		-208.000	116.324	112.221	110.565	109.322	108.390	107.691	107.167	128.681
Saldo Acumulado		-208.000	-91.676	20.545	131.110	240.432	348.822	456.513	563.681	692.362
Saldo Actualizado		-165.641	73.770	56.674	44.466	35.013	27.645	21.873	17.334	16.575
Saldo Acum Actualiz		-165.641	-91.871	-35.197	9.270	44.283	71.928	93.801	111.135	127.710
Valor Actual Neto		127.710								
Tasa Interna Rendim		52,39%								
Costo del Capital		25,57%		PRI SA	1,82					
				PRI CA	2,79					

FLUJO DE CAJA EN EL ANÁLISIS DE ESCENARIO PARA LA COMBINADA CLASS VARIANTE ÓPTIMA Anexo 19

	XXX0	XXX1	XXX2	XXX3	XXX4	XXX5	XXX6	XXX7	XXX8	V RESID
Valor de la Produc	4	285.110	285.110	285.110	285.110	285.110	285.110	285.110	285.110	21.907
Costo de la produc		123.116	109.439	97.152	87.937	81.026	75.842	71.955	69.039	
Utilidad en Operac		161.995	175.671	187.958	197.173	204.085	209.268	213.156	216.071	
Impuestos	0	48.598	52.701	56.387	59.152	61.225	62.780	63.947	64.821	
Utilidad Neta		113.396	122.970	131.571	138.021	142.859	146.488	149.209	151.250	
Flujo de Efectivo		168.102	163.999	162.343	161.100	160.168	159.470	158.945	180.459	
Inversión	208.000									
Saldo Anual	208.000	168.102	163.999	162.343	161.100	160.168	159.470	158.945	180.459	
Saldo Acumulado	208.000	-39.898	124.102	286.444	447.545	607.713	767.183	926.128	1.106.588	
Saldo Actualizado	165.641	106.606	82.824	65.290	51.596	40.851	32.390	25.709	23.244	
Saldo Acum Actualiz	165.641	-59.035	23.789	89.079	140.676	181.526	213.916	239.625	262.869	
Valor Actual Neto		262.869								
Tasa Interna Rendim		78,63%								
Costo del Capital	25,57%		PRI SA	1,24						
			PRI CA	1,64						

Determinación de los Flujos de Caja, Tasa Interna de Rendimiento y Costo de Capital en el Análisis de Sensibilidad para las Combinadas Case y Class Anexo 20									
	Valor Actual Neto(\$)			Tasa Interna de Rendimiento			Costo de Capital		
	V a r i a n t e			V a r i a n t e			V a r i a n t e		
MÁQUINA	Pesimista	Media	Optimista	Pesimista	Media	Optimista	Pesimista	Media	Optimista
Case	419.184	489.658	564.408	55,70%	62,18%	68,97%	13,01%		
Class	84.938	188.617	289.340	43,76%	64,36%	83,66%	25,57%		

Determinación de los Flujos de Caja, Tasa Interna de Rendimiento y Costo de Capital en el Análisis de Escenario para las Combinadas Case y Class Anexo 21									
	Valor Actual Neto(\$)			Tasa Interna de Rendimiento			Costo de capital		
	V a r i a n t e			V a r i a n t e			V a r i a n t e		
MÁQUINA	Pesimista	Esperada	Optimista	Pesimista	Esperada	Optimista	Pesimista	Esperada	Optimista
Case	429.610	480.784	535.296	56,67%	61,37%	66,34%	13,01%		
Class	127.710	194.850	262.869	52,39%	65,57%	78,63%	25,57%		

Diferencias de los Flujos de Caja, las Tasas Internas de Rendimiento y Costo de Capital para las Combinadas Case y Class en el Análisis de Escenario y de Sensibilidad **Anexo 22**

	Valor Actual Neto(\$)			Tasa Interna de Rendimiento			Costo de capital		
	V a r i a n t e			V a r i a n t e			V a r i a n t e		
MÁQUINA	Pesimista	Esperada	Optimista	Pesimista	Esperada	Optimista	Pesimista	Esperada	Optimista
CASE	10.426	-8.875	-29.112	0,96%	-0,81%	-2,63%	0,00%		
CLASS	42.772	6.233	-26.471	8,63%	1,21%	-5,03%	0,00%		