



<https://eqrcode.co/a/IyjlBp>

ORIGINAL ARTICLE | ARTÍCULO ORIGINAL

Farm machinery for the “Mores Food Program”. Financial Economic Evaluation of an Investment Project

Maquinaria agrícola para el programa “Más alimentos”. Evaluación económico financiera de un proyecto de inversión

MSc. Clara M. Trujillo Rodríguez¹, MSc. Yolanda de la Rosa Jiménez¹, Lic. Hany Vázquez Rodríguez¹¹¹

¹ Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

¹¹ Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Facultad de Ciencias Técnicas, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

¹¹¹ Sucursal del Banco de Crédito y Comercio (BANDEC) Madruga, Mayabeque, Cuba.

ABSTRACT. The impulse to national production constitutes a central axis in the development of the Cuban economy, urged to achieve food sovereignty in the face of the worsening economic situation in the country. For its development, food production requires a boost in financing, technologies and inputs, which result in an increase in agricultural yields. The “Rubén Martínez Villena” Production Company of Various Crops and Livestock is undertaking an investment project for the acquisition of agricultural machinery to ensure the “More Food” program. The general objective of the investigation is to evaluate economically and financially the referred investment. The abstract logic, economic statistics and constructive calculation methods were used with their main procedures. In the work, the economic-financial evaluation is carried out with a projection of ten years, allowing to reach conclusions that are useful for decision-making by the entity’s management.

Keywords: Agricultural Production, Technologies, Development.

RESUMEN. El impulso a la producción nacional constituye un eje central en el desarrollo de la economía cubana, urgida de lograr la soberanía alimentaria ante el recrudecimiento de la situación económica del país. La producción de alimentos requiere para su desarrollo de un impulso en financiamiento, tecnologías e insumos, los que redundan en el incremento en los rendimientos agrícolas. La Empresa Productora de Cultivos Varios y Ganadería “Rubén Martínez Villena” acomete la realización de un proyecto de inversión destinado a la adquisición de maquinaria agrícola para asegurar el programa “Más Alimentos”. El objetivo general de la investigación es evaluar económica y financieramente la referida inversión. Se emplearon los métodos lógico abstracto, estadístico económico y cálculo constructivo con sus principales procedimientos. En el trabajo se realiza la evaluación económico financiera con una proyección de diez años, permitiendo arribar a conclusiones que son útiles para la toma de decisiones por parte de la dirección de la entidad.

Palabras clave: producción agrícola, tecnologías, desarrollo.

INTRODUCTION

The achievement of food security constitutes a main objective of the economic and social policy of Cuba in line with the Millennium Goals that promulgate the increase in food levels and the improvement of the quality of life of people.

INTRODUCCIÓN

El logro de la seguridad alimentaria constituye un objetivo principal de la política económica y social del Cuba a tono con los Objetivos del Milenio que promulgan el aumento en los niveles de alimentación y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

¹ Author for correspondence: Clara M. Trujillo Rodríguez, e-mail: claramariatrujillorodriguez@gmail.com

Received: 05/02/2020.

Approved: 01/03/2021.

Cuba is an agricultural country, 58.3% of its areas (6,400,800 hectares) according ONE, (2018), have suitable conditions for cultivation, however, the demand for agricultural products for food is not satisfied, requiring a significant allocation of level of financial resources for food imports.

According to data from the National Office of Statistics and Information of Cuba, ONE, (2018), investments in the equipment component represented an average of 25.8% of the total volume of investments made in the country in 2018 and 2019. At the end of 2019, 5% of the investments were destined to the agricultural sector. The approval and execution of investments has a direct impact on increasing production efficiency, with the consequent increase in labor productivity and saving resources. The financial and economic feasibility study of an investment project is an essential requirement in the approval of new projects.

The Production Company of Various Crops and Livestock “Rubén Martínez Villena”, located in the Mayabeque province, comes from a sugar company that was extinguished at the beginning of this century, so its machinery park was relocated to other entities of its kind in the province. The aforementioned entity undertakes the realization of an investment project aimed at the acquisition of agricultural machinery to ensure the “More Food” program with the aim of promoting the increase in the production of viands, vegetables and grains.

The cycle of a project is the process by which an idea becomes technical formulations that are made and evaluated, to again conceive another idea refers Zamora (2015).

An investment project is the set of planned, executed and supervised activities that, with finite resources, aim to create a unique product or service, points out Castro (2016).

Taking the importance of this topic, into account, this research aims to evaluate the aforementioned investment economically and financially.

MATERIAL AND METHODS

The abstract logical, economic statistics and constructive calculation methods were used in the research with their main procedures:

- The logical-abstract method, the analysis procedures and the synthesis for the development of the research and the calculation of the value of the financial indicators from the results obtained from the sensitivity analysis, which allows to deduce the feasibility or not of the project of investment.
- From the economic statistical method, the procedures for economic comparisons and groupings and determination of average and relative magnitudes. Through its use, an estimate is made of the behavior of sales, the cost of operations and the cost of capital; and you get the net cash flow.
- From the constructive calculation method, analogies and forecasting procedures were used based on what was achieved, observing the identity, for the calculation of financial indicators for both the original project and for the sensitivity analysis.

Within the elements of the investment project, the cost of the investment was calculated taking the definition given by

Cuba es un país agrícola, el 57 % de sus áreas (6 300 200 hectáreas) según ONE (2018), tienen condiciones aptas para el cultivo, sin embargo, la demanda de productos agrícolas para la alimentación no se satisface, requiriendo destinar un importante nivel de recursos financieros a la importación de alimentos.

Acorde con datos de la Oficina Nacional de Estadísticas e Información de Cuba ONEI (2018), las inversiones en el componente equipos, representaron en los años 2017 y 2018 como promedio el 26,6 % del volumen total de las inversiones que se realizaron en el país y al cierre del año 2018 el 5.3% de las inversiones se destinaban al sector agropecuario. La aprobación y ejecución de inversiones tiene una repercusión directa en el aumento de la eficiencia en la producción, con el consiguiente incremento de la productividad del trabajo y el ahorro de recursos. El estudio de factibilidad económico financiera de un proyecto de inversión constituye un requisito esencial en la aprobación de nuevos proyectos.

La Empresa Productora de Cultivos Varios y Ganadería Rubén Martínez Villena, ubicada en la provincia Mayabeque, deviene de una empresa azucarera que fue extinguida a inicios del presente siglo, por lo que su parque de maquinaria fue reubicado hacia otras entidades de su tipo en la provincia. La referida entidad acomete la realización de un proyecto de inversión destinado a la adquisición de maquinaria agrícola para asegurar el programa “Más Alimentos” con el objetivo de potenciar el incremento de las producciones de viandas, hortalizas y granos.

El ciclo de un proyecto es el proceso por medio del cual una idea llega a convertirse en formulaciones técnicas que se realizan y evalúan, para nuevamente concebir otra idea refiere Zamora (2015).

Un proyecto de inversión es el conjunto de actividades planificadas, ejecutadas y supervisadas que, con recursos finitos, tienen como objetivo crear un producto o servicio único, señala Castro (2016).

Tomando en cuenta la importancia de este tema, esta investigación tiene como objetivo evaluar económica y financieramente la referida inversión.

MÉTODOS

Se emplearon en la investigación los métodos lógico abstracto, estadístico económico y cálculo constructivo con sus principales procedimientos:

- Del método lógico-abstracto, los procedimientos de análisis y la síntesis para el desarrollo de la investigación y el cálculo del valor de los indicadores financieros a partir de los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad, que permite deducir la factibilidad o no del proyecto de inversión.
- Del método estadístico económico, los procedimientos comparaciones y agrupaciones económicas y determinación de magnitudes medias y relativas. Mediante su empleo se hace una estimación del comportamiento de las ventas, el costo de operaciones y el costo de capital; y se obtiene el flujo neto de efectivo.
- Del método cálculo constructivo, se emplearon los procedimientos analogías y pronóstico partiendo de lo alcanzado, observando la identidad, para el cálculo de los indicadores financieros tanto para el proyecto original como para el análisis de sensibilidad.

Dentro de los elementos de proyectos de inversión se calculó el costo de la inversión tomando la definición dada por

Gitman & Zutter (2016), the aforementioned authors point out that the investment costs are those that are incurred from the preparation stage to its functioning. Sometimes, in addition to the costs incurred in the initial stage, the necessary requirement of other costs is known at certain times in the useful life of the investment project, such as for increased capacity, replacement of equipment. If reinvestment expenses are required, they will be included in the confirmation of these costs.

For the calculation of the cost of Capital (CPC), there are different expressions such as those referred to by Sapag *et al.* (2014) among others, who point it out as:

$$CPC = d \cdot (1-T) \cdot D\% + e \cdot P\%$$

Where:

d: rate imposed by the bank, in %;

T: tax rate, in %;

D%: percentages of debt in the optimal capital structure;

e: cost of equity or equity, in pesos;

P%: percentage of equity capital in the optimal capital structure.

For the calculation of the Net Cash Flow (FNE) the expression referred by Scott, et al (2014) was taken

$$FNE = [Sales - Operation Cost - Depreciation] (1-T) + Depreciación$$

Where:

FNE is the Net Cash Flow, which is expressed in pesos, like the rest of the indicators Sales, Operation Cost and Depreciation, respectively.

Sales were estimated from the productions that are expected to be commercialized according to the projections of the company and in accordance with the provisions of Resolution No. 1096/2017, Agreement 7734 of the Executive Committee of the Council of Ministers, referring to the stock prices of agricultural products Cuba: Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (2017).

To calculate the costs of operations, the Update of the cost sheets of agricultural products, from February 2016, issued by the Directorate of Accounting and Prices of the Ministry of Agriculture and Resolution No. 1038/17 of the Ministry of Agriculture was used. Finance and Prices, which regulates the procedures for the accounting work of tangible fixed assets Cuba: Ministerio de Finanzas y Precios (2017).

Hernández (2013) refers to depreciation as the process of allocating the cost of a fixed asset to expenses in the period in which it is estimated that it will be used. Depreciation is not a valuation process whereby the cost of the asset is assigned to expenses according to appraisals made at the end of each period. Depreciation is an allocation of the cost of the asset to expenses according to its original cost.

The net present value (NPV) was calculated from the expression of Sapag *et al.* (2014),

$$VAN = -CI + \sum_{i=1}^n \frac{FNE_i}{(1+k)^i}$$

Where:

CI is the initial investment cost;

Gitman y Zutter (2016), los referidos autores señalan que los costos de inversión, son los que se incurren desde la etapa de preparación hasta su funcionamiento. En ocasiones además de los costos incurridos en la etapa inicial, se conoce del necesario requerimiento de otros costos en determinados momentos de la vida útil del proyecto de inversión, como puede ser por incremento de capacidad, reemplazo de equipos. De requerirse gastos por reinversión se incluirán en la confirmación de estos costos.

Para el cálculo del costo de Capital (*CPC*), existen diferentes expresiones como las referidas por Sapag *et al.* (2014) entre otros, quienes lo señalan como:

$$CPC = d \cdot (1-T) \cdot D\% + e \cdot P\%$$

donde,

d: tasa que impone el banco, en %;

T: tasa de impuesto fiscal, en %;

D%: porcentajes de la deuda en la estructura óptima del capital;

e: costo de patrimonio o fondos propios, en pesos;

P%: por ciento de capital propio en la estructura óptima de capital.

Para el cálculo del Flujo Neto de Efectivo (*FNE*) se tomó la expresión referida por Scott, *et al* (2014)

donde:

FNE es el Flujo Neto de Efectivo, que se expresa en pesos, al igual que el resto de los indicadores Ventas, Costo de operaciones y Depreciación, respectivamente.

Se estimaron las ventas a partir de las producciones que se esperan comercializar según las proyecciones de la empresa y acorde a lo establecido en la Resolución No. 1096/2017, Acuerdo 7734 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, referida a los Precios de acopio de los productos agropecuarios Cuba: Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (2017).

Para el cálculo de los costos de operaciones se utilizó la Actualización de las fichas de costo de los productos agrícolas, de febrero 2016, emitida por la Dirección de Contabilidad y Precios del Ministerio de la Agricultura y la Resolución No.1038/17 del Ministerio de Finanzas y Precios, la que norma los procedimientos para el trabajo contable de los activos fijos tangibles Cuba: Ministerio de Finanzas y Precios (2017).

Hernández (2013) se refiere a la depreciación como el proceso de asignar a gastos el costo de un activo fijo en el período en el cual se estima que se utilizará. La depreciación no es un proceso de valuación por el que se asigna a gastos el costo del activo de acuerdo con avalúos realizados al fin de cada período. La depreciación es una asignación del costo del activo a gastos de acuerdo con su costo original.

Se calculó el valor actual neto (*VAN*) a partir de la expresión de Sapag *et al.* (2014),

$$VAN = -CI + \sum_{i=1}^n \frac{FNE_i}{(1+k)^i}$$

donde:

CI es el costo inicial de inversión;

n período de vida útil, en años;

n useful life, in years;
 r the discount rate or opportunity cost, in index or coefficient;
 FNE is the net cash flow or cash flows in year i , in pesos.

Net cash flow is calculated on estimated values for sales, costs of operations and depreciation.

To calculate the benefit-cost ratio (Rb/c) in new investment projects, the following calculation expression is used:

$$Rb/c = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{FNE}{(1+k)^i}}{CI}$$

Where:

CI is the investment cost;

FNE , net cash flow;

k , interest rate.

The expression for calculating the IRR is:

$$TIR = \frac{i^1 (VAN_p (i_2 - i_1))}{(VAN_p + VAN_n)}$$

Where:

“ i_1 ” is the update rate where the NPV is positive and i_2 where it is negative.

“NPVp” and “NPVn” are the results corresponding to positive NPV at rate i_1 and negative NPV at rate i_2 .

The unit of measure of the NPV indicator is the currency used for the calculation, in this case pesos.

RESULTS AND DISCUSSION

To carry out the economic-financial evaluation of the investment project under analysis, the criteria of several authors that address the subject were taken into consideration and some of whom have been referred to in the previous section in relation to the methodology used for the study. Some of its fundamental criteria are conceptually detailed below.

Alonso (2016) “publisher”: “Universidad Agraria de La Habana (UNAH) describes that “... for the formulation, analysis and presentation of an investment project, it is essential to have sufficient financial resources for its execution and start-up. To estimate the financial needs of a project, an analysis supported by offers and other information from possible suppliers must be carried out in the entity’s financial statements and the liquidity analysis”.

The literature is very profuse in models for calculating the cost of capital from specific sources within the project. Sapag *et al.* (2014) states: “In general terms, it can be stated that the investor will assign his available resources to the project if the expected profitability compensates the results that could be obtained if he destined those resources to another investment alternative of equal risk. Therefore, the cost of own capital has an explicit component that refers to other possible applications of the investor’s funds. Thus, the implicit cost of capital is an opportunity cost concept that encompasses both the expected rates of return on other investments and the opportunity of present consumption”.

r la tasa de descuento o costo de oportunidad, en índice o coeficiente;

FNE es el flujo neto de efectivo o flujos de caja en el año i , en pesos.

El flujo neto de efectivo se calcula sobre valores estimados para las ventas, los costos de operaciones y la depreciación.

Para el cálculo de la relación beneficio-costos (Rb/c) en los proyectos de inversión nuevos se utiliza la siguiente expresión de cálculo:

$$Rb/c = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{FNE}{(1+k)^i}}{CI}$$

donde:

CI es el costo de inversión;

FNE , flujo neto de efectivo;

k , tasa de interés.

La expresión para el cálculo de la TIR es:

$$TIR = \frac{i^1 (VAN_p (i_2 - i_1))}{(VAN_p + VAN_n)}$$

donde:

“ i_1 ” es la tasa de actualización en que el VAN es positivo e i_2 en que es negativo.

“ VAN_p ” y “ VAN_n ” son los resultados correspondientes al VAN positivo a la tasa i_1 y al VAN negativo a la tasa i_2 .

La unidad de medida del indicador VAN es la moneda que se utiliza para el cálculo, en este caso pesos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la realización de la evaluación económico-financiera del proyecto de inversión objeto de análisis se tomaron en consideración los criterios de varios autores que abordan la temática y algunos de los cuales han sido referidos en el acápite anterior en relación con la metodología utilizada para el estudio. A continuación, se detallan conceptualmente algunos de sus criterios fundamentales.

Describe Alonso (2016) “publisher”: “Universidad Agraria de La Habana (UNAH), que “... para la formulación, análisis y presentación de un proyecto de inversión es indispensable disponer de los recursos financieros suficientes para su ejecución y puesta en marcha. Para la estimación de las necesidades financieras de un proyecto, se debe realizar un análisis apoyado en ofertas y otras informaciones de posibles suministradores, en los estados financieros de la entidad y el análisis de liquidez”.

La literatura es muy profusa en modelos de cálculo del costo de capital de fuentes específicas internas del proyecto. Sapag *et al.* (2014) refieren: “En términos generales, puede afirmarse que el inversionista asignará sus recursos disponibles al proyecto si la rentabilidad esperada compensa los resultados que podría obtener si destinara esos recursos a otra alternativa de inversión de igual riesgo. Por lo tanto, el costo de capital propio, tiene un componente explícito que se refiere a otras posibles aplicaciones de los fondos del inversionista. Así, el costo implícito de capital es un concepto de costo de oportunidad que abarca tanto las tasas de rendimiento esperadas en otras inversiones como la oportunidad del consumo presente”.

According to Castro (2016), "The cost of capital is one of the elements that determine the value of the company (...) it is the cost of the financial resources necessary to carry out an investment. It is possible to distinguish between the cost of capital of a joint venture and the cost of capital of each of the financing components such as borrowings, shares and reserves. "

"The cash flow determines the cash inflows and outflows that the company has had or may have. It is also known as the cash entry and exit status, entry budget and exit budget (Bermudez, 2016).

Hernández (2013) refers to depreciation as the process of allocating the cost of a fixed asset to expenses in the period in which it is estimated that it will be used. "Depreciation is not a valuation process by which the cost of the asset is assigned to expenses in accordance with appraisals made at the end of each period. Depreciation is an allocation of the cost of the asset to expenses according to its original cost".

"The Net Present Value (NPV) or the Net Present Value (NPV) shows the net benefits generated by the project during its useful life after covering the initial investment and obtaining the required investment return" (Canales, 2015).

Mete (2014) considers that "The Benefit - Cost Ratio (R_b/c) expresses the current value for each peso invested, it is the relationship between the benefit and the cost obtained during the project's exploitation period, which must be higher than the cost of the capital or the source of financing used in it. It is the technique of the Profitability Index or ratio "

The benefit-cost ratio, or its inverse, the cost-benefit ratio can be calculated in this study.

"The cost-benefit ratio method for capital budgeting does not differ much from the net present value method. The only difference is that the C/B ratio calculates the present value of the relative return by the amount that is invested, while the present value system gives the difference between the present value of the cash inflows and the net investment". They point out Gitman & Zutter (2016).

"The internal rate of return or yield (IRR) represents the internal profitability of the project and is the discount or discount rate that makes zero the net present value. It expresses how much is earned on average annually, per freely convertible currency invested" (Federico, 2018).

"The ordinary payback period is the period in which the company recovers the investment made in the project. This method is one of the most used to evaluate and measure the liquidity of an investment project". Refers Trujillo (2016).

"The discounted payback period (PRD) provides the moment in which the investment recovers the capital invested in it, recognizes the value of money over time. The appropriate choice for the application of a specific criterion, indicates Canales (2015), depends on the circumstances in which the decision is made and the practices followed by the company".

Based on the methods and techniques of economic science and with the criteria of the aforementioned authors, the basic indicators established by the consulted literature to evaluate investment were calculated, taking into account the parameters that financial institutions regulate for Cuban agriculture and credit of the country.

Según Castro (2016), "El coste del capital es uno de los elementos que determinan el valor de la empresa (...) es el coste de los recursos financieros necesarios para llevar a cabo una inversión. Se puede distinguir entre coste del capital de una empresa de forma conjunta y el coste de capital de cada uno de los componentes de la financiación como son los recursos ajenos, acciones y reservas."

"El flujo de caja, determina las entradas y salidas de efectivo que ha tenido o que puede tener la empresa. También es conocido como estado de entrada y salida de efectivo, presupuesto de entrada y presupuesto de salida" (Bermudez, 2016).

Hernández (2013) se refiere a la depreciación como el proceso de asignar a gastos el costo de un activo fijo en el período en el cual se estima que se utilizará. "La depreciación no es un proceso de valuación por el que se asigna a gastos el costo del activo de acuerdo con avalúos realizados al fin de cada período. La depreciación es una asignación del costo del activo a gastos de acuerdo con su costo original".

"El Valor Actual Neto (VAN) o el Valor Presente Neto (VPN) muestra los beneficios netos generados por el proyecto durante su vida útil después de cubrir la inversión inicial y obtenido la ganancia requerida de la inversión" (Canales, 2015).

Mete (2014) considera que "La Relación Beneficio - Costo ($R_{b/c}$) expresa el valor actual por cada peso invertido, es la relación entre el beneficio y el costo obtenido durante el período de explotación del proyecto que debe ser superior al costo del capital o de la fuente de financiamiento utilizada en el mismo. Es la técnica del Índice de Rentabilidad o ratio".

"El método de razón costo - beneficio para presupuesto de capital no difiere mucho del método de valor presente neto. La única diferencia es que la razón B/C calcula el valor presente del rendimiento relativo por la suma que se invierte, en tanto que el sistema de valor presente da la diferencia entre el valor presente de las entradas de efectivo y la inversión neta". Señalan por su parte Gitman y Zutter (2016).

"La tasa interna de retorno o rendimiento (TIR) representa la rentabilidad interna del proyecto y es la tasa de actualización o de descuento que hace cero al valor actual neto. Expresa cuánto se gana como promedio anualmente, por moneda libremente convertible invertida" (Federico, 2018).

"El periodo de recuperación ordinario es el periodo en el cual la empresa recupera la inversión realizada en el proyecto. Este método es uno de los más utilizados para evaluar y medir la liquidez de un proyecto de inversión". refiere Trujillo (2016).

"El Período de recuperación descontado (PRD) brinda el momento en el cual la inversión recupera el capital invertido en ella, reconoce el valor del dinero en el tiempo. La elección apropiada para la aplicación de un criterio en específico, indica Canales (2015), depende de las circunstancias en que se tome la decisión y de las prácticas que siga la empresa".

A partir de los métodos y técnicas propios de la ciencia económica y con los criterios de los autores antes mencionados se calcularon los indicadores básicos establecidos por la literatura consultada para evaluar la inversión, tomando en cuenta los parámetros que regulan para la agricultura cubana los organismos financieros y crediticios del país.

It was taken into consideration that the Credit and Commerce Bank imposes a rate of 7% and the taxes represent payments to the ONAT, therefore, it was calculated on the basis of 35% of profits and the cost of own capital is 6.5%.

Sales were estimated for the potato, sweet potato, cassava, tomato, pepper, pumpkin, cucumber, melon, cabbage, corn, common bean and sorghum crops for a period of ten years, taking 2018 as year 0 of the project. The estimate resulted in rising sales levels that vary between \$ 6,985,189.47 CUP in the first year and \$ 8,447,272.55 CUP in year ten (2027).

The operating costs were calculated based on the cost sheets approved by the entity’s governing body, the Ministry of Agriculture.

To estimate sales income and operating costs, we worked with the projection of areas and yields prepared by the company for the period. The estimated costs range from \$ 7,275,419.74 CUP, in the highest periods, (2020-2021-2022) to \$ 4,492,969.75 CUP in year ten (2027), achieving a decrease.

In calculating depreciation, the cost of assets and salvage value were taken as a basis Cuba: Ministerio de Finanzas y Precios (2017), calculating the depreciation on the estimated machine hours to work in each year of its useful life, from this In this way, we proceeded for each type of equipment or implement, estimating a depreciation per machine hour that ranges between \$ 0.10 / hour in the case of the plow and \$ 2.49 / hour in the case of the integral sprayer, for example, the rest of the equipment and implements as a tractor, harrow, combine, seeder-fertilizer and grain sorting machine, it ranges between \$ 0.86 / hour and \$ 1.13 / hour respectively.

In the same way, the working hours of the equipment and implements for the entire period were estimated, allowing to project the total expense for depreciation for each crop.

With this information, we proceeded to calculate the net cash flow, considering the concepts of income, cost of operations, profit before and after tax and depreciation, and the final result begins with \$ 1,430,960.14 in 2018 until reaching \$ 2,573 242.42 in the year 2027, which shows an estimated increase in the period of the net cash flow of 79.8%.

Subsequently, the financial economic indicators were calculated to evaluate the investment project: Net present value (NPV), Benefit / Cost Ratio (Rb/c), Ordinary Recovery Period (PRO), Discounted Recovery Period (PRD) and Internal Rate of Return (IRR). To calculate these indicators, the criteria of the previously consulted authors such as Mete (2014); Canales (2015) and Trujillo (2016) were used.

The result obtained for the projected period is as follows:

Se tomó en consideración que el Banco de Crédito y Comercio impone una tasa del 7% y los impuestos representan los pagos a la ONAT, por lo tanto, se calculó sobre la base del 35% de las utilidades y el costo de capital propio es del 6.5%.

Se realizó la estimación de las ventas para los cultivos papa, boniato, yuca, tomate, pimiento, calabaza, pepino, melón, col, maíz, frijol común y sorgo para un período de diez años, tomando como año 0 del proyecto el 2018, la estimación aportó como resultado niveles de ventas ascendentes que varían entre \$6 985 189.47 CUP en el primer año y \$8 447 272.55 CUP en el año diez (2027).

Los costos de operaciones se calcularon en base a las fichas de costo aprobadas por el organismo rector de la entidad, el Ministerio de la Agricultura.

Para la estimación de los ingresos por ventas y los costos de operación se trabajó con la proyección de áreas y rendimientos elaborada por la empresa para el período. Los costos estimados oscilan entre \$7 275 419.74 CUP, en los períodos más elevados, (2020-2021-2022) hasta \$4 492 969.75 CUP en el año diez (2027), lográndose una disminución.

En el cálculo de la depreciación se tomó como base el costo de los activos y el valor de salvamento Cuba: Ministerio de Finanzas y Precios (2017), calculándose la depreciación sobre las horas máquina estimadas a laborar en cada año de su vida útil, de esta manera se procedió para cada tipo de equipo o implemento, estimándose una depreciación por hora máquina que oscila entre \$0.10/hora en el caso del arado y \$2.49/hora para el caso de la fumigadora integral, por ejemplo, el resto de los equipos e implementos como tractor, grada, cosechadora, sembradora-fertilizadora y máquina clasificadora de granos, oscila entre \$0.86/hora y \$1.13/hora respectivamente.

De igual manera se estimaron las horas de trabajo de los equipos e implementos para todo el periodo, permitiendo proyectar el gasto total por concepto de depreciación para cada cultivo.

Con esta información se procedió al cálculo del flujo neto de efectivo, considerando los conceptos ingresos, costo de operaciones, utilidad antes y después de impuesto y depreciación, y el resultado final se inicia con \$1 430 960.14 en el año 2018 hasta llegar a \$2 573 242.42 en el año 2027, lo cual demuestra un ascenso estimado en el período del flujo neto de efectivo del 79,8%.

Se procedió posteriormente al cálculo de los indicadores económicos financieros para evaluar el proyecto de inversión: Valor actual neto (VAN), Relación Beneficio/Costo (Rb/c), Período de Recuperación Ordinario (PRO), Período de Recuperación Descontado (PRD) y Tasa Interna de Rendimiento (TIR). Para el cálculo de estos indicadores se utilizaron los criterios de los autores antes consultados como Mete (2014); Canales (2015) y Trujillo (2016).

El resultado obtenido para el período que se proyecta es el siguiente:

TABLE 1.- Estimation of NPV
TABLA 1.- Estimación del VAN

Years	FNE	VA (FNE) 7.0%
2018	1 430 960.14	1 337 345.93
2019	474 882.54	414 780. 80
2020	771 089.53	629 438.75
2021	771 089.53	588 260.51
2022	771 089.53	549 776.18

Years	FNE	VA (FNE) 7.0%
2023	1 593 264.67	1 061 659.53
2024	2 573 242.42	1 602 486.05
2025	2 573 242.42	1 497 650.52
2026	2 573 242.42	1 399 673.38
2027	2 573 242.42	1 308 105.96
Total	16 105 345.63	10 389 177.60
	ΣVA	10 389 177.60
	- CI	243 532.62
	VAN	10 145 644.98

Source: self-made.

The Internal Rate of Return was estimated for a NPV that ranges between 20% and 90%, the result obtained being the following:

La Tasa Interna de Rendimiento se estimó para un VAN que oscila entre un 20% y un 90%, siendo el resultado obtenido el siguiente:

TABLE 2. - Estimation of the IRR for a range between 20 and 90%
TABLA 2.- Estimación de la TIR para un rango entre 20 y 90%.

Years	FNE	NPV (20%)	NPV (40%)	NPV (60%)	NPV (80%)	NPV (90%)
2018	1 430 960.14	1 192 466.78	1 022 114.39	894 350.08	794 977.86	753 136.92
2019	474 882.54	329 779.54	242 287.01	185 500.99	146 568.68	131 546.41
2020	771 089.53	446 232.37	281 009.30	188 254.28	132 216.99	112 420.11
2021	771 089.53	371 860.30	200 720.93	117 658.92	73 453.89	59 168.48
2022	771 089.53	309 883.59	143 372.09	73 536.83	40 807.72	31 141.30
2023	1 593 264.67	533 581.11	211 601.97	94 965.97	46 843.88	33 866.19
2024	2 573 242.42	718 144.73	244 109.37	95 860.75	42 031.33	28 787.60
2025	2 573 242.42	598 453.94	174 363.84	59 912.97	23 350.74	15 151.37
2026	2 573 242.42	498 711.62	124 545.60	37 445.61	12 972.63	7 974.41
2027	2 573 242.42	415 593.02	88 961.14	23 403.50	7207.02	4 197.05
VA		5 414 707.02	2 733 085.65	1 770 889.92	1 320 430.75	1 177 389.84
VAN		5 171 174.40	2 489 553.03	1 527 357.29	1 076 898.13	933 857.22

Source: self-made.

A summary of the results obtained in the calculation of the previous indicators is provided below:

- The Net Present Value, NPV > 0, which indicates that in the ten years of useful life it is expected to obtain profits, the calculation yields a value of \$ 10 145 644.98, this condition indicates that the project is favorable and is accepted.
- For each peso of investment, the company recovers \$ 42.66, a highly favorable result.
- The investment is recovered in the first year, since the Net Cash Flow of the first year is greater than its cost, in the same way, the investment is recovered in the first year, since the Present Value of the first year is greater than the cost of the same, therefore, the investment is recovered in the first ordinary and discounted year.

Finally, in order to achieve greater precision for decision-making according to the usual changes that usually occur in the time variable, a sensitivity analysis was carried out, estimating a probable decrease in sales of up to one 20% and an increase in costs by 20%.

When commenting on the sensitivity analysis Gutiérrez (2014) comments, the sensitivity analysis is a technique that allows to immediately visualize the economic advantages and disadvantages of an investment project. It is considered as a first approach to the study of risk investments, since it

Un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de los anteriores indicadores se ofrece a continuación:

- El Valor actual neto, VAN > 0, lo que indica que en los diez años de vida útil se espera obtener utilidades, el cálculo arroja un valor de \$10 145 644.98, esta condición indica que el proyecto es favorable y se acepta.
- Por cada peso de inversión la empresa recupera \$42.66, resultado altamente favorable.
- La inversión se recupera en el primer año, ya que el Flujo Neto de Efectivo del primer año es mayor que el costo de la misma, de igual manera, la inversión se recupera en el primer año, ya que el Valor Actual del primer año es mayor que el costo de la misma, por consiguiente, la inversión se recupera en el primer año ordinario y descontado.

Finalmente, con el propósito de que se lograra una mayor precisión para la toma de decisiones acorde a los habituales cambios que suelen ocurrir en la variable tiempo, se procedió a realizar un análisis de sensibilidad, estimando en el mismo una probable disminución de las ventas de hasta un 20% y un aumento de los costos en un 20%.

Al opinar sobre el análisis de sensibilidad Gutiérrez (2014) comenta, el análisis de sensibilidad es una técnica que permite visualizar de forma inmediata, las ventajas y desventajas económicas de un proyecto de inversión. Se considera como una primera aproximación al estudio de inversiones de riesgo, ya

allows identifying those elements that are more sensitive to a variation. “

Expresses Turmero (2014), when several parameters are studied, a sensitivity analysis would be quite complex. This can be done using one parameter at a time with a spreadsheet or with manual calculations. When conducting a full sensitivity analysis, this general procedure is followed, the steps of which are:

1. Determine which parameter of interest could vary from the most probable estimated value.
2. Select the probable range of variation and its increase for each parameter.
3. Choose the measure of value.
4. Calculate the results for each parameter using the measure of value as the basis.
5. To better interpret sensitivity, the parameter versus the value measure is graphically illustrated.

For his part, Gava (2016) states, sensitivity analysis is a financial term widely used in companies to make investment decisions. It consists of calculating the new cash flows and the new NPV, we have to compare the old FNE and old NPV with the new FNE and new NPV; and it will give us a value that when multiplying it by one hundred we will obtain the percentage of change.

The result of the sensitivity analysis carried out for the project in question allows us to conclude that, although this investment is recovered in the first year, it bears a 10% increase in costs, not being an increase in costs of 20%. %.

CONCLUSIONS

- The economic-financial evaluation of the investment project for the acquisition of agricultural machinery allows to conclude the following:
- The project is viable according to the result of the main economic-financial indicators that evaluate the feasibility of said investment, yielding an increasing estimate of profit levels in the ten-year useful life of the project and a recovery of the investment in the first year.
- The sensitivity analysis carried out allows estimating that the investment supports an increase in costs by 10%, but not by 20%, an aspect to be taken into account when making decisions regarding the behavior of this indicator.

REFERENCES

- ALONSO, Y.: *Factibilidad Económica-Financiera para la reparación capital de pozos de petróleo en la EPEP de Occidente*, Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Trabajo de diploma de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, 2016.
- CANALES, S.R.J.: “Criterios para la toma de decisión de Inversiones”, *REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 3(5): 101-117, 2015, ISSN: 2308-782X.
- CASTRO: *Manual Práctico de Dirección Financiera, [en línea]*, La Habana, Cuba, 2016, Disponible en: <http://www.books.google.com.cu>.
- CUBA: COMITÉ EJECUTIVO DEL CONSEJO DE MINISTROS: *Resolución No. 1096/2017. Precios de acopio de los productos agropecuarios. Acuerdo 7734.*, no. 1096/2017, Inst. Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, La Habana, Cuba, 2017.
- CUBA: MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS: *Resolución No.1038/17. Norma Cubana de Contabilidad No.7 «Activos Fijos Tangibles» (NCC No. 7)*, Inst. Ministerio de Finanzas y Precios, Sección II del Manual de Normas Cubanas de Información Financiera, La Habana, Cuba, 2017.
- FEDERICO, L.: *¿Qué es un proyecto de inversión?*, [en línea], 2018, Disponible en: <http://www.econlink.com.ar>.
- GAVA: *Financiamiento, [en línea]*, 2016, Disponible en: <http://www.firtbankpr.com>.
- GITMAN, L.J.; ZUTTER, C.: *Principios de Administración Financiera*, Ed. Pearson-Prentice Hall, 12 th edition ed., USA, 2016, ISBN: 978-607-32-3721-5.

que permite identificar aquellos elementos que son más sensibles ante una variación.”

Expresa Turmero (2014), cuando se estudian varios parámetros, un análisis de sensibilidad resultaría bastante complejo. Éste puede realizarse empleando un parámetro a la vez con una hoja de cálculo o con cálculos manuales. Al realizar un análisis de sensibilidad completo se sigue este procedimiento general, cuyos pasos son:

1. Determinar cuál parámetro de interés podrían variar respecto del valor estimado más probable.
2. Seleccionar el rango probable de variación y su incremento para cada parámetro.
3. Elegir la medida del valor.
4. Calcular los resultados para cada parámetro utilizando la medida de valor como base.
5. Para interpretar mejor la sensibilidad, se ilustra gráficamente el parámetro versus la medida de valor.

Por su parte Gava (2016) manifiesta, el análisis de sensibilidad es un término financiero muy utilizado en las empresas para tomar decisiones de inversión. Consiste en calcular los nuevos flujos de caja y el nuevo VAN, tenemos que comparar el antiguo FNE y VAN antiguo con el nuevo FNE y VAN nuevo; y nos dará un valor que al multiplicarlo por cien obtendremos el porcentaje de cambio.

El resultado del análisis de sensibilidad realizado para el proyecto en cuestión permite concluir que, aunque esta inversión se recupera en el primer año, la misma soporta un aumento de los costos en un 10%, no siendo así un aumento de los mismos en un 20%.

CONCLUSIONES

- La evaluación económico financiera del proyecto de inversión para la adquisición de maquinaria agrícola permite concluir lo siguiente:
- El proyecto es viable acorde al resultado de los principales indicadores económico-financieros que evalúan la factibilidad de dicha inversión, arrojando un estimado creciente en los niveles de utilidad en los diez años de vida útil del proyecto y una recuperación de la inversión en el primer año.
- El análisis de sensibilidad realizado permite estimar que la inversión soporta que se incrementen los costos en un 10%, no siendo así en un 20%, aspecto a tener en cuenta en la toma de decisiones respecto al comportamiento de este indicador.

- GUTIÉRREZ: *Proyectos de Inversión*, [en línea], 2014, Disponible en: <http://www.emprendedoresempresas.wordpress.com>.
- HERNÁNDEZ, Y.G.: *Análisis de la aplicación del avalúo de Activos Fijos Tangibles en la Empresa de Comercio Santa Clara*, Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas, Trabajo de Diploma, Santa Clara, Villa Clara, 2013.
- METE, M.: “La Relación Beneficio-Costo (R b/c)”, [en línea], En: *Instituto de Investigación en Ciencias Económicas y Financieras Universidad La Salle – Bolivia*, vol. 7, pp. 67-85, 2014, Disponible en: <http://www.es.slideshare.net>marcosmete.co>, [Consulta: 20 de diciembre de 2019].
- ONEI: *Anuario Estadístico de Cuba 2018. Capítulo 9: Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca*, ser. Edición 2019, Inst. ONEI: Oficina Nacional de Estadísticas e Información República de Cuba, La Habana, Cuba, 10 p., 2018.
- SAPAG, N.; SAPAG, R.; SAPAG, J.M.: *Preparación y evaluación de proyectos*, Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V, 6ta edición ed., México, DF, 2014.
- TRUJILLO, E.: *Finanza*, [en línea], WordPress, 2016, Disponible en: <http://www.es.slideshare.net>eveliatrujillo.com>, [Consulta: 20 de diciembre de 2019].
- TURMERO, I.: *Análisis del punto de equilibrio y análisis de sensibilidad formalizado*, [en línea], 2014, Disponible en: <http://www.googleacadémico.com/trabajos102/analisis-del-punto-equilibrio-analisis-sensibilidad-formalizado/analisis-del-punto-equilibrio-analisis-sensibilidad-formalizado.shtm>.
- ZAMORA, A.: *Ciclo de Vida*, [en línea], 2015, Disponible en: www.banrepcultural.org>metl>7.htm, [Consulta: 6 de enero de 2018].

Clara M. Trujillo-Rodríguez, Profesora Auxiliar, Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, e-mail: claramariatrujillorodriguez@gmail.com

Yolanda de la Rosa-Jiménez, Profesora Auxiliar, Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Facultad de Ciencias Técnicas, Departamento Física-Matemática, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. e-mail: yolandarunah.edu.cu

Hany Vázquez-Rodríguez, Negociador de documentos bancarios, Sucursal del Banco de Crédito y Comercio (BANDEC) Madruga, Mayabeque, Cuba, e-mail: hany2021@dphb.bandec.cu

The authors of this work declare no conflict of interests.

This item is under license Reconocimiento-NoComercial de Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).

The mention of trademarks of specific equipment, instruments or materials is for identification purposes, there being no promotional commitment in relation to them, neither by the authors nor by the publisher.

