

Evaluación ex post del proyecto biodigestores de geomembrana para el tratamiento de los residuales orgánicos en ecosistemas productivos de montaña

Yanet Pérez González¹ & Milagros de la Caridad Mata Varela²

Fecha de recibido: 03 de junio 2016

Fecha de aceptado: 16 de diciembre 2016

RESUMEN

Se evaluó la factibilidad económica financiera durante el ciclo de vida de dos biodigestores de geomembrana de 10 m³, instalados para tratar los residuales porcinos y ganaderos –en Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) del municipio Cumanayagua–; con el objetivo de aplicar un procedimiento para la evaluación de la gestión de proyectos de inversión fundamentado en el modelo del marco lógico. Los indicadores de evaluación e índices por componentes y de gestión fueron determinados en dos momentos dentro del ciclo de vida de los biodigestores: en las fases de preparación y evaluación. El biodigestor que trabaja con residual porcino alcanzó una eficiencia económica de + 185 % que se corresponde plenamente con los resultados de la eficacia física y financiera, unido a un subcosteo en operaciones del 69 %; por su parte el biodigestor que funciona con residuales vacuno alcanza una eficiencia económica general de -90 % y periódica -87 %, unido a la disminución relativa de la eficacia física, financiera y costos de operación de 37 y 67 % respectivamente. De forma general la eficiencia económica es el componente con mayores problemas durante los tres primeros años de funcionamiento de la intervención, a cuenta del desbalance existente entre los ingresos y gastos respecto a lo planificado. Se concluye que los biodigestores transitaron en su gestión de baja a moderada a partir de los rangos preestablecidos en la investigación, sin dejar de ser factible la tecnología, pero manteniendo siempre observancia de las variables económicas y financieras.

PALABRAS CLAVE/: evaluación de impacto, monitoreo, gestión, digestión anaerobia, energía renovable, ganadería, metano, biogás,

Ex-post evaluation of the geomembrane biodigesters project for the treatment of organic residues in productive mountain ecosystems

ABSTRACT

It was evaluated the economic financial feasibility during the cycle of life of two of geomembrane biodigestors of 10 m³, installed to treat swinish and cattle residual –in Credits and Services Cooperatives (CCS) of the municipality Cumanayagua–; with the aim to employ a procedure for the evaluation of the management of investment projects, based in the pattern of the logical mark. The evaluation indicators and indexes for components and management were determined in two moments of the biodigestores life cycle: in the preparation phases and evaluation. The biodigestor that works with swinish residuals reached an economic efficiency of + 185% that correspond with the results of the physical and financial effectiveness, together to a

¹ Lic. Contabilidad y Finanzas, Especialista Principal en Gestión Económica, Empresa Labiofam Cienfuegos UEB Producciones Agropecuarias: yanepg78@nauta.cu

² Dra. C., Profesora Auxiliar Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez : mmata@ucf.edu.cu

subcost in operations of 69%; nevertheless, the biodigestor that works with bovine residuals reaches a general economic efficiency of -90% and periodic of -87%, together to the relative decrease of the physical and financial effectiveness and costs of operation of 37 and 67% respectively. In a general way, the economic efficiency is the component with more problems during the first three years of operation of the intervention, due to the desbalance between the revenues and expenses regarding that planned. It can be conclude that the biodigestores trafficked in their management for low to moderate starting from the prestablish ranges in the investigation, without being feasible the technology, but always maintaining an observance of the economic and financial variables.

KEY WORDS/: renewable energy, waste, livestock, methane, biogas, impact assessment, monitoring, management

INTRODUCCIÓN

El estudio y evaluación de los proyectos de inversión constituye, una de las aristas que aporta solución al problema de asignación de los recursos escasos, al proporcionar información útil para la elección de la alternativa de inversión más viable.

Tradicionalmente, los análisis se realizan desde los puntos de vista institucional, técnico, económico, financiero y administrativo; sin embargo, en la actualidad ya no es suficiente, resulta de gran importancia evaluar en qué medida el proyecto es capaz de representar un impacto social favorable y no marcar de manera agresiva los recursos del medio ambiente que emplea (Naciones Unidas, 1958 y 1972; Allen, 1972; ILPES, 1974; ONUDI, 1987; Sapag, 2001; Baca, 2001; Rosales, 2006 y Parodi, 2013).

La inversión es un plan de acción a futuro cuya preparación, ejecución, puesta en marcha y explotación implica la asignación de cuantiosos recursos dentro de un proceso de producción o servicios, con miras a obtener determinados beneficios económicos y sociales. La evaluación continua durante el ciclo de vida de proyectos de inversión constituye un elemento esencial para garantizar la gestión adecuada del proceso -con énfasis en la tercera fase.

Las evaluaciones financieras conforman un proceso organizativo dirigido a mejorar las actividades todavía en marcha y ayudar a la administración en la planificación y toma de decisiones futuras. Determinan sistemática y objetivamente la pertinencia, eficacia e impacto de todas las actividades a la luz de sus objetivos. Las evaluaciones persiguen distintas metas, por lo que la información tiene que ser organizada según las finalidades establecidas y de acuerdo con la etapa del proyecto a que se haga referencia (González, 2000; Rosales, 2006; Medianero, 2010; Vázquez, 2014; y Mata, 2015).

Internacionalmente existen disimiles modelos y perspectivas de evaluación que perfeccionaron su enfoque inicial y más sencillo por otros cada vez más participativos. Las tres corrientes actuales son: el análisis costo beneficio (ACB) y costo efectividad (ACE) provenientes de la economía; el enfoque de marco lógico (EML), y el diagnóstico rural participativo (DRP) (González, 2000).

Sin embargo, Ander - Egg (1994), González (2000) y Vázquez (2014), son del criterio que los modelos de la economía se complejizan en su aplicación en los proyectos de desarrollo social.

Los modelos participativos, se caracterizan por no responder a los estándares de la cooperación internacional, y no facilitan la sistematización de la información. El marco lógico es más una obligación que una propuesta abierta y flexible, que exige previa capacitación y entrenamiento en su manejo. Todo ello hace necesario el acompañamiento con otras técnicas y métodos en las distintas fases del ciclo independientemente del modelo de evaluación escogido.

En Cuba, el proceso inversionista adquiere relevancia en 24 lineamientos que exponen de forma directa la problemática en función de soluciones a las inversiones en el país. (Partido Comunista de Cuba, 2011) en consecuencia, el Consejo de Ministros emite el Decreto 327/2015 que regula los elementos esenciales, atemperados a las condiciones de la actualización del modelo económico y que pone fin a la dispersión legislativa en esta materia. El actual decreto deroga a todos los anteriores y disposiciones de igual o inferior jerarquía que se opongan a lo establecido en el presente.

La existencia en Cuba de brechas técnicas y metodológicas en relación con la temática, está dada en lo fundamental por los siguientes argumentos:

El Decreto No. 327/2015, en el título cinco, capítulo dos, secciones dos y tres trata el estudio de factibilidad técnico económico en la fase de preparación, con demandas precisas en los incisos k y l para la realización de estudios en condiciones de riesgo con el empleo de técnicas como el análisis de sensibilidad y punto de equilibrio fundamentalmente. Estos métodos permiten la observación de una variable a la vez y no le atribuyen a su estimación la probabilidad de ocurrencia, por lo que sus resultados deben utilizarse conservadoramente.

Otro elemento a considerar en el capítulo cuatro de este apartado, sección primera, es la presentación del expediente de cierre y la evaluación técnico económico final, según el artículo 179. En la sección tercera, artículo 186, se aborda la evaluación técnica económica final o post inversión, pero no se explica cómo presentar el informe valorativo del comportamiento tanto de la ejecución como la operación de la inversión, y los contenidos que deben contemplarse; lo que limita el carácter integral del proceso.

Para alinear la rentabilidad financiera con la responsabilidad social y ambiental en Cuba, es necesario desarrollar inversiones sostenibles en todos los sectores económicos de la sociedad y en correspondencia con el paradigma financiero actual (rendimiento-riesgo-sostenibilidad). El sector agropecuario tiene un componente esencial dentro de la cartera de negocios del país, abierto a la inversión tanto con capital foráneo como extranjero.

La práctica de alternativas sostenibles se vuelve vital, cuando se aborda el tratamiento de los residuales procedentes de la crianza animal intensiva en ecosistemas frágiles y priorizado a escala mundial (IEA, 2013).

Fernández et al. (2014) consideran que la tecnología digestor ofrece soluciones sencillas al problema de la disposición final de estiércol de ganado, pero conlleva al desarrollo de un proceso inversionista, necesitado de supervisión de principio a fin y con el objetivo de garantizar una gestión adecuada tanto técnica como económica.

A partir de los aspectos y los argumentos relacionados anteriormente es posible señalar la existencia de un problema científico a resolver: La limitada concepción de la evaluación

ex post de proyectos de inversión en biodigestores de geomembrana destinados al tratamiento de residuos orgánicos generados en ecosistemas productivos de montaña.

Se plantea como hipótesis: La evaluación ex post del proyecto en digestores de geomembrana dirigido al tratamiento de los residuales orgánicos, permitirá medir la eficiencia económica, eficacia, pertinencia, impacto y la sostenibilidad del proceso inversionistas en ecosistemas productivos de montaña.

Por tanto, el objetivo general es el siguiente: Evaluar de forma ex post los biodigestores de geomembrana para el tratamiento de los residuos orgánicos y su aprovechamiento integral en ecosistemas productivos de montaña.

En correspondencia con lo anterior, el objeto de investigación es el proceso de administración financiera de proyectos de inversión; y el campo de acción es la evaluación del ciclo de proyectos de inversión.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló una investigación no experimental, con una población de 47 fincas de pequeña escala, localizadas en Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) del municipio Cumanayagua, en áreas de montaña, pre-montaña, y llano, hacia el centro este del territorio. Se optó por un muestreo no probabilístico intencional (12 casos), por no contar con información suficiente, tiempo limitado, escaso financiamiento para los análisis de laboratorio y dispersión geográfica de los biodigestores, durante el período comprendido entre el año 2013 hasta diciembre del 2015.

Fueron seleccionados dos digestores con miras a ejecutar la evaluación ex post de la intervención (productores 2 y 11) y a partir del comportamiento de los indicadores de eficiencia definidos. Los resultados obtenidos los convierten en representativos por segmentos de análisis (ganado porcino y vacuno respectivamente), al aplicar la técnica diagrama de caja con el sistema SPSS versión 15.0 para argumentar la selección.

El estudio de factibilidad se desarrolló con tasas de descuento que se mueven entre un 7 % y 15 % anual; el rango está fundamentado y amparado por la Resolución 59/2012 del Banco Central de Cuba (BCC, 2012) para el tipo inferior del intervalo, y el Ministerio de Economía y Planificación, (MEP, 2006) justifica el máximo valor.

De forma concreta el procedimiento comprende la verificación de los siguientes pasos: resumen ejecutivo, identificación y clasificación del proyecto, localización, indicadores de resultados, análisis de los resultados con conclusiones y recomendaciones y la elaboración del Informe Término de Evaluación Ex post, según se ilustra en la gráfica 1.

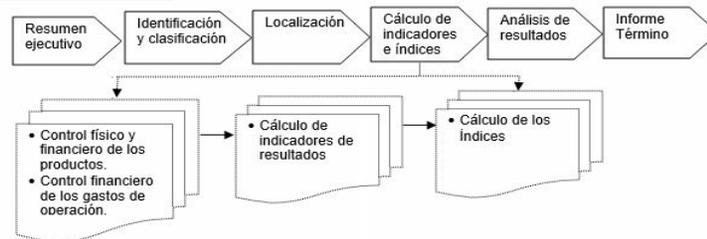


Fig. 1. Evaluación Ex post en la Fase de Evaluación del ciclo de vida de un proyecto de inversión. A partir de de Aguilar (2009) y Mata (2015).

Los resultados se midieron de forma general a través del cálculo del índice de gestión, para su construcción fue necesario crear un índice para cada uno de los criterios de evaluación, dando lugar a los siguientes índices: pertinencia, eficacia física, eficacia financiera, eficiencia económica, impacto y sostenibilidad. Todos los indicadores se basan en información estadística cuantitativa. En todos los casos se busca expresar el índice en una escala de 0 a 1, que facilite la comparabilidad entre sí y que aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. Indicadores de evaluación.*

Indicador	Explicación	Fórmula de cálculo
Costo. (IC)	Permite determinar la diferencia entre la financiación total solicitada al inicio del proyecto y los desembolsos realizados durante la ejecución del mismo. Se trabaja también con los gastos de operación periódicos y forman parte del criterio o índice de eficiencia económica.	$IC = \left[\frac{\text{Real}}{\text{Previsto}} \right] - 1$
Cumplimiento Temporal. (ICT)	Establece la diferencia entre el plazo proyectado inicialmente para la ejecución del proyecto y el tiempo que finalmente se empleó, y forman parte del criterio o índice de eficiencia económica.	$ICT = \left[\frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo estimado}} \right] - 1$
Eficiencia económica, (IE)	Resulta de la comparación entre el valor actual neto antes (VAN ex ante) y el valor actual neto después (VAN ex post) de la ejecución del proyecto. Pero se pueden emplear otros indicadores como la TIR, el IR, los flujos de caja, etc. y forman parte del criterio o índice de eficiencia económica.	$IE = \left[\frac{\text{VAN expost}}{\text{VAN exantes}} \right] - 1$
Cobertura. (ICob)	Relaciona el número beneficiarios antes y después de ejecutado el proyecto y forma parte de los criterios o índices de impacto y eficacia.	$ICob = \sum_{i=0}^n \frac{\text{Beneficiarios año } i}{\text{Beneficiarios año } 0}$
Déficit. (ID)	Compara el número de personas que carecen del servicio (déficit), con el total de beneficiarios cubierto realmente por el proyecto. Muestra el aporte del proyecto para reducir el déficit identificado y forma parte de los criterios o índices de impacto y eficacia.	$ID = \frac{\text{Déficit}}{\text{Número befcarios con proy.}}$
Sostenibilidad	Implica los recursos financieros y humanos necesarios para la operación del mismo hasta el agotamiento de su vida útil.	
Pertinencia	Determina la pertinencia o contribución del proyecto a la solución del o los problemas planteados en la formulación y si los resultados operativos obtenidos fueron útiles.	

*Tomados de Aguilar (2009), Sosa (2011), Díaz (2013), Santana (2014) y Mata (2015).

Para la calificación de la gestión de proyectos se emplearon los criterios de Medianero (2010) y Mata (2015), los rangos para la calificación se citan a continuación: Mala, para valores del índice estrictamente menor que 0,3; Baja, para valores del índice en el intervalo [0,3; 0,5[; Moderada, para valores del índice en el intervalo [0,5; 0,7[; y Alta, para valores del índice mayor e igual a 0,7.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resumen ejecutivo e identificación del proyecto.

Las montañas se identifican por la complejidad del relieve y los altos valores morfométricos, unido a la práctica de técnicas agrícolas inadecuadas, que provocaron la aparición y agudización de diferentes procesos de degradación de los suelos, fundamentalmente erosivos y efectos crecientes de inundaciones, que restringe la vocación agrícola del territorio al uso forestal y a la economía cafetalera. Las afectaciones más frecuentes al relieve se manifiestan principalmente debido a procesos exógenos degradantes como la denudación, la erosión, los procesos gravitacionales, etc. que resultan acelerados, propiciados en algunas áreas por la existencia de impactos humanos como la deforestación, las obras ingenieras en general, así como las lluvias intensas relacionadas con situaciones meteorológicas extremas, etc. Las zonas montañosas son uno de los territorios de mayor significación ambiental en la provincia. Por ello es necesario realizar acciones encaminadas a la protección de los recursos naturales y la disminución o mitigación de todo lo que pueda significar un peligro para los frágiles ecosistemas que conforman este importante reservorio natural.

Con el proyecto se pretende contribuir al manejo y aprovechamiento de los desechos orgánicos en los sistemas productivos, a través del empleo de biodigestores, con miras a evitar problemas de contaminación en las fincas que se dedican a la cría de animales estabulados, unido al mejoramiento de los suelos y el incremento de la producción agrícola. El proyecto clasifica como estratégico y de innovación tecnológica. Las entidades responsables con su ejecución son: Las cooperativas de producción de conjunto con los productores beneficiados con el proyecto, la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), La Dirección Provincial de Economía y Planificación, el Ministerio de la Agricultura (MINAG), y Planificación Física.

Costo de inversión. El costo de la inversión está desagregado por tres conceptos: Equipos, materiales, e insumos; Capacitación y Gastos administrativos para un monto total de 50 000,00 CUC y 16 000,00 CUP. De forma real se comprobaron desviaciones en el costo de inversión, en todas y cada una de las partidas componentes, con una ejecución parcial del 43 % y valorada en 21 468,53 CUC y del 93 % en CUP con un valor absoluto de 14 966,50. Se consideró como inicio del horizonte de planificación el año 2010. Para los casos de estudio las actividades empezaron realmente en el mes de mayo del año 2013 especialmente la construcción de las bases sobre las que se colocan los reactores con una duración de dos meses al final de los cuales comienza el funcionamiento y 14 días después se obtiene el biogás. Existió una prolongación temporal de 36 meses respecto a lo planificado condicionado fundamentalmente por un periodo de aplazamiento entre las actividades de selección de los lugares de instalación de los biodigestores y la adquisición de los materiales e insumos,

que generan una dilatación temporal en el resto de las actividades.

Costos de Operación

Los costos de operación en La Finca Agroecológica “Rancho Grande” fueron sub costeados por un valor total de \$4561,75 para un 69 % de forma relativa. Las partidas componentes de los costos de operación periódicos experimentan comportamientos muy diferentes, el cargo anual por concepto de depreciación fue sobre costeadado en un 130 %, mientras que el mantenimiento se sub costea en un 69 % unido a la inyección de la partida fuerza de trabajo. En la Finca Agroecológica “La Almendra” el sub costeo total asciende a \$5824,84 (67 %). Por su parte, los componentes de los costos de operación periódicos experimentan comportamientos diferentes: el cargo anual por concepto de depreciación fue sobre costeadado en un 220 % a cuenta del incremento experimentado en la inversión neta, mientras que el mantenimiento no sufre cambio alguno y la fuerza de trabajo se sub costea en el 100 % al no contratarse.

Indicadores de Eficiencia

Para la aplicación del indicador de eficiencia se requiere de los datos de las entradas de efectivo, los flujos de caja periódicos y el Valor Actual Neto (VAN), además de considerarse posible el análisis con el Índice de Rentabilidad o Razón Beneficio – Costo y la Tasa interna de retorno requerida. Los flujos de caja anuales experimentan variaciones relativas promedio del -67 % en la Finca Agroecológica La Almendra, mientras que en la Finca Rancho Grande es +185 %, resultados en correspondencia con el comportamiento de la eficacia física y financiera de la intervención. En la Finca Agroecológica “Rancho Grande” es significativa la movilidad del VAN, la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Índice de Rentabilidad (IR) siempre en sentido positivo. Cuando estos indicadores son menores que cero; significa que se obtuvo valores por debajo a lo planificado, por su parte el valor modular revela la variabilidad de los resultados, como es el caso de la Finca Agroecológica “La Almendra”, especialmente el indicador de la TIR tiene una profunda variabilidad en sentido negativo (-90 %) de igual manera sucede con los restantes indicadores (Tabla 2).

Tabla 2: Indicadores de Eficiencia económica a partir de variables de rentabilidad general en las fincas objeto de estudio y expresados en tanto por uno*

Tasa de descuento	IE (VAN)	IE (IR)	IE(TIR)
Finca Agroecología “Rancho grande”			
7%	1,53	0,08	
10%	1,60	0,09	0,51
12%	1,65	0,11	
15%	1,73	0,12	
Finca Agroecología “La Almendra”			
7%	-3,53	-0,55	
10%	-7,69	-0,55	-0,90
12%	-17,05	-0,54	
15%	-47,22	-0,54	

* Elaboración propia a partir del procesamiento de la información recolectada en el terreno.

Existen diferencias sustanciales entre la eficiencia económica y la gestión de los digestores instalados en ambas fincas. Los resultados ex post en la Finca Agroecológica “La Almendra” tiene resultados totalmente desfavorables condicionado entre otros factores por un incremento sustancial del costo de inversión respecto a lo planificado (220 %), unido a una disminución relativa de los flujos de caja en un 87 % anual, lo que da al traste con la rentabilidad general del proyecto. La Finca Agroecológica “Rancho grande” por su parte experimenta de forma ex post un incremento en el costo de inversión del 130 %, unido al incremento simultaneo de los flujos de caja en un 185 %, lo que mejora en sentido general la rentabilidad.

Indicadores de Eficacia

Los indicadores de eficacia física y financiera del proyecto nos muestran valores tanto negativos como positivos, o sea la producción de biogás al no estar planificada por productor su comportamiento es infinito, las producciones temporales de tomate en ambas fincas toman valores positivos a cuenta de un incremento en las mismas, y la producción de frijoles en la finca “Rancho Grande” se quedó por debajo de lo planificado. La eficacia financiera se mide fundamentalmente a través de los ingresos por venta obtenidos durante los tres años de funcionamiento siendo solo positivos en la finca “Rancho Grande” (Tablas 3 y 4).

Tabla 3: Indicadores de eficacia física del proyecto en las fincas objeto de estudio*

Indicadores	UM	Ex ante	Ex post	Variación Absoluta	Variación Relativa
Finca Agroecológica “Rancho grande”					
Producción de biogás	m ³ /día	0	1,76	1,76	∞
Frijol	quintales	30	25	-5	-17%
Tomate	caja	75	80	5	7%
Finca Agroecológica “La Almendra”					
Producción de biogás	m ³ /día	0	2,7	2,7	∞
Tomate	caja/año	24	30	6	25%

* Elaboración propia a partir del procesamiento de la información recolectada en terreno.

Tabla 4: Indicadores de eficacia financiera del proyecto en las fincas objeto de estudio*

Indicadores	UM	Ex ante	Ex post	Variación Absoluta	Variación Relativa
Finca Agroecológica “Rancho grande”					
Ingresos por venta	Pesos/año	9351,31	10642	1290,69	14%
Finca Agroecológica “La Almendra”					
Ingresos por venta	Pesos/año	9351,31	5880	-3471,31	-37%

* Elaboración propia a partir del procesamiento de la información recolectada en terreno.

- Sostenibilidad y pertinencia del proyecto. Durante la ejecución del proyecto, se presentaron limitaciones relacionadas con la sostenibilidad condicionado por varios factores, que se listan a continuación:

1. Falta de preparación y calidad de la fuerza de trabajo.
2. Insuficiente fuerza de trabajo.
3. Deficiente abasto de agua.
4. Emisión de gases de efecto invernadero a la atmosfera.
5. Fuga de gases de los biodigestores por avería.
6. No aprovechamiento del resultado del sistema de residuales.
7. Deficiencia en el montaje de los digestores.
8. Uso de productos químicos que afectan la mezcla a introducir.
9. Enfermedad o muerte de los animales estabulados.

Las enfermedades y muertes de los animales estabulados (riesgo 9) es identificado por los expertos como de mayor incidencia sobre los resultados del proyecto, su ocurrencia implica el sacrificio de toda la masa y por tanto las entradas potenciales del proyecto se afectan por un período de un año, durante el transcurso del mismo es necesario recuperar los niveles de actividad de modo natural. La frecuencia de ocurrencia de este riesgo es relativamente baja pero con un impacto considerable sobre los resultados, la probabilidad de ocurrencia se ha estimado en un 1,10 %.

Indicadores e índices de evaluación

Para la selección de los indicadores, se propuso una encuesta con una relación inicial de 35, para determinar cuáles contribuyen a la evaluación de la gestión de proyectos en las temporalidades escogidas. De la aplicación de la encuesta, se obtuvieron un total de 25 (cinco por criterio) a partir de los resultados obtenidos del procesamiento estadístico, estos son: 1) Criterio eficiencia económica: Costo de inversión, Gastos de operación, Flujos de Caja, VAN y Temporalidad; 2) Criterio eficacia física y financiera: Metano dejado de emitir, Producción de biogás, Producción temporal, Sólidos totales volátiles, Temporalidad, Ahorro de recursos e Ingresos por ventas; 3) Criterio impacto: Metano dejado de emitir, Producción de biogás, Cantidad de biodigestores, Eficiencia de Biodigestores y Hectáreas beneficiadas; 4) Criterio de pertinencia: Metano dejado de emitir, Producción de biogás, Cantidad de biodigestores, Eficiencia de Biodigestores y Hectáreas beneficiadas; y 5) Criterio de sostenibilidad: Tasa ajustada al riesgo, Holgura rentabilidad/costo, Varianza, Desviación típica y Coeficiente de variación de la rentabilidad general.

A partir de los resultados obtenidos las mayores desviaciones están concentradas en los costos e ingresos reales de la intervención. Según la evaluación ex post, el costo del proyecto desciende en un 55 % respecto al valor planificado. En sentido general y teniendo en cuenta los dos casos de estudio, los gastos de operación disminuyen también relativamente en un 120 %, reiterándose la idea de sobreasignación de recursos en la evaluación ex ante. Los flujos de caja son positivos (96 %) a diferencia de los proyectados. Los resultados de los principales indicadores de presupuestación muestran un proyecto rentable de forma ex ante, sin embargo, no es así en la evaluación ex post y de forma concreta en la Finca “La Almendra”. La gestión del proyecto de forma general transita en la Finca Rancho Grande de mala a alta (17 %; 83 %); todos los índices experimentan mejoras sustanciales; por su parte en la finca “La Almendra” la gestión de baja pasa a moderada (34 %; 66 %) constituyendo la eficiencia económica el índice más deprimido, mientras que los índices de eficacia física, pertinencia e

impacto mejoran considerablemente, sin embargo la eficacia financiera y la sostenibilidad son índices que se mantienen sin variación, figuras 1 y 2.

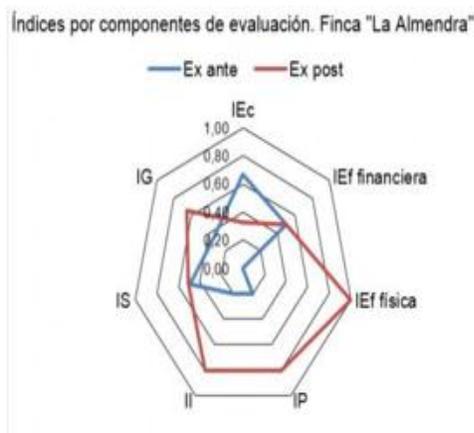
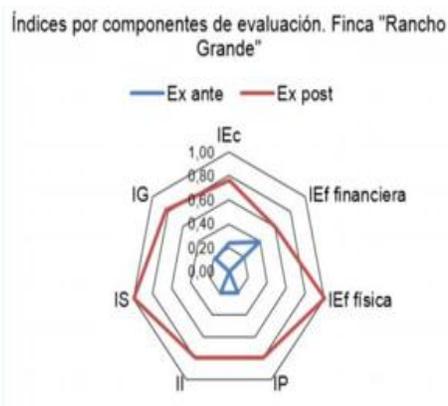


Figura 1. Índices por criterios de evaluación, Finca Rancho Grande. Elaborado a partir de la información obtenida del procesamiento y estandarización de indicadores.

Figura 2. Índices por criterios de evaluación, Finca La Almendra. Elaborado a partir de la información obtenida del procesamiento y estandarización de indicadores.

Leyenda: IEC: Índice de eficiencia económica; IEF financiera: Índice de eficacia financiera; IEF física: Índice de eficacia física; IP: Índice de pertinencia; II: Índice de impacto; IG: Índice de gestión

Al comparar los resultados obtenidos con otras actividades productivas dentro del sector y en fincas destinadas, la primera, a la producción de café con un índice de gestión que se mueve en el intervalo 36 % - 55 % (Sosa, 2011) y la segunda, a la reforestación productiva emprendida en el ecosistema montaña de Guamuhaya y durante igual periodo de tiempo (53 % - 67 %) (Abreus, 2014), se puede concluir que la gestión de proyectos se comporta muy similar durante el ciclo independientemente de la actividad agropecuaria desarrollada: de baja se convierte en moderada e inclusive puede llegar a alta en algunos casos.

Según Mata (2015) y como derivaciones de la evaluación en 28 proyectos de inversión, distribuidos por modalidades (quince evaluaciones ex ante, cuatro durante y nueve ex post) e insertadas en el sector agropecuario (86 %), con materializaciones en las actividades de: cultivos varios con salidas en frutas, cítrico y granos; agricultura de montaña con miel, fibra, café y madera, y la ganadería con todas sus acepciones: porcino, vacuno y menor, se obtuvieron como resultados los siguientes:

- No se experimentan modificaciones en la localización, lo que constituye una fortaleza del proceso inversionista en el sector agropecuario.
- Los costos de inversión y operación experimentan fuertes desviaciones (en el 100 % de los casos) lo que manifiesta serias deficiencias en la planificación.
- Ausencia de evaluación línea de base para el reajuste de los presupuestos así como de

- seguimiento durante todo el ciclo de vida de los proyectos de inversión.
- Fetichización de indicadores, que dificultan las evaluaciones.
- Los mejores resultados de los proyectos evaluados se concentran en formas de producción cooperativas.
- Los problemas en cuanto a componentes de evaluación están en: la eficiencia (85 % de los casos), eficacia (60 %), el 40% son de sostenibilidad y el 30% de pertinencia con reflejo consecuente en el índice de gestión.
- Poca orientación al aprendizaje que permita mejorar las futuras intervenciones.

Todo lo anterior permite concluir que el proyecto de inversión ilustrado no es una excepción en el sector con respecto a la eficiencia económica (Finca Agroecológica “La Almendra”) como componente de evaluación, sin embargo muestra progresos innegables con respecto al resto de los índices calculados.

CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado al ecosistema montañoso Guamuhaya, devela los problemas económicos, sociales y medioambientales existentes en la zona, y que imponen como necesidad encauzar acciones para la protección de los recursos naturales y la mitigación de todo lo que pueda significar un peligro para los frágiles ecosistemas que conforman este importante reservorio natural.

Se comprobó la existencia de diversos factores que limitan el funcionamiento de los biodigestores tubulares de polietileno instalados en las fincas beneficiadas con la intervención; con incidencia en la calidad de los principales productos resultantes del proceso de digestión anaerobia (biogás y biol).

Como resultado de la evaluación ex post realizada en la tercera fase del ciclo de vida del proyecto de inversión, se destacan como deficiencias fundamentales los componentes de eficiencia económica y eficacia, unido a la fetichización de indicadores que dificulta el cálculo de la gestión sin que demerite la factibilidad de la tecnología.

REFERENCIAS

- Abreus, O. (2014). Evaluación de impacto del proyecto de desarrollo de fincas agroforestales en la localidad de San Blas. (Licenciatura en Contabilidad y Finanzas). Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
- Aguilar, M. A (2009, May). Evaluación ex post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos equipos de Rayos X con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de la Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. (Tesis de maestría no publicada), Universidad de San José, San José, Costa Rica.

Allen D.H. (1972). A Guide to the Economic Evaluation of Projects. The Institution of Chemical Engineers, 8, 154-162.

Baca, G. (2001). Evaluación de proyectos. Análisis y Administración del Riesgo.

México: Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A.

Banco Central de Cuba (BCC). (2012) Tasas de interés activas para créditos en pesos cubanos aplicables a personas naturales y jurídicas. Cuba.

Cuba (2015). Reglamento del proceso inversionista. Consejo de Ministros, Decreto 327, Gaceta Oficial de la República de Cuba, Edición Extraordinaria, No. 5, 23 de enero de 2015.

Díaz, A. (2013). Aplicación de un Procedimiento para la Evaluación Ex Post en la etapa de operación del proyecto de Mejoramiento tecnológico del sistema de riego en las UBPC Victoria y desquite del municipio de Aguada de Pasajeros, (Tesis de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas). Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.

Gasper, D. (2000). Logical frameworks: problems and potentials. La Haya, Holanda: Instituto de Estudios Sociales. Recuperado a partir de http://www.petersigsgaard.dk/PDFfiler/gasper_logical_framework_problems.pdf.

González, L. (2000). La evaluación ex post o de impacto. Un reto para la gestión de proyectos de cooperación internacional al desarrollo. Cuadernos de Trabajo de Hegoa, (29), 3-50.

Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social, ILPES (1974). Guía para la Presentación de Proyectos. México, D.F: Siglo Veintiuno Editores.

Mata, M. (2015). Evaluación ex post de proyectos de desarrollo de fincas agroforestales en zona de pre montaña. Universidad y Sociedad, 7 (3). Recuperado a partir de: <http://www.ucf.edu.cu/ojsuef/index.php/uvs>

Medianero, D. (2010). Metodología de evaluación ex post. Pensamiento crítico, 13, 71-90.

Ministerio de Economía y Planificación (MEP). (2006) Indicaciones para el Proceso Inversionista. Cuba.

Naciones Unidas (1958). Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. Publicación E/CN.12/426/Add.1/Rev.1, TAA/LAT/12/Rev.1, México, D.F.

Naciones Unidas (1972), Pautas para la Evaluación de Proyectos. Publicación IS/SER.H/2, New York, U.S.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, (1987). Manual para la Preparación de Estudios de Viabilidad Industrial. Viena: ONUDI.

- Parodi, V. (2013). Propuesta metodológica para la evaluación integral de proyectos en el sector energético. Tesis doctoral no publicada. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Partido Comunista de Cuba. (2011). Lineamiento de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. En VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. La Habana, Cuba: Editora Política.
- Rosales, R. (2006). Formulación y evaluación de proyectos. San José, Costa Rica: ICAP. 4ta Reimpresión.
- Santana, A. (2014). Evaluación del desempeño de proyectos. Caso de estudio Finca Agroecológica en la localidad de Rancho Luna. (Licenciatura en Contabilidad y Finanzas). Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, Cienfuegos, Cuba.
- Sapag, N. (2001). Evaluación de Proyectos de Inversión en la Empresa. [s.l.]: Editorial Prentice Hall.
- Sosa, A. (2011). Diseño y aplicación de un procedimiento para la evaluación ex post de una rehabilitación cafetalera en la localidad de Mayarí. (Licenciatura en Contabilidad y Finanzas). Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
- Vázquez, M., Torres, M., & Caldentey del Pozo, P. (2014). Límites del Marco Lógico y deficiencias de la evaluación tradicional de la cooperación al desarrollo para medir impacto. España: Editorial Reedes.