



Universidad de Cienfuegos
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Estudios Económicos
Programa de Maestría en Administración de Negocios
Tercera Edición

Título:

**Evaluación Ex ante de proyectos de Tratamiento de
residuales con fines productivos en la CPA 8 de
Octubre.**

Memoria Escrita

en opción al grado de Master en Administración de Negocios

Autor:

Lic. Frank Abel Bericiarto Pérez

Tutor:

Dr.C. Eduardo Julio López Bastida

Cienfuegos, julio de 2015



Universidad de Cienfuegos
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Estudios Económicos
Programa de Maestría en Administración de Negocios
Tercera Edición

Título:

**Evaluación Ex ante de proyectos de Tratamiento de
residuales con fines productivos en la CPA 8 de
Octubre.**

Memoria Escrita

en opción al grado de Master en Administración de Negocios

Autor:

Lic. Frank Abel Bericiarto Pérez

Tutor:

Dr.C. Eduardo Julio López Bastida

Cienfuegos, julio de 2015

Declaración de Autoridad



Hago constar que la presente Memoria Escrita en opción al grado de Máster en Administración de Negocios fue realizada en la Universidad de Cienfuegos como parte de la culminación de los estudios del Programa de Maestría en Administración de Negocios. Autorizo a que la misma sea utilizada por la Universidad para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentada en evento, ni publicada sin la aprobación de la Universidad.

Firmo la presente a los _ días del mes de _ del año 201_.

Nombres y Apellidos del Autor: Frank Abel Bericiarto Pérez.

Firma del Autor:

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según las normas establecidas en nuestro centro y que el mismo cumple los requerimientos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Nombres y Apellidos de Tutor: Dr. Eduardo Julio López Bastida

Firma de Tutor:

Nombres y Apellidos de Registrador CRAI:

Firma de Registrador CRAI:

Anotación del Tribunal de Defensa de la Memoria Escrita				
Fecha de la defensa:			Calificación	Firma del Presidente
Día	Mes	Año		

Lic. Frank Abel Bericiarto Pérez

Agradecimientos

A mi hija, por darme siempre las fuerzas que necesito.

A Nelson Castro, por su apoyo incondicional cuando más lo necesitaba.

Al Doctor Kuten, por haberme aceptado como su pupilo.

A Milagros Mata por su apoyo en este trabajo.

A todos mis hermanos Masones.

A todo aquel que considere suyo este trabajo entre ellos, mi madre por todo el esfuerzo y la dedicación que ha tenido a través de su vida para conmigo, a mi tío, por ser un padre para mí, a tía Magali, a Edgar al departamento de Ciencias Contables de la Universidad de Cienfuegos y a quienes me apoyaron y siempre creyeron en mí.

Dedicatoria

A.L.G.D.G.A.D.U.

A mi hija por ser el motor impulsor cada uno de mis esfuerzos.

A mi madre y a mi abuela que siempre estará a mi lado.

A todos mis hermanos masones.

A todos los que permanecieron de una forma u otra junto a mí, en este maravilloso momento, Amaury, Alejandro.

Pensamiento

“sólo con un profundo pensamiento económico puede aspirarse a una gestión con eficiencia”.

Ernesto “Che” Guevara.

Resumen

El trabajo de Tesis titulado Evaluación ex ante de proyectos de tratamiento de residuales con fines productivos. CPA 8 de Octubre. Estudio de Caso, del Consejo Popular Arriete, tiene como objetivo evaluar la factibilidad económico financiera con la inclusión del análisis de riesgos en proyectos dirigidos al tratamiento de los residuales porcinos de la CPA 8 de Octubre, para lo cual se utilizó el procedimiento desarrollado por Mata (2008) y además se aplicaron encuestas, entrevista y la observación estructurada no participante, lo que permitió lograr la justificación financiera de la inversión a realizar con la inclusión del análisis del riesgo dentro del proceso evaluativo. El uso de la tecnología propuesta en el proyecto evaluado, contribuye al desarrollo sostenible a través de una producción más limpia, así como a la valoración de la explotación de otros destinos productivos adicionales, que justifican la pertinencia de la investigación realizada. Como principal resultado se logró la identificación de los costos reales de la inversión a realizar y además, la cuantificación de los gases de efecto invernadero dejados de producir por sustitución de portares energéticos fósiles, así como la evaluación de los costos de otros productos derivados del funcionamiento de la planta, unido a la proyección financiera de la CPA, como una herramienta para la toma de decisiones de la organización en cuestión.

Palabras claves: Análisis de inversión, Planta de biogás, Procesamiento de residuales.

Abstract

The thesis work entitled appraisal before waste treatment projects for productive purposes. CPA October 8. Case Study of the Popular Council Arriete, aims to assess the economic and financial viability with the inclusion of risk analysis in projects for the treatment of swine wastewater CPA October 8, for which he used the procedure developed by Mata (2008) and further surveys, interviews and structured non-participant observation were applied, which allowed achieve financial justification for the investment to be made with the inclusion of risk analysis in the evaluation process. The use of technology in the evaluated project proposal contributes to sustainable development through cleaner production, as well as the assessment of the operation of additional productive destinations, justifying the relevance of the research. The main result the identification of actual costs of investment to be made and also the quantification of greenhouse gas with essentially left to exploit energy purposes, as well as evaluating the costs of other products derived from operation was achieved plant, coupled with the financial projection of the CPA, as a tool for decision making of the organization in question.

Key words: Investment analysis, biogas Plant, Prosecution of residual.

Índice

Introducción	1
CAPÍTULO I.- Marco teórico y referencial de la investigación	5
1.1. Antecedentes y evolución de las Finanzas	5
1.2. Decisiones Financieras de Inversión.....	6
1.3. Estudio del Proyecto como Proceso.	10
1.4. Evaluación de proyectos.....	16
1.5. Las inversiones en Cuba	23
1.6. Análisis crítico de las metodologías de evaluación de proyectos en Cuba	26
1.7. Conclusiones parciales:.....	29
CAPÍTULO II.- Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de la inversión.	30
2.1. Diagnóstico de la CPA 8 de Octubre y de su sistema de tratamiento de residuales.....	30
2.1.1 Caracterización general de la CPA 8 de Octubre.....	30
2.1.2 Caracterización del actual tratamiento de residuales.	40
2.2. Procedimiento propuesto para la evaluación Ex ante.	46
2.3 Conclusiones parciales.....	50
CAPÍTULO III: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex ante Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre.	51
3.1. Análisis de la situación de la UEB (diagnóstico).	51
3.2. Formulación de los Objetivos del Proyecto	54
3.3. Generación de Alternativas.....	55
3.4. Evaluación de alternativas (Técnicas Económicas).	56
3.5 Conclusiones parciales.....	70
Conclusiones	72

Recomendaciones	73
Bibliografía.....	75
Anexos	80

INTRODUCCIÓN

Introducción

Las sociedades en la actualidad se enfrentan al problema generado entre el consumo de los recursos cada vez más escasos y las crecientes necesidades a satisfacer por la humanidad. Los recursos que nos provee el medio ambiente son limitados, es por ello que los asuntos referidos a su administración, distribución, así como los daños que se le ocasionen se erigen como primordiales.

Es conocido la exigencia que plantea una economía globalizada, mercados altamente competitivos y un entorno variable donde la velocidad de cambio sobrepasa en mucho la capacidad de respuesta. En este panorama se está inmerso y vale la pena considerar algunas posibilidades que siempre han estado, pero ahora cobran mayor relevancia.

El mundo posee variadas fuentes de energías, algunas potencialmente contaminantes para el medio ambiente, como las combustibles fósiles, centrales nucleares y otras con un enfoque en el futuro del planeta, conocidas como energías renovables entre las que se encuentra la energía solar, hidráulica, eólica, de biomasa y geotérmica. Muchos países fomentan el uso de biogás como energía renovable. Tal es el caso de China donde la energía del biogás se extendió entre las zonas rurales o Alemania donde es muy común encontrar plantas de biogás de mediana y gran escala. En estos países existe una gran tradición y conocimiento relativo a la producción y utilización del biogás.

Se han desarrollado diversas tecnologías para la obtención de biogás y últimamente han desarrollado muchas de ellas que combinan varias de ellas para la obtención del mismo. Otro aspecto muy particular, es la utilización de diferentes biomásas agrícolas e industriales para su mezcla con excretas de origen animal, con la finalidad de producir metano. Dada la naturaleza de los desechos permiten un fácil aprovechamiento de esta energía con un doble beneficio pues se dispone de energía y al mismo tiempo se eliminan grandes cantidades de desechos que podrían resultar perjudiciales al medio ambiente.

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

La CPA 8 de Octubre del Consejo Popular Arriete dentro de sus actividades principales cuenta con el cultivo y comercialización de la caña de azúcar, la ceba de toros, la ganadería y la cría intensiva de porcino, por lo que no está ajena a la situación ambiental de Cuba, en consecuencia, se interesa en insertarse en proyectos que reduzcan la contaminación ambiental mediante tratamiento de

Situación problemática: La CPA 8 de Octubre del Consejo Popular Arriete posee una laguna de oxidación que es insuficiente en cuanto al procesamiento del volumen total de los residuos porcinos que en ella se genera. Por ello, se pretende potencializar aún más el tratamiento de los residuales en el cumplimiento de su objeto social, de una manera respetuosa para con el medio ambiente, disminuyendo así los impactos ambientales que esta labor ocasiona, y contribuyendo a la utilización de las fuentes renovables de energía. A fin de lograrlo se prevé realizar una inversión que permita utilizar los residuales sólidos y líquidos que actualmente se descargan directamente en las lagunas de oxidación, como fuente de energía para electrificar la propia empresa y la venta de la energía restante al SEN, así como los beneficios añadidos al uso de la misma a través de la construcción de una nueva planta de biogás.

Al respecto, se hace necesaria la ejecución de un proyecto de inversiones dirigido a la producción de biogás, generando una solución a los residuales porcinos y aportando soluciones energéticas renovables y otros productos útiles para diferentes usos, lo que redundaría en una reducción de sus costos reales. Sobre esta inversión no se ha realizado una evaluación integral ex ante, costo-beneficio, como corresponde a todo proceso de este tipo, lo que facilitaría la toma de decisiones a la Junta Directiva de la CPA objeto de estudio.

Lo anteriormente referido conduce al planteamiento del Problema científico:

No se dispone de una evaluación financiera ex ante que permita mediante el análisis de la factibilidad económica, con la inclusión del análisis de riesgo, tomar la decisión más acertada sobre el proyecto de tratamiento de los residuales porcinos en la CPA 8 de Octubre.

Dando respuesta al problema científico se formula la siguiente hipótesis:

Con una evaluación ex ante del proceso inversionista de la nueva planta de tratamiento de residuales en la CPA 8 de Octubre, se logra la identificación de los costos reales de la inversión y la valoración financiera con la inclusión de riesgos, tecnológica, ambiental, social, de los mismos lo que permitirá tener una herramienta adecuada para la toma de decisiones en cuanto a la inversión.

El objetivo general es:

Evaluar la factibilidad económica financiera con la inclusión del análisis de riesgos en un nuevo proyecto dirigido al tratamiento de los residuales porcinos de la CPA 8 de Octubre.

Los objetivos específicos son:

1. Analizar el estado del arte respecto a la evaluación financiera de proyectos de inversión.
2. Diagnosticar la CPA 8 de Octubre y el actual sistema de tratamientos existente.
3. Aplicar el procedimiento Mata (2008) para la evaluación financiera integral ex ante de la inversión propuesta.

El objeto de investigación: la evaluación financiera ex ante de los procesos inversionistas

El campo de investigación: la evaluación financiera ex ante de una planta de producción de biogás.

Implicaciones prácticas: Herramienta práctica para la evaluación ex ante y selección de proyectos de inversión para el sector agropecuario.

Valor teórico: Identificación de las principales variables de riesgo mediante el método Delphi y su medición e inclusión en el procedimiento para la evaluación económica financiera en proyectos de tecnologías renovables de energía.

Relevancia social: Esta investigación responde a un interés del territorio en cuanto a la evaluación de proyectos, y las implicaciones en el desarrollo territorial a partir de las potencialidades del mismo, apoyado en los Lineamientos 16,19 y 106.del VI Congreso del PCC.

El informe de la memoria escrita de la presente investigación cuenta con la siguiente estructura capitular:

Capítulo 1: Se desarrolla un resumen sobre la revisión bibliográfica, estudiando críticamente el tema de inversiones, así como las técnicas de evaluación y selección que se trabajan en el mundo y en Cuba. Profundizando, muy especialmente, en los criterios de evaluación ex ante.

Capítulo 2: Se realiza un diagnóstico al actual sistema de tratamiento de residuales en la CPA 8 de Octubre, se analiza el proceso de evaluación de inversiones y la metodología utilizada en la investigación.

Capítulo 3: Se analizan los resultados de las evaluaciones realizadas desde el punto de vista económico-financiero, demostrándose la factibilidad del proyecto y donde se incluye la identificación y medición de los principales riesgos asociados a la actividad objeto de estudio.

Se emplean un conjunto de técnicas y herramientas de gran utilidad, entre las que podemos citar: entrevistas, tormentas de ideas, encuestas y procesamiento de datos, con el empleo de sistemas tales como: SPSS, EXCEL y otros paquetes de programas. Arribándose a conclusiones y recomendaciones de gran interés e importancia para la CPA 8 de Octubre del Consejo Popular Arriete.

CAPÍTULO I: Marco teórico y referencial de la investigación.

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

CAPÍTULO I.- Marco teórico y referencial de la investigación

1.1. Antecedentes y evolución de las Finanzas

El término finanzas proviene del latín "Finis", que significa acabar o terminar. Tiene su origen en la finalización de una transacción económica con la transferencia de recursos financieros. (Bradley, 2007). Se definen además como el arte y la ciencia de administrar dinero y tiene como función básica la planificación necesaria de los fondos para el funcionamiento de un negocio. (Devora, 2007).

Toda ciencia para su estudio sitúa definiciones, busca historia y fundamenta la importancia en el tiempo que abarca, lo que también ocurre con las finanzas.

Las finanzas, consideradas durante mucho tiempo como parte de la economía, surgieron como un campo de estudios independiente a principios del siglo XIX. En su origen se relacionaron solamente con los documentos, instituciones y aspectos de procedimiento de los mercados de capital. (Weston, Brigham, 2006)

Con el desarrollo de las innovaciones tecnológicas y las nuevas industrias provocaron la necesidad de mayor cantidad de fondos, impulsó el estudio de las finanzas para destacar la liquidez y el financiamiento de las empresas. La atención se centró más bien en el funcionamiento externo que en la administración interna. Hacia fines de la década se intensificó el interés en los valores, en especial las acciones comunes, se convierte al banquero inversionista en una figura de especial importancia para el estudio de las finanzas corporativas del período. (Morea, 2006).

Se puede diferenciar cuatro etapas fundamentales en la evolución histórica de las finanzas, las cuáles se relacionan a continuación:

Primera Etapa, Modelo clásico de las finanzas empresariales (hasta 1939), comienza a desarrollarse en este período el llamado Modelo Clásico de la Teoría Económica, en manos de los máximos exponentes de las escuelas: inglesa, de Viena, de Lausana y de Cambridge. Especial atención se presta en este tiempo de "capitalismo salvaje" a las fusiones, emisión de obligaciones y acciones y a los mercados financieros.

Segunda Etapa, Cimentación de la moderna teoría de las finanzas (de 1940 hasta 1970), se caracteriza por la presupuestación y el control del capital y la tesorería, con la utilización de la Investigación de Operaciones y la Informática como herramientas. Comienza la etapa con una economía de guerra, donde el análisis se percibía como descriptivo e institucional dándose paso posteriormente a un enfoque analítico. Los estudios estuvieron centrados fundamentalmente en la rentabilidad, el crecimiento y a la diversificación internacional, así como en la administración de la liquidez y la solvencia. De esta época es la

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

obra del profesor Erich Schneider “Inversión e Interés”, en la que se elabora por primera vez la metodología para el Análisis de las Inversiones y se establecen los criterios de Decisión Financiera que dan lugar a la maximización del valor de la empresa.

Tercera Etapa, Fomento de la moderna teoría de las finanzas (de 1970 hasta 1990), tuvo como rasgo distintivo el fomento de la teoría moderna, con una expansión y profundización en las pequeñas y medianas empresas y su papel en la sociedad. El objetivo esencial de los financieros en el período, estaba enfocado a la maximización del valor de la empresa.

Cuarta Etapa, Globalización de las finanzas (de 1990 hasta la actualidad), presenta a una nueva empresa o “empresa virtual”, se caracteriza por la globalización de las finanzas, con excesos especulativos, volatilidad en las tasas de interés e inflación, variabilidad de los tipos de cambio, incertidumbre económica mundial y problemas éticos en los negocios financieros. (Flotats, 2010).

La evolución de las finanzas según se muestra en las etapas anteriores evidencian un cambio en la interpretación conceptual de las mismas, ocupando una posición preponderante en los actuales procesos de evaluaciones financieras dentro de los procesos inversionistas, adelantándose a los hechos reales de la inversión, con una conjugación de factores que permiten desde la integralidad arribar a la toma de decisiones tomando en cuenta las dimensiones de los riesgos, asunto este que bajo una egida globalizada de la economía a nivel mundial obliga a la búsqueda de mecanismos de respuesta eficiente a los manejos financieros destinados al desarrollo de las regiones, sobre todo en países de economías débiles o en vías de desarrollo.

Sustentado en lo anterior resulta útil resaltar que las finanzas han dejado de ser un campo preocupado fundamentalmente por la obtención de fondos para abarcar la administración de activos, la asignación de capital y la valuación de empresas en un mercado global. (Rodríguez, 2012)

1.2. Decisiones Financieras de Inversión.

El primer estudio sistemático sobre el tema en cuestión, y en el cuál se recogen los modelos de decisión de inversiones más importantes que existían por entonces, fue publicado en 1944 por Erich Schneider en su obra “Teoría de la Inversión”, por su parte, el término inversión, proviene de invertir, del latín “invertere”.

Existen distintas definiciones de inversión dadas por prestigiosos economistas a lo largo de los años, entre las que se pueden citar las siguientes:

La definición de (Massé, 1969).considerada la más general que se puede dar sobre el acto de invertir, en la que se refiere que mediante la misma tiene lugar el cambio de una satisfacción

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

inmediata y cierta, a la que se renuncia, a cambio de la esperanza que se adquiere y cuyo soporte está en el bien invertido. Por tanto, en toda inversión se produce un desembolso de efectivo del que se espera obtener unas cantidades superiores en el futuro.

Otra de ellas es la que plantea que la inversión consiste en la aplicación de recursos financieros a la creación, renovación, ampliación o mejora de la capacidad operativa de la empresa. (Aching, 2006)

Por otra parte la inversión es el proceso por el cual un sujeto decide vincular recursos financieros líquidos a cambio de la expectativa de obtener unos beneficios también líquidos, a lo largo de un plazo de tiempo que denominaremos vida útil. (Kelety, 1990)

La evaluación de proyectos es un proceso que procura determinar, de la manera más significativa y objetiva posible, la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de actividades a la luz de objetivos específicos. (Santiago, 2003).

En un sentido estricto, es el gasto dedicado a la adquisición de bienes que no son de consumo final, bienes de capital que sirven para producir otros bienes. En un sentido algo más amplio la inversión es el flujo de dinero que se encamina a la creación o mantenimiento de bienes de capital y a la realización de proyectos que se presumen lucrativos. (Aching, 2006).

A consideración del autor de la presente memoria escrita, se podría entender en un sentido amplio, a la inversión, como el flujo de dinero orientado a la creación o mantenimiento de bienes de capital y a la realización de proyectos supuestamente rentables.

De todo lo anterior se infiere que la inversión es el acto mediante el cual un sujeto decide invertir dinero en un bien, con la esperanza de obtener una ganancia, es decir, es el compromiso de dinero capital para la compra de instrumentos financieros u otros activos con el fin de obtener rendimientos en forma de intereses, dividendos, o la apreciación (ganancias de capital) del valor del instrumento.

Elementos del proceso de Inversión: (Ocaña, 2010).

- El sujeto de la inversión: es decir la persona que en última instancia tomará la decisión de invertir o no y que tendrá que suministrar los recursos líquidos necesarios. Algunos autores distinguen entre sujeto físico (asimilable a las decisiones de inversión del tipo doméstico, donde los beneficios se miden en términos de utilidad) y sujeto ideal o jurídica (donde los beneficios se miden en términos monetarios).
- El objeto de la inversión: es el bien o conjunto de bienes en los que se va a materializar la inversión. Este suele ser de naturaleza diversa: activos tangibles de larga duración y de corta duración, activos intangibles de larga duración y de corta duración, activos financieros y otros tipos de inversión.

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

- El Costo de la inversión: también llamada inversión inicial, es el desembolso presente y cierto en el que hay que incurrir para llevar adelante el proceso de inversión. Nótese que este costo puede o no coincidir con el precio total del activo objeto de la inversión, si parte de éste se aplaza en el tiempo. Por otro lado tampoco se ha de materializar en activos inventariables, pueden ser gastos de investigación, de instalación, y puesta en marcha, de prospección de mercado, de recogida de información, de formación del personal, etc. En definitiva, importa el monto total de dinero del que hay que disponer para llevar adelante el proyecto.
- El Costo de Oportunidad: es el costo que se asume por la renuncia de una satisfacción presente. También se puede llamar costo de capital o tasa de rendimiento esperado.
- Esperanza de recompensa futura: ésta se mide en forma de flujos de efectivo al que también se le denomina beneficio futuro de la inversión. Esta recompensa está confirmada por la diferencia entre los flujos negativos y positivos que se producen como consecuencia de la explotación del objeto de la inversión; no es más que el rendimiento de la inversión.
- La corriente de pagos: será el conjunto de desembolsos líquidos a los que habrá de hacerse frente a lo largo de la vida útil de la inversión. Dichos desembolsos podrán salir directamente de la corriente de cobros o, en determinados casos tendrán que ser afrontados por medio de la tesorería externa, lo que generara un tratamiento diferente a efectos del análisis.
- La corriente de cobros: es decir los cobros frutos que el sujeto de la inversión espere obtener del proyecto de inversión y que le resarcirán de los costes.
- El tiempo: este es de vital importancia en los procesos de inversión, a pesar de su carácter pasivo, ya que viene a ser la base sobre la que tienen lugar los acontecimientos. Este elemento se encuentra estrechamente relacionado con los anteriores. Existen varios tipos de clasificaciones para las inversiones, atendiendo a criterios y puntos de vistas diferentes (Ocaña, 2010):

Según el nivel de gestión.

Política-Estratégica: La parte política verá la parte social y política y su consistencia para trascender en el tiempo y que sea en cierta forma equitativo.

Administrativa: En el caso administrativo, el fin siempre es la mayor racionalización de todos los recursos, el logro de sus planes, objetivos, metas, actividades, programas; expresión de la eficiencia y eficacia en su mayor expresión.

Técnica: Lo técnico es una mezcla de lo anterior y lo propio, ya que incide hoy en día al mejor logro de los dos puntos anteriores, por el avance en los descubrimientos, su rapidez, medición y precisión. Ya dependerá de cada ciencia que enfoque científico y técnico aplicarán.

Según la naturaleza de la evaluación.

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

La evaluación de proyectos puede ser vista de dos ópticas diferentes:

Evaluación privada: Que incluye a la "evaluación económica" que asume que el proyecto está totalmente financiado con capital propio, por lo que no hay que pedir crédito, y por otro lado la "evaluación financiera", que incluye financiamiento externo.

Evaluación social: En la evaluación social, tanto los beneficios como los costos se valoran a precios sombra de eficiencia. Aquí interesan los bienes y servicios reales utilizados y producidos por el proyecto.

Según el momento en que se realiza.

Los distintos tipos de evaluación varían según el momento en que se realicen. Los tipos de evaluación son: ex-ante, de proceso, ex-post y de impacto.

Evaluación ex-ante: Se efectúa antes de la aprobación del proyecto y busca conocer su pertinencia, viabilidad y eficacia potencial. Este tipo de evaluación consiste en seleccionar de entre varias alternativas técnicamente factibles a la que produce el mayor impacto al mínimo costo. Supone la incorporación de ajustes necesarios en el diseño del proyecto, lo cual podría generar incluso el cambio del grupo beneficiario, su jerarquía de objetivos y el presupuesto. El examen ex ante puede basarse en variados tipos de análisis, los más conocidos son el análisis costo-beneficio, costo- impacto, costo -eficiencia y el análisis del diseño basado en la pertinencia y coherencia lógica, entre otros aspectos.

A juicio del autor de estas memorias, este tipo de evaluación tienen como ventaja el adelantarse en el tiempo y evitar la concentración de esfuerzos en algo que puede resultar no adecuado, como inversión propiamente dicho, sin embargo, encuentra como detractor, la necesidad de disponer de información fidedigna y suficiente, la que no siempre está al alcance pues se carecen de registros que permitan la conjugación de los elementos propios del análisis a realizar y además, en lo relativo a la evaluación de los impactos, el precedente de disponer de indicadores intencionados a tales fines resulta imprescindible, asunto que aun requiere de esfuerzos colectivos y puesta de acuerdo en definiciones y formas de concreción.

Evaluación de proceso, operativa, de medio término o continua: Se hace mientras el proyecto se va desarrollando y guarda estrecha relación con el monitoreo del proyecto. Las fuentes financieras suelen requerir la realización de este tipo de evaluación para ejecutar los desembolsos periódicos. (Massé, 1963)

Evaluación ex-post, de resultados o de fin de proyecto: se refiere a la evaluación de un proyecto a partir del segundo año de la etapa de operación y mantenimiento. Se enfoca en indagar el nivel de cumplimiento de los objetivos (Propósito y Resultados en caso de marco

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

lógico) así mismo busca demostrar que los cambios producidos son consecuencia de las actividades del proyecto. (Bradley, 2007)

Dicha evaluación indaga por cambios positivos aunque también analiza efectos negativos e inesperados para determinar su relevancia, eficiencia, efectividad, impacto y sostenibilidad; tiene como función principal conocer los impactos y resultados frente a los programados, generar conclusiones y correcciones para programas o proyectos nuevos. Este proceso es sistemático puesto que debe ser cuidadosamente planificado y ejecutado. (Miranda, 2005)

Evaluación de impacto: Es la que indaga por los cambios permanentes y las mejoras de la calidad de vida producida por el proyecto, es decir, se enfoca en conocer la sostenibilidad de los cambios alcanzados y los efectos imprevistos (positivos o negativos). (Ocaña, 2010).

Sobre este particular el autor del presente trabajo añadiría la necesidad de tomar en cuenta en ello, los elementos propios del contexto de implementación de la inversión y el espacio temporal en que se produce y el apego que se logra para con los componentes legales que desde las anteriores perspectivas se vinculan, pues ello determina la puntualización de la expresión concreta de los impactos en determinadas dimensiones.

Las inversiones se pueden clasificar en distintos tipos según se describe a continuación:

Independientes o autónomas: no guardan ninguna relación entre sí, ni necesitan de la realización de otras inversiones.

Complementarias: cuando la realización de una facilita la realización de las restantes.

Acopladas: cuando varias inversiones exigen la realización de otras.

Sustitutivas: cuando la realización de una dificulta la realización de las restantes.

Incompatibles o mutuamente excluyentes: cuando la realización de una excluye automáticamente la realización de las otras. (Ocaña, 2010).

1.3. Estudio del Proyecto como Proceso.

Según Rosales (2006) un proyecto de inversión se define como: "Un conjunto ordenado de antecedentes, estudios y actividades planificadas y relacionadas entre sí, que requieren de la decisión sobre el uso de recursos, que apuntan a alcanzar objetivos definidos, efectuada en un cierto periodo, en una zona geográfica delimitada y para un grupo de beneficiarios, solucionando problemas, mejorando una situación o satisfaciendo una necesidad y de esta manera contribuir a los objetivos de desarrollo de un país".

Agrega que en un proyecto por lo tanto, se distinguen algunos elementos básicos como: el papel importante que tiene el juicio de un experto, combinación de recursos humanos, materiales, financieros, información, etc., reunidos en una organización temporal para lograr un

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

propósito determinado inmerso en el proyecto dentro de las políticas y estrategias del país, empresa, organización o institución que desarrolle el proyecto.

Por otra parte se plantea que descrito en forma general, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas o una necesidad humana. En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diversos montos, tecnología y metodologías con diversos enfoques, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera. (Mora, 2010)

En el estudio de proyectos se pueden distinguir dos etapas, las cuales son utilizadas como instrumentos para la asignación de recursos para una determinada inversión y también, se utilizan como elementos de decisión para determinar si el proyecto se muestra rentable y debe implementarse, pero que si resulta no rentable debe abandonarse.

Al respecto se indica que la técnica no debe ser tomada como decisional, sino sólo como una posibilidad de proporcionar más información a quien debe decidir. Así, será posible rechazar un proyecto rentable o aceptar uno no rentable". (Sapag, 2010)

Se puede afirmar que el proceso de toma de decisiones se realiza a partir del uso de información incompleta y por tanto no debe llevar al administrador a la conclusión de que no se pueden tomar decisiones, todo lo contrario, el proceso de toma de decisiones se desarrolla según cursos de acción de carácter irrevocable, y se basa en información fragmentada y muchas veces inadecuada. Por tanto, decidir el momento oportuno para invertir o no, es mantener la situación económica de la empresa en un riesgo irrelevante, no será nunca una decisión a la ligera. El dominio y conocimiento del mercado, así como la utilización adecuada de las técnicas o modelos de análisis al proyecto elaborado, deberán ser las principales herramientas a utilizar.

El hecho de hacer una evaluación de un proyecto no implica ninguna garantía de que el proyecto será exitoso, simplemente se trata de un ejercicio numérico para tratar de entender una posible realidad futura que en sí ya es muy compleja.

Esta valoración resulta imprescindible para los tomadores de decisiones, pues dependerá de la claridad de lo que se aporte al análisis, la proximidad entre lo que se evalúa y el comportamiento real una vez concluida la inversión evaluada, pero sobre todo, si los elementos tenidos en cuenta en la evaluación son los mismos que se exigen en la implementación del proceso inversionista. (Weston, Brigham, 2006)

Estas grandes etapas asociadas al proceso inversionista son:

- Formulación y preparación de proyectos

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

- Evaluación de proyectos

Formulación y Preparación de Proyectos.

Esta etapa tiene por objeto definir todas las características que tengan algún grado de efecto en el flujo de ingresos y egresos monetarios del proyecto y calcular su magnitud. Esta sistematización se traduce en la construcción de un flujo de caja proyectado, que servirá de base para la evaluación del proyecto.

Asimismo es importante conocer el ciclo de vida de un proyecto, el que comprende cuatro grandes fases o etapas sucesivas, que son:

- Preinversión
- Promoción, Negociación y Financiamiento
- Inversión o Ejecución
- Operación o Funcionamiento.

Preliminar a estas fases se encuentra la etapa de Idea, en donde se identifica la necesidad o problema a resolver para buscar un beneficio en la sociedad. Asimismo se puede encontrar dentro del ciclo y dependiente de la naturaleza del proyecto una interfase entre las etapas de Promoción, negociación y financiamiento y la de Inversión, denominada Diseño Final.

Un proyecto se puede apreciar dentro del enfoque sistémico en donde el producto de una fase resulta el insumo para la etapa siguiente y así en sucesivamente.

Fase o Etapa de Preinversión.

Se le conoce también con los nombres de fase de planificación del proyecto o de estudios o elaboración del proyecto. Es el período donde se elabora el documento de proyecto, en esta etapa se realizan todos los estudios y estimaciones tendente a determinar la factibilidad y viabilidad de los mismos. (Rosales, 2006)

La mencionada etapa consiste en identificar los proyectos, formularlos, evaluarlos y seleccionar los más rentables desde el punto de vista del mercado, técnico, financiero, económico, social y ambiental. Es la fase en que se dan todos los elementos necesarios y suficientes para la toma de decisiones referidas al futuro del Proyecto. El producto de esta etapa es el documento de proyecto que puede estar a cuatro niveles diferentes, a saber: Identificación, Perfil, Pre factibilidad y Factibilidad.

Estos niveles representan diferentes estatus de profundidad y análisis en la solución del problema y dependen de la naturaleza y magnitud del proyecto. Como producto de esta fase se tendrá un documento de proyecto con el análisis de disímiles estudios como por ejemplo, el de mercado, el financiero para determinar las posibilidades para ejecutarlo y operarlo así como

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

los costos respectivos, técnico con las diferentes alternativas, impacto ambiental y los beneficios,

Se conceptualizarán, además, los diferentes niveles de los documentos de la etapa de Preinversión (Molina, 2002):

a) Nivel de Identificación, definido como. “Un proyecto a nivel de su identificación, es un documento con información muy precisa sobre algunas variables que permite visualizar el problema o la necesidad a resolver, la viabilidad política desde la perspectiva de las estrategias de desarrollo institucional o nacional, la disponibilidad o posibles recursos, diferentes alternativas de solución, logro de objetivos y la importancia de la posible inversión, por lo tanto, es un documento que debe permitir tomar decisiones.

b) Nivel de Perfil, conceptualizada como. “Un proyecto a nivel de Perfil, es un documento bien estructurado, coherente, con cierto grado de información y análisis de los siguientes aspectos: contexto del proyecto, antecedentes, necesidad/problema, justificación, objetivos, metas, ámbito del mercado, aspectos técnicos, financieros, económicos-sociales y ambientales del proyecto. Este documento debe permitir al responsable los elementos necesarios para tomar ciertas decisiones sobre el proyecto”.

El perfil de proyecto es, además, un documento que tiene vital importancia para el alcance de los objetivos del sistema. Se le considera como el estudio mínimo que todos los proyectos deben cumplir, porque ayuda a tomar mejores decisiones respecto a la ejecución de proyectos permitiendo una asignación óptima de los escasos recursos y debe incorporar las dos áreas de análisis e información, la formulación y la evaluación.

c) Nivel de Prefactibilidad, está descrito como. “Un proyecto a nivel de prefactibilidad, es un documento bastante acabado, coherente, con información y análisis muy profundo sobre variables importantes como: el mercado, la tecnología, la rentabilidad financiera, económica- social y el impacto ambiental. Es un documento completo con niveles mínimos de incertidumbre y facilita al gerente la toma de decisiones sobre el proyecto”.

En este nivel se precisa con mayor detalle la información proveniente del estudio de perfil y se incorporan datos adicionales de las variables con más incertidumbres del proyecto, puede ser información sobre el mercado, estudios técnicos, los indicadores financieros o sobre el impacto económico social y ambiental del proyecto.

d) Nivel de Factibilidad, está explicado cómo. “Un proyecto a nivel de factibilidad, es un documento completo con toda la información y análisis sobre las variables del proyecto, contempla un análisis de los diversos escenarios en que podría actuar el proyecto, desde el punto de vistas de su evaluación incorpora todos los indicadores financieros, económicos y

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

ambientales, un análisis de sensibilidad sobre las variables más críticas o incertidumbres para visualizar su comportamiento y posible viabilidad. Es un documento completo con el nivel aceptable de incertidumbre y facilita al gerente la toma de decisiones sobre el proyecto”.

En dicho nivel de estudio se perfecciona la alternativa que en la etapa de pre factibilidad haya resultado con mejor opción técnica, posibilidades de éxito en el mercado, mejores indicadores financieros, mayor impacto económico y social y con menores de impactos ambientales, reduciendo el rango de incertidumbre del mismo a límites aceptables. Por lo tanto, se llevan a nivel de factibilidad los proyectos más prometedores de la etapa de pre factibilidad.

Fase o Etapa de Promoción, Negociación y Financiamiento.

Esta etapa comprende: todos los aspectos relacionados con la negociación de los recursos necesarios para realizar el proyecto, en especial, los financieros. Así como, las acciones para promocionar y divulgar el proyecto ante las autoridades y entidades vinculadas al mismo y que en alguna medida son responsables y deben brindar las aprobaciones correspondientes para hacer una realidad el proyecto. El resultado básico de esta fase, es la viabilidad del proyecto y la aprobación del financiamiento. Esta etapa se ubica entre la Preinversión y la inversión, es muy importante para la implementación de un proyecto. (Rosales, 2006)

Dentro del enfoque sistémico esta fase requiere de insumos importantes, que a su vez, fueron productos de la etapa de Preinversión: documentos de proyectos con niveles mínimos de perfil aprobados institucionalmente y con viabilidad política, fuentes de financiamiento identificadas, metodologías para negociar y recursos humanos capacitados (Molina, 2002).

Todos estos insumos sometidos al proceso dan como producto un documento de proyecto con viabilidad política y financiamiento aprobado.

En esta fase se presentan según este propio autor, cuatro subprocesos, estos subprocesos son: viabilidad política e institucional, identificación de organismos financieros, elaboración del documento de proyecto, estrategia de negociación.

En esta etapa, el documento tiene todos los elementos requeridos para poder iniciar o concretizar los recursos necesarios para su ejecución.

Interfaz o Etapa de Diseño Final

No todos los proyectos tienen dicha fase, depende de la naturaleza del mismo. Esta interfaz consiste en elaborar el diseño definitivo de ingeniería y arquitectura, ajustar detalles finales previos a la ejecución, tales como disponibilidad y características del terreno o área de

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

influencia, y las bases para la contratación de las obras, diseño y términos de referencias para la operación del proyecto. Tiene los siguientes subprocesos: contratación de firmas consultoras, desarrollo del diseño del proyecto, ajustes finales del diseño.

Fase o Etapa de Inversión o Ejecución

En esta etapa se dan todas las acciones tendentes a ejecutar físicamente el proyecto seleccionado y priorizado, tal y como ha sido especificado en el documento producto de la Preinversión con la asignación de recursos, a fin de concretar los beneficios netos estimados en la misma.

Los recursos financieros se utilizan para la contratación de mano de obra, compra de maquinaria y equipo, terrenos, construcción de infraestructura e instalación de equipo, etc.; el producto de esta fase, es el proyecto listo para entrar en operación o funcionamiento (Rosales, 2006). “Desde una perspectiva política esta fase es la que más interesa porque es donde el proyecto llega a ser una realidad, además en esta fase se empiezan a lograr algunos objetivos como: generar empleo, compra de insumos y materiales y el uso de los recursos financieros asignados”.

En esta etapa se dan cuatro subprocesos, a saber:

- a) Elaboración del manual de ejecución
- b) Proceso de contrataciones
- c) Realización del proyecto
- d) Recepción.

Fase o Etapa de Operación o Funcionamiento

Consiste en poner en marcha el proyecto y concretar los beneficios netos estimados en el documento de Preinversión. En esta etapa los bienes o servicios que se esperan del proyecto se prestan de manera continua y permanente durante la vida útil del proyecto. Asimismo, permite lograr los objetivos intermedios y final del proyecto, es decir, resolver el problema o satisfacer la necesidad, una vez logrado esto el ciclo de vida del proyecto se cierra.

La operación para que se produzca requiere de insumos importantes para la fabricación del bien o la prestación del servicio, conocimientos para gerenciar el proceso de producción, de manejo de recursos humanos, políticas de servicios al cliente y otros.

Además, el proceso en esta fase es mucho más complejo que en las otras, ya que adquiere carácter de permanencia durante la vida útil del proyecto. El producto de esta fase puede ser bienes o servicios que son vitales para el logro de los objetivos del proyecto.

La mayoría de los proyectos en esta fase entran a formar parte de la estructura organizativa permanente de la institución gestora del proyecto, por tal razón, sus costos de funcionamiento y mantenimiento son parte del presupuesto de gasto de dicha institución, es decir, que esta fase se financia con gastos corrientes.

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

Si se analiza el proceso de esta fase, se encuentran tres sub-procesos, los cuales son:

- a) Desarrollo o proceso de maduración del proyecto.
- b) Vida útil del proyecto.
- c) Función de evaluación.

1.4. Evaluación de proyectos

Se puede definir como. “La evaluación de un proyecto consiste en realizar una comparación, de acuerdo con uno o varios patrones o normas previamente establecidas, entre los recursos que se estima puedan ser utilizados por el proyecto y los resultados esperados del mismo, con el propósito de determinar si se adecua o no a los fines y objetivos perseguidos y permita la mejor asignación de los recursos disponibles”. (Páez, 2005).

En la evaluación es posible distinguir la medición de rentabilidad del proyecto, cuando ésta se calcula se hace sobre la base de un flujo de caja que se proyecta sobre el fundamento de una serie de supuestos; el análisis cualitativo complementa la evaluación realizada con todos aquellos elementos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto. (Bojacá. 2007)

Tipos de Evaluación

Los proyectos requieren en varias de sus fases o etapas ser evaluados, estas evaluaciones tienen, por su naturaleza, objetivos diferentes y necesitan de metodologías distintas. Se debe considerar que una evaluación corresponde a una actividad por realizar en un período determinado, dentro de una fase del ciclo del proyecto que se pretende evaluar y parte del establecimiento con claridad, tanto del propósito y alcances como de las interrogantes que la direccionan.

Existen cuatro etapas en donde la evaluación de un proyecto se hace necesaria, a saber: (Rosales, 2006):

- a) En la formulación del proyecto, cuando se comparan varias opciones.
- b) En el agente financiador, sea público o privado, con el objeto de decidir si es beneficioso o no aprobar los fondos necesarios para ejecutar el o los proyectos.
- c) En la ejecución del proyecto, para verificar o corregir las actividades que se realizan en ese momento o en el futuro inmediato.
- d) En la etapa de funcionamiento u operación del proyecto, para comprobar si se están cumpliendo o no las previsiones realizadas durante las etapas anteriores”. (Rosales, 2006)

Estas cuatro etapas en que se evalúa un proyecto están relacionadas con los tres tipos de evaluación que son: Ex-antes, Durante y Ex-post.

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

Esta clasificación prácticamente define que estas evaluaciones persiguen distintos objetivos, 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.

Evaluación Ex–antes

Se realiza en la fase de la preinversión de cualquier proyecto. Es decir, antes que el proyecto comience, tomando en cuenta, factores anticipados en el proceso de decisión. Todos los proyectos requieren determinar y avalar la factibilidad, viabilidad y utilidad del mismo.

Cuando se realiza la evaluación “ex–ante” a un proyecto se refiere a la valoración del mismo desde la perspectiva de tres ámbitos: financieros, económico-sociales y ambientales.

Financieros: se utilizan indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Costo-Beneficio (R-C/B, IR), entre otros.

La evaluación financiera considera el análisis de la rentabilidad de la inversión y tiene por objeto estudiar la factibilidad de un proyecto desde el punto de vista de sus resultados financieros, para lo cual, los ingresos y costos del proyecto se calculan en términos monetarios a los precios de mercado vigentes.

Los elementos básicos del contenido de una evaluación financiera son: costos de inversión, costos de operación, ingresos o sostenibilidad del proyecto, flujo de fondos, los indicadores arriba mencionados, fuentes de financiamiento y análisis de sensibilidad.

- Económicos-sociales, los indicadores son: el Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE) y Relación Costo-Efectividad (R-C//E), etc. Los puntos básicos que deben ser incorporados dentro de la evaluación económica social de cualquier proyecto son: cálculo de los precios sociales para el proyecto (para efectos de valorar los beneficios y costos del proyecto desde el punto de vista social o de la economía donde tendrá influencia el proyecto), transformación del flujo financiero a económico como inversiones, costos de operación e ingresos, los indicadores antes mencionados y los impactos macroeconómicos del proyecto.
- Ambientales, el indicador más referencial es la valoración global de los impactos que el proyecto genera sobre el medio ambiente.

Una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un estudio de todos los efectos relevantes positivos y negativos, de una acción propuesta sobre el medio ambiente, los factores a considerar son: físicos, biológicos, socioculturales, económicos, etc. Se debe realizar en una fase previa al diseño final y por ende a la construcción o puesta en marcha del proyecto, incorporándose al proceso de planificación de desarrollo como una herramienta auxiliar

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

para la toma de decisiones, una herramienta muy utilizada para realizar el mismo es el Análisis del Ciclo de Vida (ACV).

Indicadores financieros en la evaluación Ex-Antes.

Existen diversos métodos o modelos de valoración de inversiones. Se dividen básicamente en métodos estáticos y métodos dinámicos: (Aching, 2006).

Los métodos estáticos o aproximados: son aquellos métodos de selección de inversiones que no tienen en cuenta el factor cronológico, es decir no consideran la distribución temporal de los flujos de caja y operan con ellos como si simplemente se tratase de cantidades de dinero, con independencia del momento del tiempo en el que se cobran o pagan. Así no utilizan el concepto de Capital Financiero. Por ello se trata de métodos aproximados muy simples, pero que debido precisamente a su simplicidad resultan útiles en la práctica para realizar una primera toma de contacto con el proyecto de inversión.

1. Flujo neto de caja total por unidad monetaria comprometida.
2. Flujo neto de caja medio anual por unidad monetaria comprometida.
3. Método de la Tasa de Rendimiento Contable (TRC): Examina la contribución de un proyecto al ingreso neto de la entidad, esta técnica utiliza la utilidad neta después de impuesto y no los flujos de caja, por lo tanto viola la primera propiedad esencial para una técnica de presupuestación de capital. La forma para decidir si un proyecto es aceptable o no mediante esta técnica consiste en que la TRC debe ser superior a la Tasa Requerida (TRR). Al seleccionar un grupo compuesto por proyectos mutuamente excluyentes la alternativa de más alta TRC es la más atractiva.
4. Método del Pay-Back (Aching, 2006): plazo de reembolso o Plazo de recuperación: Esta última técnica, es utilizada frecuentemente y expresa el número de años que la empresa tarda en recuperar la inversión. Este método selecciona aquellos proyectos cuyos beneficios permiten recuperar más rápidamente la inversión. Este método no se considera para medir el valor de las inversiones puesto que no mide ni refleja todas las dimensiones que son significativas para la toma de decisiones sobre inversiones; es un método con deficiencias puesto que no tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y hace caso omiso de los flujos de efectivo esperados después del período de recuperación. Existen varias modalidades del Pay-Back entre ellas pueden citarse: el promedio, el dinámico o descontado, el óptimo, etc.

Inconvenientes y limitaciones de los métodos estáticos:

- a) Utiliza el concepto de beneficio contable y no el más acorde con la relación de flujo neto de caja, supone que los flujos de caja son conocidos con certeza.

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

- b) Al igual que ocurría con el flujo neto de caja medio anual por unidad comprometida, dará preferencia a las inversiones de corta duración y elevados beneficios.
- c) No tiene en cuenta el valor del dinero en las distintas fechas o momentos, ya que no considera la variable tiempo, además de sumar cantidades heterogéneas no contempla la hipótesis de reinversión.
- d) Ignora el hecho de que cualquier proyecto de inversión puede tener corrientes de beneficios o pérdidas después de superado el período de recuperación o reembolso.
- e) El sujeto posee disponibilidad ilimitada de recursos financieros.
- f) El conjunto de proyectos entre los que se debe elegir se consideran independientes, es decir, la decisión de aceptación o rechazo respecto de uno de ellos no incide sobre la correspondiente decisión de cualquiera de los otros.

Estas limitaciones dan pie a que predominen los modelos dinámicos clásicos de selección de inversiones, básicamente el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Los métodos dinámicos: son aquellos modelos que trabajan con el concepto de Capital Financiero, es decir no sólo consideran el importe monetario sino también el momento en que se produce la salida o entrada de recursos. Por ello utilizan la capitalización y la actualización o descuento para homogeneizar las magnitudes monetarias y poder así compararlas. Estos modelos dinámicos son mucho más refinados desde el punto de vista científico y además presentan la ventaja de poder incluir en ellos los factores coyunturales (inflación, avance técnico, fiscalidad, etc.) lo que hace que el resultado sea más cercano a la realidad que el obtenido por los modelos estáticos. (Vélez, 2001).

1. El Valor Actual Neto (VAN): Conocido bajo distintos nombres como: Valor Presente Neto (VPN), Valor Capital, Valor Actualizado, NPV (Net Present Value), DCF (Discount cash-flow), Good Hill; es uno de los métodos más aceptados (por no decir, el más). Se basa en aplicar la técnica de flujos de efectivos actualizados o descontados, o sea, evalúa los proyectos de inversión de capital mediante la obtención del valor actual de los flujos netos de efectivos en el futuro y descontando dichos flujos al costo de la empresa o la tasa de rendimiento requerida. El Valor Actual Neto de una inversión se entiende por la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial. También puede definirse como el valor actual neto de los rendimientos futuros esperados de una inversión o diferencia actualizada entre cobros y pagos a los que una inversión da lugar. Aspectos que requieren consideración en el cálculo del VAN: (López, 2003).

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

En el cálculo de los flujos de caja del proyecto existen determinadas partidas y situaciones que es preciso considerar en el cálculo del VAN y que, en ocasiones, son tratadas incorrectamente en la evaluación de los proyectos. Son según López, (2003) las siguientes:

- Valor residual del proyecto: Dado que el período por el que se evalúa el proyecto está en correspondencia con su vida útil económica, existen determinados componentes del costo de inversión que mantienen su valor o parte de su valor al final del proyecto.
- Tratamiento de la Depreciación: Dado que la depreciación es una de las partidas de gastos en la determinación de los costos de producción y/o servicios; otro error frecuente es considerarla al calcular el VAN y la TIR, cuando no se debería incluir, pues el egreso se produjo al momento de pagar por el activo en cuestión. Este egreso, por tanto, ya está incluido en el valor de “Inversión” cuando se examinan las fórmulas para el cálculo del VAN y la TIR. No obstante, la depreciación tiene un efecto indirecto sobre los Flujos de Caja, pues al formar parte del costo de producción, afecta las utilidades antes de impuestos y estos últimos sí constituyen salidas de efectivo y, por tanto, forman parte del flujo de caja. Es decir, que en la evaluación del proyecto se requiere calcular la depreciación, pero sólo a los efectos de determinar los impuestos.
- Sustitución de Equipos: al determinar los flujos de caja del proyecto, debe considerarse la sustitución de aquellos equipos que tienen una vida útil inferior a la vida útil económica estimada para el conjunto del proyecto.
- Actualización de los costos de inversión: cuando el período de ejecución de la inversión no es mayor de un año no se actualiza el costo del proyecto de inversión, pues dicha inversión se realiza en el momento actual (año 0).
- Importancia de calcular los flujos de caja sobre una base incremental: este es un problema sobre el cual es bastante frecuente la falta de claridad, por cuanto no se pone de manifiesto aunque está implícito cuando se evalúa un nuevo proyecto, pero sí es esencial considerarlo cuando se evalúan inversiones de ampliación y modernización.
- Tratamiento de los costos hundidos o costos muertos: estos costos obedecen esencialmente a que en ocasiones se realizan inversiones que no cumplen su objetivo, se desactivan posteriormente por alguna razón, se realizan en varias etapas con costos muy superiores a los previamente considerados al evaluar inicialmente el conjunto del proyecto, o simplemente, no tienen ningún uso en un determinado momento.
- Principio de homogeneidad en el cálculo del VAN: Este principio consiste en que al comparar costos y beneficios estos tienen que estar expresados tanto en la misma unidad monetaria

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

como en el mismo punto en el tiempo, usualmente en el año 0, aunque pudiera calcularse para otro año (dígase, valor final).

- Importancia de la distribución de los ingresos en el tiempo: Este aspecto puede ser importante en algunos proyectos, pues la lógica del criterio VAN considera que el dinero tiene un valor en el tiempo, por tanto, le dará siempre preferencia a aquellos proyectos que tengan la mayor proporción de sus ingresos en los primeros años que en un futuro distante (a igual tasa de descuento).

Criterios de decisión en base al VAN, se manifiestan tres posibilidades (Luna, 2006): si el $VAN > 0$ el proyecto es aceptable, si el $VAN < 0$ el proyecto es rechazable, y si el $VAN = 0$ resulta indiferente o simplemente costeable. Un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada. Ventajas:

a) Este método homogeniza los flujos netos de caja a un mismo momento de tiempo ($t=0$), reduce a una unidad de medida común cantidades de dinero generadas (o aportadas) en momentos de tiempos diferentes.

b) Admite introducir en los cálculos flujos de signo positivos y negativos (entradas y salidas) en diferentes momentos del horizonte temporal de la inversión, sin que por ello se distorsione el significado del resultado final.

c) Representa la adición neta al capital económico que supone el proyecto de inversión analizado para la empresa.

Inconvenientes:

a) La dificultad para determinar la tasa del costo de capital. Si el mercado de capital fuera perfecto el tipo de interés no plantearía problemas, pero el mercado de capitales es imperfecto, de aquí la complejidad en determinar la tasa de descuento adecuada.

b) La mayor dificultad es el supuesto de que los flujos netos de caja positivos son reinvertidos a la tasa de costo de capital, y que los flujos netos de caja negativos son financiados con la misma tasa.

Otras limitaciones del método, de poca significación teórica, pero de ciertas implicaciones prácticas son:

c) No indica la tasa de rentabilidad total del proyecto.

d) No siempre es comprendido por los hombres de negocios (por los que toman las decisiones) al estar acostumbrados a pensar en términos de tasa de rendimiento del capital.

2. La Tasa Interna de Rentabilidad o Retorno (TIR): Se puede definir como la tasa de actualización o descuento que iguala con exactitud el valor presente de los beneficios

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

esperados de un proyecto y el costo (desembolso inicial) del mismo. Se denomina Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) a la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (VAN) de un inversión sea igual a cero ($VAN=0$); es una medida porcentual de la magnitud de los beneficios que le reporta un proyecto a un inversionista. Esta tasa define el rendimiento interno del proyecto, dependiendo ésta de sus flujos y del horizonte del tiempo del mismo. (Molina, 2002).

Este método considera que una inversión es aconsejable si la TIR resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una TIR mayor.

Criterios de decisión en base a la TIR: si la TIR del proyecto es mayor que el costo de oportunidad del capital, entonces el proyecto debería ser aceptado (el proyecto mostraría un VAN positivo), si la TIR del proyecto es igual al costo de oportunidad del capital, el inversor estará indiferente entre realizar o no dicho proyecto (coincidimos con el punto donde el VAN del proyecto es igual a cero), y finalmente, si la TIR del proyecto es menor al costo de oportunidad del capital, entonces el proyecto debería ser rechazado (puesto que tendría un VAN negativo).

Las críticas a este método parten en primer lugar de la dificultad del cálculo de la TIR (haciéndose generalmente por iteración), aunque las hojas de cálculo y las calculadoras modernas (las llamadas financieras) han venido a solucionar este problema de forma fácil. También puede calcularse de forma relativamente sencilla por el método de interpolación lineal.

Ventajas:

- a) Tiene en cuenta el cambio de valor del dinero en el tiempo.
- b) Permite la reinversión.
 - c) Proporciona rentabilidades relativas (se analizan los rendimientos de los proyectos en términos de por ciento).

Inconvenientes:

* La reinversión de los flujos intermedios de caja. En este criterio los flujos netos de caja positivos se reinvierten y los flujos netos de caja negativos se financian, mientras dura la inversión, a un tipo de interés igual a r y mediante recursos cuyo costo es también igual a r , respectivamente.

* La inconsistencia matemática de la TIR cuando en un proyecto de inversión hay que efectuar otros desembolsos además de la inversión inicial, durante la vida útil del mismo, ya sea debido a pérdidas del proyecto o a nuevas inversiones adicionales.

3. El Índice de Rentabilidad (IR): El índice de rentabilidad o relación beneficio - costo es una variante de la técnica del Valor Actual Neto. Este índice se calcula a fin de medir el beneficio

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

del valor presente por cada peso invertido. La norma de decisión para determinar si un proyecto es atractivo por esta técnica es que el IR debe ser igual o mayor que uno, lo que equivale que el VAN sea igual o mayor que cero. Esta técnica tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y todo el flujo de caja, sin embargo se ve afectada por el volumen de la inversión.

Criterios de decisión en base al IR: si el $IR > 1$ se debe aceptar el proyecto, si el $IR < 1$ se debe rechazar el proyecto y si el $IR = 1$ se debe ser indiferente.

Lo general es que los diferentes criterios de evaluación coincidan en cuanto a la conveniencia de aceptar o rechazar un proyecto de inversión, pero en la práctica se pueden presentar discrepancias entre los criterios de evaluación debido a sus diferentes objetivos y características.

En resumen, según los elementos teóricos antes analizados, se puede concluir que teóricamente el VAN es superior a los restantes criterios de evaluación, pues sus resultados están dirigidos al objetivo de maximizar el valor de la empresa. También es preciso subrayar que con independencia de las limitaciones que fueron señaladas, es conveniente su cálculo, pues éstos muestran diferentes aristas del proyecto al medir su eficiencia desde diferentes ángulos. En general, estos criterios no son excluyentes sino complementarios.

1.5. Las inversiones en Cuba

El estudio de la experiencia cubana de los primeros sesenta años del siglo XX muestra que la desregulación total de la economía y del proceso de inversión no logra la conciliación necesaria entre los intereses nacionales y los de los inversionistas extranjeros.

En 1959 las inversiones extranjeras en Cuba llegaron a su fin. Las empresas fueron nacionalizadas y se firmaron acuerdos con casi todos los países cuyas empresas o los ciudadanos se habían visto afectados con el fin de otorgar una reparación adecuada.

De 1991 a 1994, la inversión extranjera se aceleró como una de las importantes medidas adoptadas por las autoridades cubanas para recuperarse de las graves consecuencias para la economía por la desaparición de la Unión Soviética y los vínculos económicos con otros países socialistas en el marco del Consejo de Ayuda Económica Mutua. Este impacto provocó la pérdida del 35% del Producto Interno Bruto (PIB) de Cuba en los tres primeros años de la década de los noventa, con fuertes efectos económicos y sociales.

Hoy en día, los inversores de 46 países operan en casi 400 empresas en 32 sectores de la economía cubana, el 52% de los inversionistas son de países de la Unión Europea e incursionan en sectores tales como: Turismo, Petróleo y Gas, Minería, Energía y Telecomunicaciones, por lo tanto, la inversión extranjera directa, se centró en la búsqueda

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

de nuevos mercados exteriores, tecnologías competitivas y financiamiento (principalmente de larga duración) y ha jugado un papel importante en la recuperación económica del país.

Cuba está situada en una región cuya participación en los flujos de inversión mundial está creciendo rápidamente. Esto, junto con el potencial del país y las perspectivas de compromiso con el proceso de integración de América Latina, hace que cientos de personas de negocios realicen contactos con la Oficina Económica de la Embajada de Cuba en Londres en busca de información sobre oportunidades de inversión.

La inversión extranjera no está asociado a un proceso de privatización en Cuba, sino más bien centrado en objetivos específicos que complementan los esfuerzos nacionales de desarrollo.

En 1992, la Asamblea Nacional del Poder Popular aprobó una serie de reformas a la Constitución de la República con el fin de reconocer las formas de propiedad que no fuesen dominio del Estado. Es entonces que aparecen las primeras Legislaciones como la Ley 77/95 de la Inversión Extrajera en Cuba, que regula esta actividad. También en el ámbito de las inversiones y construcciones en Cuba, el Decreto Ley 165 de las zonas francas y parques industriales ve la luz en este contexto.

La evaluación de estos negocios con capital extranjero tuvo para Cuba particular importancia en el campo de las inversiones donde se produjeron cambios importantes en los criterios de evaluación de los proyectos de inversión empleados hasta ese entonces (JUCEPLAN 1977) y la adopción oficial por el antiguo CECE (Resolución AN – 5 de 1993) de criterios dinámicos como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) y su posterior generalización a otros organismos y empresas como el MEP (1996 y 1998), CIMEX (1997), MINBAS (1999) y CITMA (2001), entre otros.

En la actualidad el mercado financiero cubano se caracteriza por su poca liquidez y la ausencia de cotizaciones públicas que permitan conocer el valor de las acciones. El Banco Central no emite títulos de deuda ni tampoco lo hace ninguna otra entidad. Todo ello hace que las inversiones en Cuba se acercan más a las reales que a las financieras y por tanto resulte difícil medir el riesgo en un contexto de Cartera. Se sabe además que la economía cubana está inmersa en un proceso de inserción creciente en la economía mundial y las transformaciones de su sistema financiero no se ha dado por terminadas.

En este contexto, la evaluación de proyectos de inversión bajo condiciones inciertas y con riesgo en las condiciones de Cuba ha sido desde el punto de vista teórico, un tema poco explorado y estudiado. Por lo que los métodos más conocidos, en general, han sido diseñados

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

para unas condiciones, objetivos y requisitos de información que no siempre están presentes en nuestras condiciones y en algunos casos resultan de dudosa aplicación.

Todo ello condiciona que los inversionistas en Cuba al evaluar los proyectos de inversión no tengan una referencia aproximada sobre la tasa de descuento (o costo de oportunidad del capital) a emplear para descontar los flujos de efectivo de un proyecto de inversión arriesgado. Precisamente esta es una de las principales dificultades para la aplicación del VAN como criterio fundamental de evaluación de inversiones. (Mora, 2010).

Según Devora (2007) la tasa de interés para los depósitos a plazo fijo o préstamos a largo plazo constituye hoy la principal referencia para estimar la tasa de descuento, bajo el criterio de que toda inversión en la esfera productiva debe aportar una rentabilidad superior a la existente en el mercado como forma de estimular al inversionista para atraer inversiones. Esta tasa debe incluir el riesgo del proyecto en cuanto a la posibilidad de no poder obtener los beneficios esperados de la inversión y la necesidad de una prima adicional para protegerse de la inflación. En el cálculo de la tasa de descuento están presentes factores objetivos y subjetivos, por lo que coincidimos con aquellos autores que afirman que ésta debe representar la rentabilidad mínima que se le exige al proyecto, para cuyo cálculo consideramos que se deberán tener en cuenta factores objetivos tales como: las tasas de interés a que la empresa y el país reciben recursos financieros, los niveles de rentabilidad de la rama económica a que pertenece el proyecto, el riesgo financiero, etc, pero también criterios subjetivos dictados por la experiencia, la intuición y el buen juicio del empresario.

La relevancia de este problema ha sido reconocida en las actuales metodologías nacionales y ramales de evaluación de inversiones, las que se han pronunciado por la necesidad de incorporar en los estudios de factibilidad de las inversiones de un análisis del riesgo y la incertidumbre que permita elevar la precisión de las propuestas de proyectos y mejorar el proceso de toma de decisiones.

Hasta el momento los métodos más utilizados en Cuba para efectuar análisis de riesgo en los estudios de factibilidad de nuestras inversiones son el análisis de sensibilidad y en menor medida el análisis de punto de equilibrio. El primero ha sido desde siempre el método recomendado en las distintas metodologías ramales y nacionales de evaluación de inversión vigentes y sobre el que hay una amplia experiencia acumulada, en tanto, el método del punto de equilibrio, de uso más limitado es un caso especial del análisis de sensibilidad unidimensional para determinar el punto crítico de las variables o parámetros de entrada de una inversión en relación con un objetivo dado por ejemplo $VAN = 0$.

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

La utilidad práctica del análisis de sensibilidad unidimensional en el contexto cubano actual radica en que permite:

- Identificar las variables esenciales de un estudio de factibilidad de un proyecto.
- Determinar los valores críticos del proyecto.
- Ordenar jerárquicamente las variables o parámetros de entrada, de acuerdo con su impacto en la rentabilidad de la inversión.
- Ayudar a priorizar presupuestos de investigación evitando malgastar tiempo y recursos en estudios de parámetros no significativos para la factibilidad.

A pesar de estas virtudes, ambos métodos se sustentan en el principio del *ceteris paribus*, es decir, permiten el análisis de una sola variable a la vez y además no le atribuyen a la estimación de las variables de entrada su probabilidad de ocurrencia. De ahí que sus resultados deban utilizarse con mucho cuidado por cuanto no reflejan con suficiente exactitud la realidad económica e imponen ciertas limitaciones en el alcance de las recomendaciones que pueden derivarse de su aplicación.

Una forma de superar estas limitaciones es emplear el análisis de riesgo a partir de la simulación de Monte Carlos. Al respecto hay algunas experiencias interesantes de aplicación de este enfoque en el país que resultan prometedoras para su implementación en las condiciones actuales de la economía cubana a fin de elevar la calidad de la evaluación económico financiera de nuestras inversiones y potenciar la toma decisiones en los estudios de factibilidad de nuestras inversiones. Las modernas hojas de cálculo electrónicas de Excel y su compatibilidad con Microsoft Visual Basic, han convertido a la simulación en una herramienta muy poderosa, fácil de aplicar y al alcance de cualquier economista para efectuar análisis de riesgo robustos a partir de la relación rentabilidad /riesgo.

Cuba se enfrenta a la voluntad y decisión de continuar la marcha de su camino socialista. Llevar a cabo inversiones, que en lo económico y social aseguren la reproducción del proceso en magnitudes sustentables para el país, es un requerimiento mayúsculo. (Ocaña, 2010).

1.6. Análisis crítico de las metodologías de evaluación de proyectos en Cuba

Numerosas son los métodos y los autores que se han trabajado la evaluación de proyectos, pero, todos ellos han coincidido en utilizar los aspectos contenidos en un plan de negocios, donde se muestran los escenarios más probables con todas sus variables a fin de facilitar un análisis integral y una presentación a otras partes involucradas en el proyecto (como son: inversionistas, socios, bancos, proveedores, clientes). En el mismo se recorren todos los aspectos de un proyecto, que incluyen: resumen ejecutivo, introducción, análisis e investigación de mercado, análisis y estudio de la competencia, estrategia, factores críticos de éxito, plan de

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

marketing, recursos humanos, tecnología de producción, recursos e inversiones, factibilidad técnica, factibilidad económica, factibilidad financiera, análisis de sensibilidad, dirección y gerencia, conclusiones y anexos.

Este proceso puede realizarse antes, durante y después de concluida la inversión, por ello puede organizarse en dos grupos, como son: evaluación ex ante y ex post, un estudio detallado de estas últimas se encuentra en los (Anexos 4, 5, 6)

En la estructura empresarial actual del territorio existen entidades encargadas de realizar los estudios de factibilidad para los proyectos de inversión, entre las que podemos relacionar: la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA) y el Instituto de Proyectos Azucareros (IPROYAZ), Consultores Asociados S.A (CONAS), la Agencia Internacional, Ajuste de Averías y Otros Servicios Conexos (INTERMAR), el Grupo Empresarial de Diseño e Ingeniería de la Construcción (EDIN) y las oficinas DIPROYEND, este último promueve la creación de una amplia red de alianzas estratégicas a nivel local, nacional e internacional, a través de la cooperación en torno al desarrollo local.

Todas estas organizaciones se rigen por un procedimiento que presenta un conjunto de pasos comunes que sigue la estructura de un plan de negocios y que son normados por el Ministerio de Economía y Planificación según resolución 118/2014.

El mismo está conformado por los siguientes puntos:

1. Introducción. Antecedentes. Localización del Proyecto.
2. Objetivos.
3. Estudio de Mercado.
4. Estudio técnico. En este epígrafe se relaciona la Ingeniería del proyecto y donde deben reflejarse al mayor detalle posible el listado del equipamiento, cantidad, valor unitario (precio), valor total. Todos en ambas monedas.
5. Evaluación Económico-Financiera. En este epígrafe se reflejan los componentes de la Inversión: Equipos, Construcción y Montaje, Capital Fijo, Capital de Trabajo, Costo de Producción Total, Depreciación, Gastos Financieros, y Fuente de Financiamientos, Estados Financieros fundamentales, Flujos de Caja y Análisis Costo-Beneficio.
6. Análisis de Riesgos. Se tienen en cuenta fundamentalmente variables económicas con variaciones anuales de un 15%.
7. Conclusiones.
8. Recomendaciones.

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

El procedimiento vigente en el país tiene ciertas deficiencias concentradas en inconsistencia del documento de formulación de proyectos, pues por lo general parte de bases pocos sólidas y supuestos optimistas, se omiten requerimientos fundamentales, tales como: microlocalización, valoraciones ambientales, obras inducidas, capital de trabajo y costos de transportación, esenciales en los estudios de factibilidad, débil o inexistente análisis de los estudios de mercado, enfoque limitado de la demanda y ausencia de proyección de la misma para la vida útil económica de los proyectos de inversión, determinación inadecuada de la vida útil del proyecto en estudio, pues la misma debe condicionarse a la vida útil económica del Activo Fijo Tangible de mayor peso dentro de la inversión o por las características propias del proceso en estudio, no se considera o se subestima la competencia, valoración insuficiente del aseguramiento de las materias primas a importar, cuantificación inadecuada del efecto sustitución de importaciones, elaboración mecánica de la evaluación económica y financiera y subestimación del análisis financiero, tendencia al análisis de los proyectos exclusivamente en divisas y por último la realización limitada del análisis del riesgo sólo teniendo en cuenta variables económicas (Ingresos y Gastos) que son modificadas en un 15% arbitrariamente, sin basamento científico-económico que justifique esta variación y sin incluir además en el análisis variables ecológicas y sociales de incidencia relevante en los proyectos de inversión.

Se debe incorporar como nuevo al factor económico, el "medio ambiente", con la intencionalidad de evaluar los principios de sostenibilidad que lo soportan, entendido éste no sólo como límite a respetar, sino como punto de partida que debe permitir promover iniciativas y actividades productivas respetuosas con el ecosistema; pero que a su vez, cumpla con el firme objetivo de satisfacer el amplio campo de las nuevas demandas sociales ligadas a la calidad ambiental.

Para solucionar estas deficiencias, Mata y colaboradores propusieron una metodología que tiene un grupo de ventajas en relación a las anteriormente criticadas. Por todo lo antes expuesto se decide utilizar esta metodología en la investigación.

1.7. Conclusiones parciales:

- Para tomar una correcta decisión financiera de inversión se necesita conocer los siguientes elementos: El sujeto de la inversión, el objeto de la inversión, el Costo de la inversión, esperanza de recompensa futura, la corriente de pagos.
- Los proyectos deben verse como un proceso debido a que: cuenta con cuatro grandes fases o etapas sucesivas que son preinversión, promoción, negociación y financiamiento, Inversión o ejecución, operación o funcionamiento.
- Las evaluaciones de proyectos son de vital importancia para la toma de decisiones y fundamentalmente cuenta con tres tipos de análisis: ex ante, durante, ex post.
- Las metodologías de evaluaciones de proyectos en Cuba poseen una serie de diferencias entre las que se destacan: poca objetividad del análisis realizado, no medición de todos los costos de la investigación, carentes de fases de evaluación de alternativas.
- La metodología Mata 2008 resuelve dichas diferencias.

CAPÍTULO II: Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de la inversión.

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

CAPÍTULO II.- Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de la inversión.

2.1. Diagnóstico de la CPA 8 de Octubre y de su sistema de tratamiento de residuales.

2.1.1 Caracterización general de la CPA 8 de Octubre.

Las cooperativas en Cuba son personas jurídicas, por cuya virtud realizan, en la vida económica y social, el ejercicio de su capacidad legal mediante la ejecución y gestión de la actividad productiva agropecuaria o de la intermediación en la compraventa de producciones y servicios, conforme al encargo estatal y los hechos sociales en que participa.

El sistema de creación de las cooperativas nacionales es el de autorización modalidad limitada. A partir de él se le concede su personalidad jurídica y en consecuencia la capacidad legal acompañante viene desde su origen condicionada a la voluntad administrativa.

El ambiente cooperativo cubano agrupa a las cooperativas de producción agropecuaria – CPA- a las cooperativas de créditos y servicios –CCS- y a las unidades básicas de producción cooperativa –UBPC- que tienen en su contenido patrimonial la nota distintiva. La Cooperativa de Créditos y Servicios –CCS- también es un patrimonio con personalidad jurídica compuesto por la propiedad de una pequeña masa de bienes inmuebles y muebles y de los frutos de los bienes transmitidos en usufructos –que no forman parte de ese patrimonio- todos los cuales administra, gestiona y representa para el desempeño de su función de intermediación secundaria entre los pequeños agricultores, propietarios o usufructuarios de tierras y otros bienes agropecuarios, y las empresas estatales de comercialización y servicios. La cooperativa por su propio derecho, establece relaciones jurídicas internas con los miembros y externas con los agentes políticos, económicos y sociales.

Las Cooperativas de Producción Agropecuarias (CPA) son la asociación voluntaria de los agricultores pequeños que tienen la propiedad o el usufructo de sus respectivas tierras y demás medios de producción, así como de la producción que obtienen. Es una forma de cooperativa agraria, mediante la cual se tramita y viabiliza la asistencia técnica, financiera y material que el Estado brinda para aumentar la producción de los agricultores pequeños y facilitar su comercialización. Tienen personalidad jurídica y responden por sus actos con

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

el patrimonio. Se constituyen de acuerdo con la legislación vigente y se inscriben en el Registro Estatal de Unidades Cooperativas (REUCO).

Las cooperativas se estructuran con una Asamblea General, como órgano necesario y no permanente que se declara, en las normas, como superior de dirección de la cooperativa y se integra por todos los socios. En las Asambleas de las CPA y las CCS se eligen a la Junta Directiva y al Presidente por un período de dos años y medio y en las Asambleas de las UBPC se elige a la Junta de Administración y al Administrador por período cinco años; el Presidente o Administrador elegido lo es también de la Junta Directiva o de Administración.

La Asamblea no posee facultades ni funciones directivas, administrativas o ejecutivas, su voluntad se limita a lo interno de la cooperativa, su organización y funcionamiento. Su actuar viene reglado en la Ley y en los Reglamentos generales e internos.

El órgano efectivo de dirección y, en consecuencia, de ejecución y administración es la Junta Directiva o de Administración, compuesta por el Presidente o el Administrador y los demás miembros. La Junta Directiva cumple y hace cumplir la ley, los Reglamentos, las encomiendas de la Asamblea General –acuerdos o mandatos- y las disposiciones legales y reglamentarias que compete al ámbito cooperativo. Posee facultades y responsabilidades de organización, ejecución y control de los procesos de planeamiento, económicos, financieros, producción, servicios y de relaciones externas.

Caracterización de la CPA 8 de Octubre

Entorno geográfico

La CPA 8 de Octubre se encuentra ubicada en el municipio de Palmira perteneciente a la provincia de Cienfuegos, situado en la región central de la provincial, el que limita hacia el norte con los municipios Rodas y Lajas, al este con los municipios Lajas, Cruces y al sur con el municipio Cienfuegos y al oeste con los municipios Cienfuegos y Rodas; este municipio es un territorio de economía fundamentalmente agropecuaria, donde el recurso natural tierra y su utilización resultan básicos para su desenvolvimiento.

Su relieve es llano con suelos fértiles de gran utilidad para el cultivo de la caña de azúcar, hortalizas y otros cultivos, con un clima agradable.

Características geofísicas de la zona donde se encuentra enclavada la organización. Es de un relieve casi llano a ondulado, con pendiente que oscilan desde 1.5 hasta 4.0%. Está

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

ubicada dentro de la zona de pequeñas llanuras, y dentro de esta clasificación en el tipo de llanuras semiplanas, son áreas de micro relieves ondulados coincidentes en planos aluviales y zonas depreciales, con un índice de disección vertical menor de 6m/km.

Hidrología. En la cuenca subterránea, donde se enclava la zona que se proyecta, el manto freático tiene una profundidad de entre 8 y 15 m.

Hidrografía. El área se enmarca dentro de la cuenca del canal magistral Paso Bonito Cruces y entre los afluentes, permanentes y temporales, del Río Caonao, siendo las principales corrientes permanentes los arroyos Lajitas y Caunaito.

Caracterización Socio-Económica

La CPA 8 de Octubre tiene su domicilio social en el Consejo Popular de Arriete, el que se encuentra ubicado en el municipio de Palmira, provincia de Cienfuegos, tiene una extensión territorial de 32 Km², en él habitan aproximadamente un total de 7000 personas para una densidad de población de 218 habitantes por Km², sus límites son los siguientes: por el oeste con los Consejos Populares Palmira Sur y Espartaco; y por el sur con el Consejo Popular Palmira Sur .

La cooperativa en la actualidad dispone de un fondo de tierra de 2120 hectáreas de tierra, de ellas en calidad de propietarios 33 hectáreas, el resto son propiedad estatal en calidad de arrendamiento por el Decreto Ley 300 y sus líneas fundamentales de producción son los cultivos varios y la ganadería, dedica a la primera 706 hectáreas y a la segunda 1334 hectáreas. Además dedica a la actividad silvícola 30 hectáreas.

Tabla 1 Balance del área en la CPA 8 de Octubre

Concepto	hectáreas
Superficie Total	2120
Área de ganadería	1124
Área Forestal	40
Áreas Cultivos Varios	706
Áreas ociosas	40
Infraestructura (cochiqueras)	210

Socios y trabajadores

La CPA cuenta con un total de 364 productores, de ellos los propietarios representan el 33%, el 40 % son arrendatarios y el resto familiares.

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

Por edades y sexos la composición de los productores y familiares de estos asociados a la cooperativa es la siguiente:

Tabla 2 Composición de la fuerza de trabajo por sexo

Sexo	Edades				
	Total	17-25	26-35	36-50	más de 50
Hombres	287	9	45	95	138
Mujeres	77		16	31	30

Cuenta con 19 trabajadores asalariados, que de acuerdo a la plantilla se emplean en las siguientes ocupaciones:

6 trabajadores administrativos

13 trabajadores de servicios

Existen 36 trabajadores contratados para trabajar en las fincas de los miembros.

Parque de máquinas y agregados existentes

La Cooperativa cuenta con 2 tractores de uso colectivo.

Estos medios se utilizan, indistintamente, en funciones de comercialización de las producciones agrícolas y del aseguramiento técnico material, así como en la preparación de tierra, cobrándose los servicios a los receptores según las tarifas aprobadas por la asamblea general.

El parque de equipos se encuentra activo al 100%.

Además, están vinculados al trabajo de la cooperativa los siguientes medios propiedad de los asociados:

19 tractores

2 arados

5 cosechadoras (trilladoras de maíz y arroz)

66 carretas, trailer, carretones.

A la CPA 8 de Octubre se accede por la carretera del Palmira, también tiene acceso desde el asentamiento de Espartaco, de la cabecera municipal vía Paso del Medio. En el acceso a sus áreas interiores existen caminos y terraplenes, que facilitan la

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

comunicación y el acarreo de productos e insumos desde y hacia las fincas.

Diagnóstico estratégico

La misión de la organización está definida de la siguiente forma: producir y comercializar viandas, hortalizas, granos, frutales, leche y carne vacunas y de cerdo, con la calidad requerida y en volúmenes siempre crecientes, a precios competitivos que satisfagan las necesidades de la población y demás clientes; aprovechando al máximo las capacidades potenciales con la introducción de los adelantos de la ciencia y la técnica; utilizando al máximo la tracción animal y otras actividades a favor del ahorro de portadores energéticos; garantizando el uso, manejo y conservación adecuados de la tierra, basado en los principios de sostenibilidad, de protección del medio natural, evitando las contaminaciones y propiciando el incremento del área dedicada a la producción de granos, leche y carne vacuna, para elevar el nivel de vida de sus miembros y contribuir al desarrollo integral de su ámbito social.

Visión: la CPA cuenta con un capital humano de vasta experiencia en la producción agropecuaria, que ha propiciado enfrentar con éxito los cambios en su línea fundamental de producción y proyectarse en la diversificación de la misma. Se ha implantado el cobro por factura que le permite al campesino retribuirse oportunamente por las producciones entregadas al Estado, incrementándose los volúmenes entregados para el consumo de la población y de organismos priorizados. Matriz DAFO

Análisis estratégico. Análisis de la Matriz DAFO

Esta matriz, constituye una herramienta útil para la determinación de los Objetivos Estratégicos de la Cooperativa. Su esencia se basa en identificar las amenazas y oportunidades claves que se derivan del análisis del entorno general y competitivo, así como las fortalezas y debilidades que resultan del análisis del diagnóstico de las capacidades distintivas del negocio.

Como procedimiento es útil primeramente listar todas las Amenazas y Oportunidades, así como todas las Debilidades y Fortalezas, para posteriormente reducir el listado a aquellas que son claves. En el caso de las externas (amenazas y oportunidades) son consideradas claves por la probabilidad de ocurrencia como parte de la evolución del entorno y por la fuerza de impacto sobre la organización; en el caso de las internas (fortalezas y debilidades) son consideradas claves en la medida que sean un factor

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

esencial a favor o en contra de la finalidad del negocio.

El análisis del entorno se realiza con un enfoque dialéctico de lo general a lo particular, a lo singular lo que se traduce en un análisis del macro entorno a nivel de la economía en general, un análisis del meso entorno, referido al sector donde opera la organización y un análisis de la organización en sí misma, que resulta el análisis interno.

Caracterización técnico-organizativa

La Cooperativa de Producción Agropecuaria como sistema (socio-técnico) es un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí, en función de un fin. (Anexo 2)

La secuencia ordenada y lógica de estas actividades que se realizan por el aparato administrativo y de gestión de la cooperativa, con la finalidad de transformar las entradas en salida para un destinatario, que son los clientes, es un proceso.

Según los elementos constatados del Expediente Único de La Cooperativa de Producción Agropecuaria 8 de Octubre, esta tiene la necesidad de:

- integrar los esfuerzos de cambio organizacional alrededor de los procesos claves de la actividad de la cooperativa y no en las funciones, para lograr cambios radicales que den resultado de alto impacto económico y social en cumplimiento de su objeto social.
- introducir formas organizativas más integradas en la dirección empresarial profundizando en el enfoque transfuncional, donde la cooperativa reorganiza sus procesos orientados al servicio o a la satisfacción de las necesidades de la población.
- un sistema de dirección integrado para enfatizar las relaciones externas e internas de los subsistemas, funciones y procesos entre sí, en lugar de centrarse como tradicionalmente se hace, con el contenido de las funciones y procesos.

Como procesos claves esta entidad presenta los siguientes:

a) PROCESO DE CONTRATACIÓN DE LA PRODUCCIÓN CON EL PRODUCTOR, que tiene como actividades: evaluación del potencial productivo de cada productor asociado, análisis de la demanda estatal, conciliación de la demanda estatal con el potencial productivo, en cada una de estas actividades se desarrolla un sistema que comprende las funciones de PLANEACION, ORGANIZACIÓN, DIRECCION Y CONTROL, con el uso

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

de los recursos establecidas; para ello se apoya en los servicios de la atención al productor, además de auxiliarse en la gestión de los recursos humanos, de control y económica.

b) PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS AL PRODUCTOR, que tiene como actividades: determinación de la demanda de insumos y servicios para la preparación del suelo, siembra, atenciones culturales y cosecha, contratación de los insumos y servicios con los suministradores, contratación con el productor de los insumos y servicios garantizados, en cada una de estas actividades se desarrolla un sistema que comprende las funciones de PLANEACION, ORGANIZACIÓN, DIRECCION Y CONTROL, con el uso de los recursos disponibles para alcanzar las metas establecidas; para ello se apoya en los servicios de la contratación y la atención al productor, además de auxiliarse en la gestión de los recursos humanos, de control, económica, la calidad, la gestión tecnológica y de abastecimiento técnico-material.

c) PROCESO DE ACOPIO, que tiene como actividades: compra, transportación, recepción, almacenamiento y beneficio, en cada una de estas actividades se desarrolla un sistema que comprende las funciones de PLANEACION, ORGANIZACIÓN, DIRECCION Y CONTROL, con el uso de los recursos disponibles para alcanzar las metas establecidas; para ello se apoya en los servicios de la contratación y la atención al productor, además de auxiliarse en la gestión de los recursos humanos, de control, económica, la calidad y la logística de transportación. d) PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN, que tiene como actividades: conciliación de la demanda estatal con la producción contratada con los productores, negociación del contrato con los clientes de las producciones agropecuarias (agrícola, pecuarias, forestales, frutales) destinadas al balance nacional, a la industria, al consumo social, a otros organismos y minoristas en ferias y puntos de venta, determinación de la demanda de transportación de las producciones a los diferentes destinos, conciliación de la demanda de transportación, contratación de capacidades de transportación, en cada una de estas actividades se desarrolla un sistema que comprende las funciones de PLANEACION, ORGANIZACIÓN, DIRECCION Y CONTROL, con el uso de los recursos disponibles para alcanzar las metas establecidas; para ello se apoya en los servicios de la contratación y la atención al cliente, además de auxiliarse en la gestión de los recursos humanos, de control,

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

económica, marketing, la calidad y la logística de transportación.

El proceso de comercialización minorista en una Cooperativa de Producción Agropecuaria no es un proceso aislado, se interrelaciona con otros procesos de gestión y apoyo que le permiten el cumplimiento de su misión y presenta además una interrelación obligatoria con el proceso de acopio y comercialización de los productos agrícolas, independientemente que cada proceso tenga sus funciones específicas, la existencia de la producción depende del proceso de comercialización y la calidad de la comercialización depende del buen funcionamiento de las actividades de acopio y venta.

Con respecto a la planeación, la Junta Directiva es la encargada de:

- Dirigir, coordinar y controlar el proceso de elaboración del plan económico anual en la cooperativa, en correspondencia con el pedido estatal, las potencialidades productivas y las indicaciones que para cada año dicta el Ministerio de Economía y Planificación y el Ministerio de la Agricultura;
- Elaborar el plan de producción que deben cumplir los productores y el propio de la entidad en áreas colectivas;
- Controlar la participación de los cooperativistas desde la concepción inicial del plan, hasta la introducción de aquellas medidas propuestas que sean factibles.
- Analizar el pedido estatal y la demanda de la población del consejo popular donde está enclavada la cooperativa, garantizando el incremento de la producción, con eficiencia y sostenibilidad, con medidas para reducir el impacto ambiental de la explotación cañera y agropecuaria.
- Presentar a la Asamblea General el plan de actividades fundamentales para su aprobación.
- Presentar y defender el plan aprobado por la Asamblea General de la cooperativa ante la empresa estatal a la que está vinculada.

Con respecto a la organización, la Junta Directiva es la encargada de:

- Elaborar el Reglamento Interno, someterlo a la aprobación de la Asamblea General y controlar su cumplimiento;
- Velar permanentemente por la capacitación técnica y política de dirigentes, miembros y trabajadores y garantizar su asistencia a cursos, seminarios, eventos

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

y demás actividades que a tales efectos se organicen;

- Someter a la consideración de la Asamblea General la utilización de las áreas colectivas para el desarrollo de cultivos y crianzas, organizar y dirigir estas actividades productivas;
- Organizar las actividades de comercialización y de servicios autorizados en el objeto social;
- Implementar la introducción y generalización de los resultados de la ciencia y la técnica que sean aplicables a las actividades productivas de la cooperativa;
- Implementar y poner en práctica las medidas de seguridad y protección que garanticen la preservación de los bienes colectivos y los de sus miembros.

Con respecto a la dirección, la Junta Directiva es la encargada de:

- Cumplir y hacer cumplir los acuerdos de la Asamblea General, el Reglamento General, el Reglamento Interno y las demás disposiciones legales vigentes que sean aplicables;
- Imponer las sanciones disciplinarias que correspondan a miembros y trabajadores, con excepción de la separación definitiva o traslado a otra plaza con pérdida de la que ocupaba el trabajador;
- Aprobar la concertación de los contratos con las personas jurídicas o naturales correspondientes, según la naturaleza de la relación jurídica y exigir su cumplimiento;
- Someter a la Asamblea General, la aprobación de las inversiones para el desarrollo de la cooperativa;
- Proponer a la Asamblea General para su designación al Administrador y otros trabajadores para actividades administrativas y de servicios;
- Proponer a la Asamblea General la baja o la venta de los activos fijos tangibles, o la constitución de garantías u otros gravámenes sobre bienes del patrimonio de la CCS;
- Resolver en primera instancia las reclamaciones de derechos de miembros y trabajadores;

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

- Autorizar y contratar la fuerza de trabajo asalariada de los agricultores pequeños.

Con respecto al control, la Junta Directiva es la encargada de:

- Informar a la Asamblea General de la situación económica y productiva de la cooperativa y de la actividad de comercialización y servicios, trimestralmente o cuando ésta lo solicite;
- Preparar y suministrar la información legalmente establecida;
- Garantizar la elaboración de los estados financieros y su presentación oportuna;
- Analizar periódicamente el cumplimiento de los planes, evaluando las medidas a implantar para garantizar el cumplimiento del mismo e informar mensualmente a la Asamblea General.
- Controlar y alertar acerca del cumplimiento de los planes y las desviaciones que sobre estos ocurran;
- Velar por el cumplimiento del objeto social;
- Conformer y conservar el expediente laboral de los miembros de la CPA, así como el registro y control del tiempo laborado e ingresos recibidos por cada uno y por los trabajadores eventuales;

La entidad para el mejor desempeño y control de los procesos y actividades que en cada uno se incluyen, clasifica las áreas en que se divide de la forma que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3 Clasificación de las áreas de la entidad

ÁREA DE NOMINACIÓN

01	Presidencia
02	Asuntos Generales
03	Regulación y Control
04	Acopio y Comercialización
05	Aseguramiento a la producción
06	Punto de Venta
07	Punto de Leche

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

2.1.2 Caracterización del actual tratamiento de residuales.

Residuales porcinos y su procesamiento en la provincia de Cienfuegos

En la provincia de Cienfuegos se acumula una cantidad significativa de residuales porcinos que se clasifican según sus fases o estados en líquidos o sólidos, según se muestra en la figura 1. Sería importante señalar que estos datos solo contienen al sector estatal y que la información fue recogida de la Oficina de estadística del territorio, de igual forma puede apreciarse como en el periodo analizado los desechos sólidos marcan el mayor peso con un 97 %.

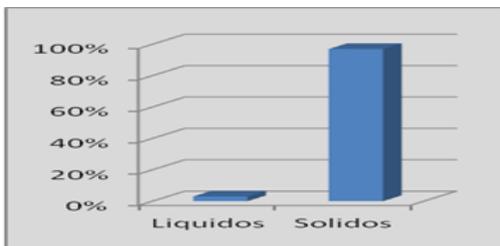


Figura 1 Residuos generados en la provincia por el sector porcino clasificados en según de forma en sólidos y líquidos (2011-2014). Fuente: Elaboración propia

Los principales focos contaminantes se encuentran relacionados con las instalaciones porcinas tanto en unidades especializadas, como no especializadas las cuales en gran medida sus residuales llegan a las cuencas hidrográficas de la provincia dado que su ubicación está muy cerca de las mismas como se aprecia en la figura 2.

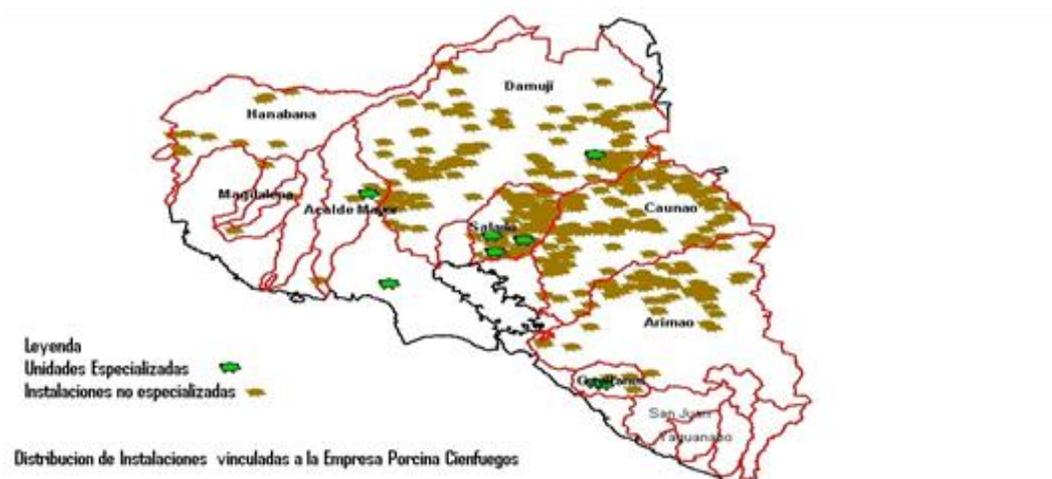


Figura 2. Mapa de la Provincia de Cienfuegos de las instalaciones vinculadas a la Empresa Porcina. Fuente: CITMA Provincial

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

Para el caso particular del municipio Palmira, las cooperativas cuentan actualmente con 6000 cerdos que generan una emisión de metano estimada de 87.600 m³ al año (Anexo 1). Para el estimado anterior se consultó el estudio del Equipo Técnico de Gases de Invernadero del Centro de Estudios de la Contaminación del Instituto de Meteorología (CECONT/INSMET)¹, el valor estimado para una finca promedio de 100 cerdos de ceba (20 Kg. a 100 Kg., de peso). que las emisiones de metano son de 1460 M³., de metano/año.

Los problemas ambientales que más inciden en el territorio son:

- La escasez de combustible de uso doméstico para la cocción de alimentos.
- El incremento de la carga contaminante de origen animal que se vierte al medio, fundamentalmente a los suelos, las aguas superficiales y subterráneas.
- La deforestación.
- La pérdida de la fertilidad de los suelos
- La inexistencia de infraestructuras para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.

Sistema de tratamiento de residuales empleado en la CPA 8 de Octubre

En la referida entidad existen como una solución factible para el tratamiento de los residuales porcinos 2 lagunas de estabilización construidas en el área, así como un Biodigestor de PVC (modelo moderno) es de 10 m³ (Ver anexo 3)

El digestor genera biogás, gas que por su valor calórico es utilizado como combustible en la cocción de alimentos del centro y de dos casas aledañas al mismo. Esta inversión implicó la separación de las aguas residuales de las naves de reproductoras, donde se genera la mayor cantidad de excretas del resto de las aguas y su conducción al depósito mezclador o de carga del digestor.

El esquema de tratamiento consiste en:

- 1- Una Lagunas Anaeróbica
 - 2- Una Laguna Facultativa.
 - 3- Un Biodigestor de 10 m³.
-

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

Descripción del proceso de tratamiento:

El sistema de tratamiento consiste en 2 lagunas de estabilización, ubicadas al fondo de las naves, las cuales son utilizadas para elevar la eficiencia y disminuir la carga y la cantidad de sólidos que entran a la 1ra laguna. Un biodigestor de membrana de 10m³.

El residual porcino crudo es arrastrado por gravedad durante la limpieza húmeda diaria, por las atarjeas de las naves, con 1 % de pendiente hasta su entrada a la laguna 1 donde se realiza el tratamiento anaeróbico. La limpieza de la misma, es periódica. Las dimensiones de estas lagunas son: 15.0x5.0x2.0 m, para un volumen de 500 m³ y un tiempo de retención de 15 días. Continúa el tratamiento con el paso del residual a la laguna facultativa, órgano final del tratamiento, que se encuentra sobredimensionado. Las dimensiones de la misma son las siguientes: 80.0 x30.0 x 1.00 m de profundidad. Tiene un volumen de 5000 m³, y un tiempo de retención, largo, de 150 días. Además, se encuentra colocado 1 registro típico de alcantarillado, para efectuar el control del residual, a la salida de la planta de tratamiento. Los sólidos extraídos de las lagunas 1, así como el efluente resultante de la última laguna, se podrán utilizar como abono orgánico y para el fertirriego de los cultivos que no se ingiera crudos, dentro de la propia unidad.

Para el llenado de las lagunas se recomienda no hacerlo únicamente con residual, pues tomaría mucho tiempo y ocasionaría una serie de problemas como es el caso de los malos olores y se prolongaría obtener un buen funcionamiento. Por lo tanto es conveniente que el llenado se realice también con agua que no sea residual. Puede provenir de un río o arroyo, o por bombeo a partir de un tanque elevado, o también por las lluvias, pero siempre de forma paulatina, de modo que se le dé la oportunidad a los microorganismos a desarrollarse para que realicen en forma eficiente la purificación o degradación de la materia orgánica.

Se puede concluir entonces que la CPA 8 de Octubre, a partir de los sistemas de tratamiento de residuales que utiliza, aplica un proceso de sedimentación de tipo secundaria a los mismos.

Este tipo de tratamiento, si bien es superior al vertimiento directo al medio, de los residuales, ello no asegura un proceso limpio, pues se generan gases de metano que van a la atmósfera, razón por la cual se construyen los bioreactores, digestores o también simplemente biogás

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

Algunas consideraciones a tener cuenta de inversiones en plantas de biogás.

La instalación destinada a la producción y captación del biogás recibe el nombre de planta de biogás. Existen múltiples diseños, en función de su tamaño, materia empleada y materiales con que se construye. Su diversidad está en que los modelos existentes se adaptan prácticamente todas las necesidades y variantes que se deseen, en cuanto a volumen, materiales empleados y residuales orgánicos, que se deben tratar. Puede afirmarse que en todos los casos el proceso de producción de biogás se efectúa en un recipiente denominado digestor, ya que en él ocurre el proceso de fermentación, similar a la digestión producida en nuestro aparato digestivo al ingerir los alimentos, que son descompuestos por la acción de las enzimas, mientras que la captación del biogás se produce mediante una campana o superficie abovedada, desde la cual se extrae el gas a través de una conducción por tubería o manguera.

Los elementos característicos de una planta de biogás son los sustratos, el digestor y la unidad de cogeneración. Los sustratos son la materia orgánica que hace falta introducir dentro del digestor para crear el ecosistema idóneo para el cultivo de las bacterias que realizarán la digestión y por tanto, que generarán el biogás. (Binas, 2011)

Estos sustratos pueden ser de origen y tipo de lo más variado, si bien los más usuales son: lodos de flotación, residuos de mataderos, herbáceos, entre otros. Para obtener una mayor producción de biogás se puede realizar una codigestión, consistente en mezclar estos sustratos, de manera que se favorezca la actividad de los microorganismos que degradan la materia orgánica.

Una vez está dispuesta la mezcla dentro del digestor el proceso consiste en ir mezclando y aportando sustratos y nutrientes continuamente hasta optimizar la producción de biogás. El digestor es un depósito cilíndrico de acero inoxidable, debidamente aislado, en el que hay unas hélices que permiten la mezcla de los nutrientes. La parte superior del digestor se cubre con unas lonas que permiten la expansión y almacenamiento del biogás. (Guardado, 2014)

Este biogás se conduce hacia la unidad de cogeneración formada por un motor de combustión interna acoplado a un generador donde se transforma la energía rotativa en energía eléctrica y térmica.

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

Tradicionalmente las plantas de biogás sencillas pueden ser clasificadas, por su diseño en tres tipos esenciales:

- ✓ Plantas de biogás tipo balón
- ✓ Planta de biogás de cúpulas fijas (Modelo Chino)
- ✓ Planta de biogás de campana flotante (Modelo Hindú)

Las plantas de tecnología simple, se dividen en dos tipos fundamentales: de flujo continuo, siendo estas las mayormente empleadas para la obtención de volúmenes considerables de gas y las de flujo discontinuo o BATCH para pequeñas producciones de Biogás.

Las primeras son cargadas y descargadas parcialmente todos los días, de forma periódica o permanente, mientras que las segundas son cargadas de una vez y descargadas total o parcialmente después de un periodo de utilización de residual introducido para fermentar.

Aspectos Económicos

En una planta de biogás hay dos aspectos muy importantes a tener en cuenta: el diseño de la planta en función de los sustratos disponibles y la operación y mantenimiento una vez construida. Si se realizan correctamente, en una planta de biogás se pueden obtener rentabilidades próximas al 20% en un período de 15 años.

Usos y beneficios que aporta las plantas de biogás:

- Se elimina el efecto perjudicial sobre la salud, los malos olores y la contaminación del entorno.
- Se emplea el biogás para las necesidades energéticas de la cocción de alimentos, en el hogar o comedores, y se elimina de esta forma el empleo de queroseno, petróleo, leña o cualquier otro combustible.
- Aprovechar el biogás en el alumbrado de las viviendas o instalaciones o locales que requieran iluminación nocturna, lo que sustituye el empleo de energía eléctrica u otro tipo de energía.
- Aprovechar el biogás producido como combustible en equipos que posean motores de combustión
- Incrementar en más del 25% el rendimiento de las cosechas o huertos, con el empleo del material o lodo que se extrae del biodigestor.
- Aprovechar también el bioabono para alimento de aves de corral, peces, ganado, etc.

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

- Lograr independencia como consumidor energético y de fertilizantes químicos, con la integración total de los recursos aprovechables dentro del ciclo productivo y social
- Recuperación inmediata de condiciones del medio ambiente, con un beneficio ecológico
- La refrigeración domestica por absorción, en aquellos lugares donde no hay electricidad.
- Se puede utilizar en la alimentación de motores de combustión interna en el transporte, bombeo o generación de electricidad.

Normas de consumo

- Una persona consume 0,38 m³/día D-A-C
- Un motor de 1 HP consume 0,45 m³/h
- Un refrigerador de 125 L gasta 0,15 m³/h
- Incubadora de 1500 Kcal/h gasta 0,162 m³/h
- Una lámpara de biogás gasta 0,15 m³/h
- Todos los consumos están referidos a una presión 150 mm en la columna de agua.

Materiales necesarios construir Biogás de Cúpula

Los materiales necesarios para construir una planta de biogás dependen de su tipo y del volumen de la misma. (Guzmán, 2013)

Dimensionamiento.

El diseño y dimensionamiento de un biodigestor depende en lo fundamental de los siguientes factores:

- Tipo de composición del material orgánico.
- Demanda del biogás y biofertilizante.
- Empleo de materiales de construcción.
- Uso de tecnologías constructivas.
- Facilidad de explotación y mantenimiento.
- Poder adquisitivo del usuario.

La consideración de estos factores nos permite dimensionar el volumen requerido del digestor, el volumen del almacenamiento del gas y el volumen del tanque de compensación.

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

Estos seis factores pueden ser resumidos en dos:

- Factibilidad que justifique la inversión.
- Características y situación económica del usuario.

No obstante, a los valores anteriormente citados, es necesario subrayar que el estiércol de cada lugar tiene sus características propias debido a la variación de la alimentación, manejo y raza de los animales, tiempo de estabulación, existencia de piso de hormigón en los establos o cochiqueras, ect.

Todo lo anterior la necesidad de realizar mediciones prácticas en el lugar, del volumen y características del estiércol producido.

Estos claros conceptos no han logrado imponerse, a pesar de que en estos tiempos están considerados como algo que está de moda. Una forma verdaderamente profesional que contribuya a que la planta de biogás sea un elemento integrados de los esquemas de desarrollo sostenibles lo constituye el exigir que su elección y construcción se realicen con la calidad y el rigor que establece el conocimiento técnico de las mismas tomando en consideración los tres principios básico del propio desarrollo sustentable, es decir, que sea:

1. Ecológicamente viable.
2. Ecológicamente rentable.
3. Social y humanamente justa.

La realización de un proyecto de biogás abarca todas las etapas del trabajo desde la formulación del concepto, el estudio de factibilidad y la ingeniería de la planta hasta el inicio de la operación de la misma. Los criterios claves a aplicar para un estudio de factibilidad sobre un proyecto de planta de biogás son la disponibilidad de sustrato, la elección del sitio, logística del flujo de materiales, selección de la tecnología y evaluación – toma de decisiones.

2.2. Procedimiento propuesto para la evaluación Ex ante.

Como se dijo anteriormente en el capítulo 1 el procedimiento propuesto en la investigación fue tomado de Mata 2008. El análisis crítico realizado a las diferentes metodologías empleadas para la evaluación de proyectos en Cuba, orienta a la selección de la propuesta de dicho procedimiento para ser aplicado en la realización de esta investigación. Este procedimiento ha sido elaborado para facilitar la comprensión y estudio de procesos complejos. Las bases para la elaboración del mismo se sustentan en

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

la experiencia teórico – práctica, y los resultados de las investigaciones desarrolladas en diversas empresas agropecuarias del territorio de Cienfuegos.

El procedimiento está estructurado en los siguientes etapas: Análisis de la situación, Formulación de objetivos, Generación de alternativas, Evaluación de alternativas y Planeación de la implantación y control, los elementos de cada una de estas etapas deben recopilarse y desarrollarse cuidadosamente para tomar la decisión más adecuada respecto a la tecnología a usar, el costo de su puesta en explotación y la satisfacción del cliente.

A continuación se explica la metodología en detalle.

Estructura del procedimiento:

1. Análisis situacional de la empresa (Diagnóstico).

En esta fase se identifica y delimita el objeto de estudio. Es crucial ya que el método se sustenta en el conocimiento exacto de la organización. Una adecuada caracterización de la empresa donde aparezcan aspectos tales como:

- ✓ LA EMPRESA (nombre jurídico y comercial, actividad, forma jurídica y localización geográfica).
- ✓ EL PRODUCTO O SERVICIO (necesidades que cubren y a quien van dirigidos).
- ✓ EL SECTOR DE ACTIVIDAD (empresas competidoras). Debemos hacer un análisis que nos refleje la evolución del sector en el pasado y sus perspectivas.
- ✓ SENSIBILIDAD económica que incluye el análisis de los clientes potenciales o consumidores. Los clientes son todos aquellos que solicitan el servicio. Todos los clientes no tienen las mismas necesidades por lo que la demanda no es la misma y cada respuesta es de acuerdo a cada demanda hecha según la necesidad.

Análisis de los Proveedores. Un elemento clave dentro de todo el proceso de la organización lo constituyen los proveedores, que son los encargados de suministrar sus servicios para contribuir a lograr un nivel óptimo de calidad del mismo.

Análisis de los competidores.

Los competidores se agrupan en las siguientes categorías:

- Competidores directos: ofrecen los mismos productos o servicios en el mismo

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

ámbito geográfico.

- Competidores indirectos: ofrecen productos o servicios que por sus características pueden sustituir a los propios.
- Competidores potenciales: hoy no ofrecen productos o servicios similares en el mismo ámbito geográfico, pero, por su naturaleza, podrán ofrecerlos en el futuro. Aquí es fundamental tener en cuenta que no se trata sólo de empresas locales que podrían llegar a ofrecer un producto similar, sino también de empresas extranjeras que ya lo hacen en otros países y que podrían ingresar al mercado local.

Es de gran importancia señalar que ninguno de estos mercados puede analizarse únicamente sobre la base de lo que ya existe, sino que deben realizarse proyecciones sobre el futuro de los mismos. Para fines de la preparación del proyecto, el estudio de cada una de las variables señaladas anteriormente va dirigido principalmente a la recopilación de la información de carácter económico que repercuta en la composición del flujo de caja del proyecto.

Se construyó una matriz con la finalidad de determinar las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades que presenta la CPA 8 de Octubre ante la ejecución de la inversión que representa el proyecto de tratamiento de residuales mediante el biogás.

La matriz DAFO como una herramienta que tiene por objeto identificar los factores internos y externos de la organización que condicionan su situación actual y permitió definir planes estratégicos futuros. La aplicación de esta herramienta exigió la participación de todo el personal de la organización para la localización de los puntos fuertes y débiles de la misma, de entre los que se seleccionaron, posteriormente los más relevantes.

La matriz DAFO realizada tomó en cuenta los siguientes elementos.

- Fortaleza: Condición existente en el interior del sistema que planifica que, favorece el logro de los objetivos logrados.
- Debilidades: Condición existente en el interior del sistema que planifica que, de no controlarse, puede actuar oponiéndose al logro de los objetivos trazados.
- Oportunidades: Condición existente en el contexto donde se desarrolla el sistema que planifica, que de utilizarse, puede favorecer el logro de

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

los objetivos trazados.

- Amenazas: Condición existente en el contexto donde se desarrolla el sistema que planifica y que de no enfrentarse pueden actuar oponiéndose al logro de los objetivos trazados.

En síntesis, el análisis de la matriz DAFO pretendió ser un marco de referencia operativo, que permitió establecer las líneas de actuación futura.

2. Formulación de objetivos específicos del proyecto.

Esto permitió visualizar el futuro deseado. Se considera la información arrojada por el diagnóstico para elaborar el plan de trabajo y ejecutar las tareas, las cuales deben ser congruentes con la disponibilidad de recursos. Es muy importante determinar objetivos primarios de otros de cualquier orden.

3. Generación de alternativas (con bases técnicas orientadas a los usuarios potenciales: calidad del servicio y disponibilidad).

Teniendo en cuenta las dos primeras etapas y las políticas definidas para el desarrollo de este tipo de inversiones se hizo un estudio de mercado y se proponen soluciones que garanticen los objetivos esenciales. De cada una de las posibles variantes se identificaron los costos de implementación, mantenimiento y que recursos técnicos y de Investigación y Desarrollo (I+D) que serían necesarios para su ejecución.

La investigación de mercado se utilizó para conocer la oferta (cuales son las empresas o negocios y que beneficios ofrecen) y para conocer la demanda (quiénes son y que quieren los consumidores).

4. Evaluación de alternativas. (Técnicas y económicas).

La evaluación de alternativas se realizó a partir del análisis económico-financiero, específicamente con el empleo de las técnicas de presupuestación de capital, la estimación de la cuota o prima de riesgo para el proyecto en estudio, proyección de escenarios; además debe tenerse en cuenta la forma de financiamiento existente para el sector o rama de la economía beneficiada con el proyecto. Los pasos más exhaustivamente se pueden ver en el (Anexo7).

5. Planeación de la implantación y control.

Se consideró como un proceso integral y continuo para medir el impacto de las mejoras introducidas al sistema, así como retroalimentar la toma de decisiones. En esta fase participan diferentes grupos de personas vinculadas, ya sea de forma directa o

Capítulo 2. Procedimiento metodológico para la evaluación financiera de inversión.

indirectamente al proceso evaluado. Los elementos de cada una de estas etapas deben cuidadosamente recopilarse y desarrollarse para tomar la decisión más adecuada respecto a la tecnología a usar, el costo de su puesta en explotación y la satisfacción del cliente.

Para el Método Delphi se utilizó como fuente de información un grupo de personas a las que se les atribuye un conocimiento elevado del tema que se va a tratar.

2.3 Conclusiones parciales.

- Se muestra en el trabajo las características económicas financieras y estratégicas de la CPA 8 de Octubre.
- Uno de los principales problemas de contaminación en Cienfuegos los representa los residuales porcinos existiendo varias vías de tratamiento para ellos.
- El actual sistema de tratamiento de residuales porcinos en la CPA no satisface los requerimientos ambientales que esta debe cumplir, debido a que sus lagunas de oxidación y digestor de membrana de 10 m³ no son capaces de procesar todo la contaminación generada en el área de cría de cerdos.
- Se propone el procedimiento metodológico Mata 2008 para la evaluación ex antes de la inversión, que consta de cuatro pasos, los cuales son: análisis situacional de la empresa (Diagnóstico), formulación de los objetivos específicos del proyecto, generación de alternativas, evaluación de alternativas.

CAPÍTULO III: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex ante
Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre.

CAPÍTULO III: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex ante Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre.

La evaluación de proyectos se ha transformado en un instrumento prioritario que proporciona una imprescindible información a quien debe decidir, si pretende reducir las incertidumbres, pues la gerencia afronta continuamente la necesidad de afrontar retos estos últimos sin la debida información pueden conducir al fracaso. Las inversiones van encaminadas a lograr determinados objetivos entre los que se pueden citar: minimizar costos, precios de mercados más accesibles, nuevas fuentes de trabajo y aseguramiento tecnológico entre otras.

Por su parte, los modelos de análisis de inversiones son modelos matemáticos que intentan simular la realidad del proceso de inversión, para evaluar sus resultados. Los mismos sistematizan una serie de datos cuantitativos e informan con respecto a la conveniencia o no de emprender la realización del proyecto. A través del presente estudio se presenta el diseño debidamente estructurado para evaluar proyectos de inversión, en este caso dirigidos al montaje y construcción de planta de biogás en la CPA 8 de Octubre del Consejo Popular Arriete, no realizado con antelación.

Fases en que se divide el análisis.

3.1. Análisis de la situación de la UEB (diagnóstico).

La implementación de la metodología de Mata (2008) exige como punto de partida un diagnóstico del objeto de estudio o evaluación, al respecto, para el desarrollo de la presente investigación, se asumirá el diagnóstico desarrollado en el Capítulo 2 que da respuesta al objetivo específico No 2.

Otro elemento del diagnóstico que exige la metodología es la Matriz DAFO.

Después de analizar el inventario de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, se seleccionaron aquellas que se debían llevar a la matriz, realizándose el proceso de votación de incidencias, además del análisis cuantitativo, cuyos resultados se muestran en el Anexo 8.

Gráfico.1 Cuadrante de Navegación Matriz DAFO

MATRIZ DAFO	
I CUADRANTE: OFENSIVA. (MAXI-MAXI) 8 PUNTOS 27 %	II CUADRANTE: DEFENSIVA (MAXI-MINI) 5 PUNTOS 18 %
III CUADRANTE: ADAPTATIVA. (MINI-MAXI) 12 PUNTOS 37 %	IV CUADRANTE: SUPERVIVENCIA (MINI-MINI) 5 PUNTOS 18 %

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

Como se observa en el gráfico de la matriz DAFO, la UBPC se encuentra en el tercer cuadrante, en posición adaptativa (12 impactos que representan un 37%) donde se aplica el criterio (Mini-Max) debiéndose minimizar las debilidades que presenta con el aprovechamiento al máximo de las oportunidades, se infiere la necesidad de concentrarse en los aspectos internos dirigidos a sus objetivos estratégicos a convertir sus debilidades en fortalezas y potenciar las fortalezas existentes con el aprovechamiento de las oportunidades sin descuidar las amenazas.

La planeación estratégica mencionada con anterioridad recoge los siguientes objetivos generales:

- Fomentar el desarrollo de la producción y comercialización de carne de cerdo mediante el uso de tecnologías de sostenibilidad; garantizando la obtención de rendimientos productivos óptimos, crecimiento de la masa porcina, aumentando los niveles de natalidad y preservando la salud animal.
- Estimular la recuperación por la cooperativa de sus capacidades de producción pecuaria mediante el incremento paulatino de la base alimentaría y las capacidades constructivas.

También se incluyen en la planeación estratégica de referencia los siguientes objetivos específicos:

- Asegurar la base alimentaría para cubrir los requerimientos nutricionales que garanticen los niveles de producción, crecimiento de la masa porcina y de salud animal previstos.
- Lograr índices reproductivos óptimos que garanticen un incremento sostenido de las producciones pecuarias mediante el crecimiento de la masa porcina.
- Lograr indicadores de salud animal óptimos que garanticen un incremento sostenido de las producciones pecuarias y el crecimiento de la masa porcina.

Las principales áreas de resultados claves dentro de la organización son: (I) producción y comercialización; (II) capacidades de producción; (III) crecimiento de la masa porcina y de salud animal.

Diagnóstico económico financiero:

Con el objetivo de conocer la situación actual de la CPA 8 de Octubre desde el punto de vista económico-financiero se realiza el análisis aplicando las razones financieras (Anexo

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

9).el Grafico DuPont (Anexo 10) Cuadrante de navegación (Anexos 11)

Tomando como base el 2014 las razones referidas a la liquidez muestran los siguientes resultados:

La CPA es líquida de forma general a cuenta de la gran cantidad de inventario que tiene inmovilizado el 92.89% de la inversión total del activo circulante. De forma inmediata e instantánea deja de ser líquida, lo que implica un riesgo para el proyecto. Dentro del inventario la organización mantiene una fuerte inversión en producción en proceso (ganado en desarrollo) a consecuencia de la propia naturaleza de la organización, pero que para nada justifica los malos resultados que mantiene en el periodo.

La estructura financiera es inestable, con predominio de los recursos ajenos.

La CPA tiene perdida de ahí que el grupo de razones de rentabilidad dan negativa, el valor total del resultado es de (\$147715).

En cuanto a las razones de administración o actividad la rotación de inventario es muy lenta 0.6 veces al año con un ciclo de inventario de 604 día que por tanto incide negativamente en el activo total y activo circulante que no llegan a rotar ni siquiera una vez al año, de ahí que el ciclo de caja asciende a un total de 878 día y por tanto se refleja negativamente en los indicadores de liquidez, para mantener sus operaciones la organización necesito un saldo mínimo inmovilizado en caja por valor de \$332398.67 lo que significa una pérdida para la CPA por la inmovilización del efectivo por valor de \$ 16619.93 al año.

La CPA por tanto está ubicada en el tercer cuadrante muerte por tener posición económica y financiera negativa, es importante destacar que la organización tiene serios problemas de rentabilidad pues, a saber, cuando relacionamos el costo de venta con las ventas del periodo el mismo asciende al 100.7%, si le incorporamos al análisis otros ingresos la proporción baja a 97.5%, sin embargo el costo de venta hoy representa en la CPA 8 de Octubre el 86% de los costos totales y finalmente los costos totales de forma relativa con respecto a los ingresos totales es del 112.8%, con tales cifras se demuestra la irrentabilidad de la empresa para al cierre del 2014.

La CPA tiene equilibrio financiero pero totalmente inestable condicionado por cumplirse la primera y segunda relación y al analizar la tercera se comprueba un predominio de los

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

recursos ajenos sobre los recursos propios.

En sentido general la CPA 8 de Octubre tiene serios problemas de rotación que se ven reflejados en la falta de liquidez de forma inmediata e instantánea, además de tener seriamente afectada su rentabilidad y una estructura de financiamiento totalmente desequilibrada.

3.2. Formulación de los Objetivos del Proyecto

El objetivo del presente estudio es realizar el análisis de la factibilidad para la ejecución de la inversión de una nueva planta de biogás de 24 m³ en la CPA 8 de Octubre del Consejo Popular de Arriete, a fin de contribuir a una gestión más adecuada de los residuos porcinos que se generan en el cumplimiento de su objeto social, disminuir la contaminación atmosférica y aprovechar al máximo todas las bondades asociadas al uso de este sistema de tratamiento; aparejado a la generación de electricidad y la producción de fertilizante orgánico, propiciando dentro del centro y a nivel territorial un desarrollo sostenible.

El proyecto de inversión, a partir de la información arrojada por el diagnóstico, está dirigido a lograr los siguientes objetivos específicos, como parte de los problemas y necesidades identificadas:

1. Construir una Planta de biogás con fines productivos de 24 m³
2. Disminuir la carga contaminante que se genera a partir de la cría intensiva de cerdos
3. Producir 195 m³ de biogás mensual que equivale a 2340 m³ /año
4. Generar 4199 kw/h en el año, que equivale a 4.2 mw/h de electricidad a la red nacional.
5. Producir 54 t/ año de lodo finales aprovechables como bio-abono
6. Producir 162 m³/año de efluente líquido utilizable como fertirriego
7. Favorecer al cuidado y conservación del medio ambiente, con la disminución de emisiones gaseosas tan dañinas como CO₂ (con 22 t anuales) y CH₄ (con 33 t anuales), de efecto invernadero.

Alcance.

El cumplimiento de los objetivos del proyecto representa un impacto en el consejo popular de Arriete y el municipio, dado que por primera vez en dicho territorio se obtendría energía eléctrica a través de una planta de biogás construida para el tratamiento de residuales porcinos, capaz de satisfacer el consumo del propio centro y de vender el resto de la energía no utilizada. Esta experiencia puede brindarle a las

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

empresas la oportunidad de independizarse de la red nacional, al contar con energía eléctrica propia y ser energéticamente autosuficientes, al mismo tiempo que le permita asignarle a sus residuales un sistema de tratamiento eficiente, que contribuya a la disminución de la contaminación al medio ambiente.

En Cuba existen experiencias en los centrales azucareros que en tiempo de zafra generan energía eléctrica a la red nacional a través de la cogeneración y a partir de la biomasa. Para el país, es de primordial importancia demostrar cómo se puede obtener energía eléctrica sin el consumo del petróleo, con inversiones baratas en moneda nacional, a partir de los recursos propios en la provincia y aprovechando la incidencia de una economía agropecuaria.

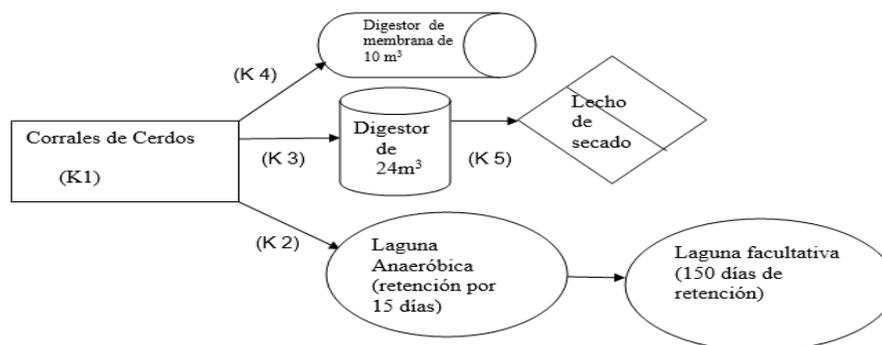
3.3. Generación de Alternativas.

El proyecto “Evaluación Ex ante de proyectos de Tratamiento de residuales con fines productivos. CPA 8 de Octubre. Estudio de Caso”, consiste en la construcción de un digestor de cúpula fija de 24 m³.

El diseño a utilizar en el tratamiento de los residuales, con la inserción del proyecto inversión, constará con:

- ✓ Una Laguna Anaeróbica (15.0x5.0x2.0 m, para un volumen de 500 m³ y un tiempo de retención de 15 días.)
- ✓ Una Laguna Facultativa. (80.0 x30.0 x 1.00 m de profundidad, con un volumen 5000 m³ y un tiempo de retención largo de 150 días.)
- ✓ Un Digestor de membrana de 10 m³
- ✓ Un Digestor de 24 m³.
- ✓ Lecho de secado. (presenta 2 celdas de 1.20x1.20 m en cada una para un área de secado de 4.0 m²).

En la figura 3 se observa el diagrama de flujo del diseño de tratamiento descrito.



Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

K1: Carga contaminante total (relación excreta-agua 1-3) 13.4 m³/día

K2: Carga contaminante descargada en las lagunas: 10.2 m³/día

K3. Carga contaminante descargada directamente en biodigestor de 24 m³: 0.98 m³/día

K4: Carga contaminante descargada directamente en digestor de 10m³: 0.47 m³/ día

K5: Carga de salida; lodos y afluentes líquidos: 0.98 m³/día

Figura 3 Diagrama de flujo. Fuente: elaboración propia.

Características Técnico – Constructivas:

- Cantidad total de cerdos: 1114 animales.
- Peso promedio: 76 kg/cerdo
- Consumo de agua: 50 l/cerdo/día
- Aporte de excretas frescas: 10,2 kg. excreta/cerdo/día
- Caudal promedio diario: 13,4 m³/día
- Tipo de tratamiento: 1 laguna de retención de sólidos o laguna anaeróbica, una facultativa y un biodigestor de cúpula fija

El consumo de agua de un cerdo 50 kg es de 40-50 l animal/ día. Para lo cual, tomamos como referencia un peso promedio de 76 kg un consumo de agua de 50 l/cerdo/día. El valor real de producción de estiércol día de la CPA 8 de Octubre para la cantidad de 1114 animales (cerdos) es de 3408 kg/ estiércol-día. Se utilizará el promedio de 1,16 kg estiércol día según indica la literatura consultada para realizar los cálculos pertinentes. Ver (Anexo 12). Dicha bibliografía describe una correlación entre la cantidad de excreta y la cantidad de agua de 1: 1-3 kg de excreta por kg de agua. En el caso de la excreta de cerdo se logran rendimientos más eficientes. Podemos determinar, con respecto al tiempo de retención que la bibliografía muestra para la excreta de cerdo una retención de 40 días, donde se puede subrayar que la cantidad óptima de biogás se alcanza a los 20 días. No obstante, en la práctica el tiempo de retención está entre los 15 a 60 días. Los casos se analizan, según sus características, midiendo elementos como la temperatura y calidad del producto. Basados en los cálculos de este proyecto se medirá como tiempo de retención para el residual porcino 40 días, ya que es el más indicado en la bibliografía. (Ver Anexo 13.)

3.4. Evaluación de alternativas (Técnicas Económicas).

El presente proyecto tiene como objetivo fundamental, el uso y generalización de la tecnología del biogás en nuestra provincia.

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

Una planta de biogás suministra energía y abono, mejora las condiciones higiénicas y no daña el medio ambiente, además de constituir una tecnología muy apropiada para los países del 3er mundo y de muy bajo costo.

La planta de biogás consiste en un digestor; que en este caso será de cúpula fija en su nueva modalidad, con tanques compensados sobre su domo, cuya eficiencia, oscila entre el 55-95 % que cuenta además con el aval de óptima explotación en otras provincias del país.

Las ventajas de las plantas de cúpula fija son las siguientes:

- Su construcción se realiza con paredes de bloques de hormigón y cúpula de ladrillos, empleando otros materiales conocidos como: cemento, arena, piedra, asegurando una alta resistencia y durabilidad de la obra.
- No presenta partes móviles propensas al desgaste, ni tampoco partes metálicas propensas a la corrosión.
- Su tiempo de vida útil se extiende a 20 años.

Su desventaja fundamental radica en la necesidad del empleo de personal calificado para su construcción y monitoreo por parte de técnicos especializados.

La inversión se prevé en un período de 10 años para la construcción de la planta de biogás, llevando alrededor de 2 meses para realización de estas obras y los restantes para la ejecución .Se analizan con el costo de la inversión los siguientes materiales en CUP. Relación de los principales materiales:

1- Cemento Portland P-250	26.00 sacos
2- Arena lavada	3.70 m ³
3- Piedra de hormigón ϕ 19 mm	1.14 m ³
4- Rajón ϕ 25-100 mm	2.85 m ³
5- Alambrón ϕ 6 mm	11.4 kg.
6- Barra Corrugada ϕ 12 mm	94.28 kg
7- Madera para encofrado (3 usos)	0.1 m ³
8- Recebo	1.42 m ³
9- Bloque Hgon. 150 mm	380 u
10- Ladrillo Macizo Cerámico	1120 u
11- Cal Hidratada	1.5 sacos
12- Tubo PVC ϕ 100 mm	5.00 ml

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

13- Tubo PVC Ø 150 mm

15.00 ml

El valor total de la inversión obedece del diámetro del biodigestor que se construirá. Se plantea un costo de inversión para dicha planta de 24 m³ como se muestra a continuación:

Tabla 4 Proyección del costo de inversión para el proyecto planta de biogás en la Loza sanitaria de Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia

Partidas	Costo	Vida útil	Depreciación	Valor residual	Vida del proyecto
Construcción del digestor de					
Cúpula fija (24 m ³)	\$1695.00	20	\$84.75	\$847.5	
Licencia ambiental	1176.00				
Gastos de I+D	1176.00				
Capital de trabajo	182.83				
Subtotal	\$4229.83				
Imprevistos	469.98				
Costo Total	\$4699.81		\$84.75	\$847.5	10

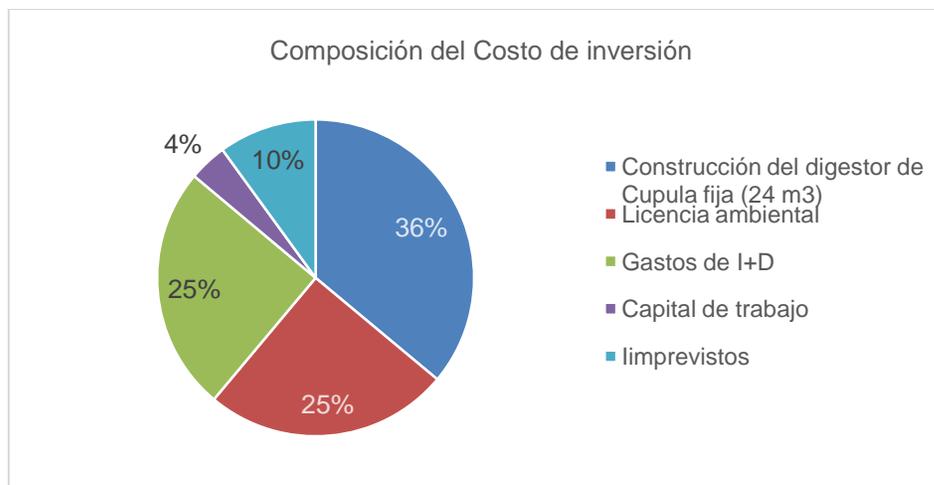


Figura 4. Composición relativa y por elementos de la inversión neta del proyecto. Fuente: Elaboración propia

Para el trabajo con los gastos de operación se planificaron las siguientes partidas: gastos de fuerza de trabajo, depreciación y gastos de mantenimiento; el primero con un peso del 99.75% del total mientras que las restantes partidas con una representación casi

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

imperceptibles. En la tabla de la 5 y figura 5 se muestran el cálculo de los componentes de los gastos de operación de forma mensual.

Tabla 5 Gastos de operación periódicos del proyecto en estudio. Fuente: Elaboración propia

Meses	Gastos de operación
1 a 11	6560.64
12	6606.59
13 a 23	6560.64
24	6606.59
25 a 35	6560.64
36	6606.59
37 a 47	6560.64
48	6606.59
49 a 59	6560.64
60	6606.59
61 a 71	6560.64
72	6606.59
73 a 83	6560.64
84	6606.59
85 a 95	6560.64
96	6606.59
97 a 107	6560.64
108	6606.59
109 a 119	6560.64
120	6606.59

Nota: el incremento en el mes número 12 se debe al mantenimiento.

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

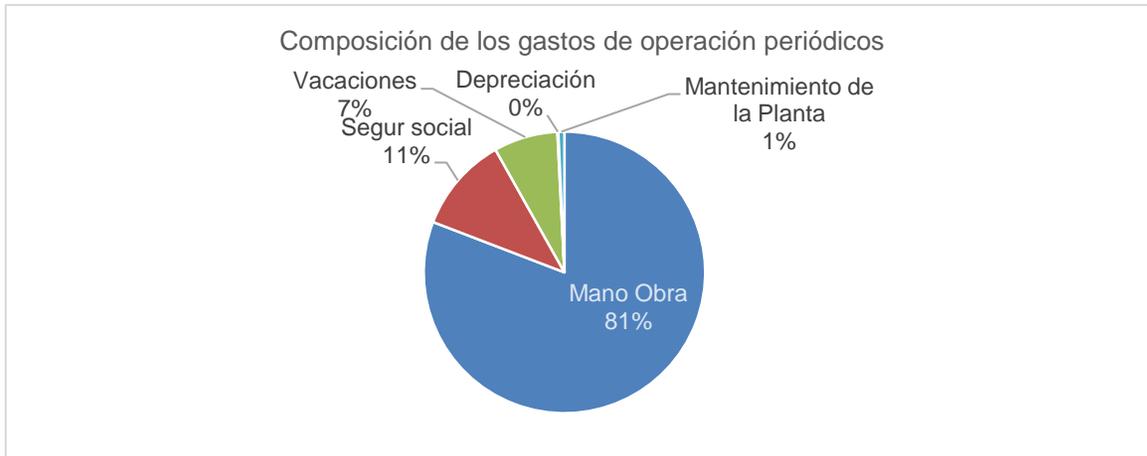


Figura 5 Composición de los gastos de operación mensuales del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se enumeran determinados aspectos a considerar al calcular los flujos de caja del proyecto:

Flujos de Caja (Anexo 14)

Para este análisis se trabajó con una tasa de actualización entre un 7% y 15%; el primer tipo referido es el que establece el Banco Central de Cuba según Resolución 59/99 para los préstamos a largo plazo (Anexo 15), pero el mismo se ha aumentado arbitrariamente hasta el último valor referenciado, condicionado por ser la tasa a que se descuentan los proyectos de inversión según Resolución 118/2014 del Ministerio de Economía y Planificación en Cuba.

A continuación se detallan algunos aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de pronosticar los flujos de caja del proyecto:

- El período de proyección es mensual.
- La duración es de 120 meses.
- La depreciación se aporta al Presupuesto del Estado.
- Este proyecto es financiado totalmente por el Grupo de Producción Porcina.
- La tasa impositiva sobre utilidades es del 35%.
- El cargo anual por concepto de depreciación es de \$ 91,20.
- Se proyectaron las entradas por concepto de producción de lodos, ahorros generados por la generación y consumo de biogás durante el proceso de cocción

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

de alimentos para el comedor obrero y alimentación porcina, que sustituye el consumo de leña, y finalmente la producción de biol y su utilización como fertiriego.

- Las salidas proyectadas son por concepto de fuerza de trabajo, depreciación, y mantenimientos.

Todos los flujos de caja son positivos, con la característica particular que son constantes por sub intervalos de tiempos de amplitud de 11 meses (siempre que los volúmenes de producción de la planta sean constantes), posterior a este tiempo es necesario el mantenimiento y limpieza del digestor.

Al aplicar las técnicas de presupuestación la alternativa de inversión proyectada es rentable según se puede apreciar en la tabla 6, o sea con el uso integral de los residuales y utilizando precios para los principales productos del tratamiento de los residuales (\$300.00 para el metro cúbico de lodo, \$ 50.00 para el biol y \$18.00 el metro cúbico de leña) el desembolso inicial que se realiza es perfectamente recuperable.

Tabla 6 Indicadores de Presupuestación de Capital para el proyecto planta de biogás.

Fuente: [Elaboración Propia]

VAN (MP)				TIR (%)	PRI p (meses)	PRI descontado (meses)							
7%	10%	12%	15%			IR				PRI descontado (meses)			
7%	10%	12%	15%	(%)	(meses)	7%	10%	12%	15%	7%	10%	12%	15%
29.6	25.6	23.4	20.5	159	12.1	10.1	6.5	5.9	5.3	12.1	12.3	12.5	12.7

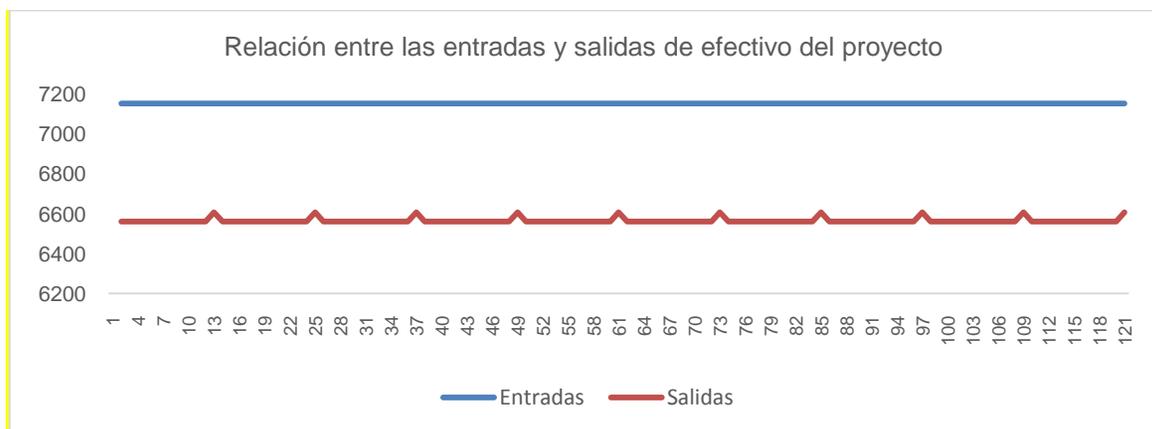


Figura 6 Relación entre las entadas y salidas de efectivo periódicas del proyecto. Fuente: [Elaboración Propia]

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

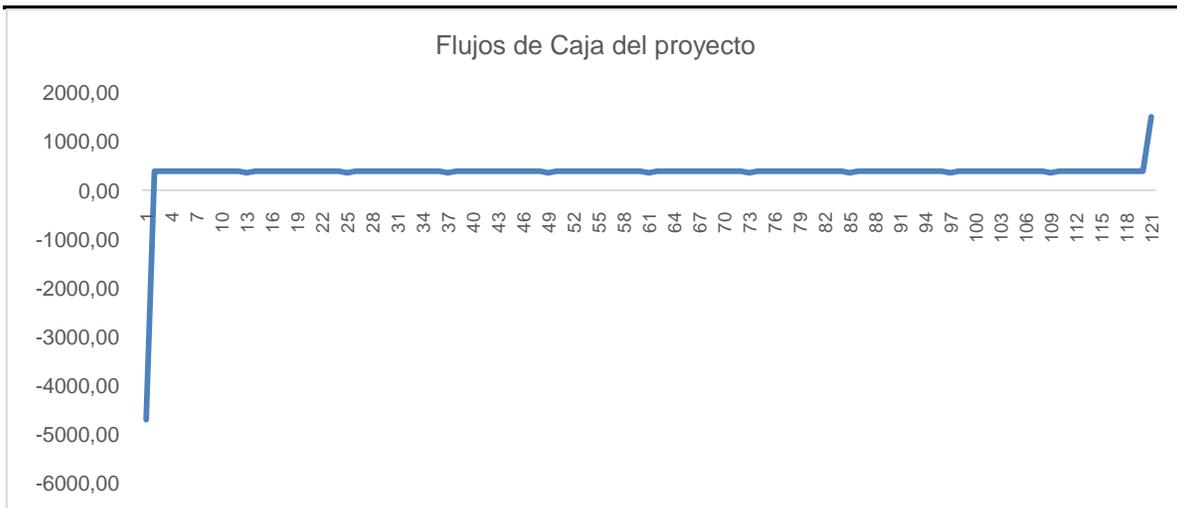


Figura 7 Flujos de Caja proyectados. Fuente: [Elaboración Propia]

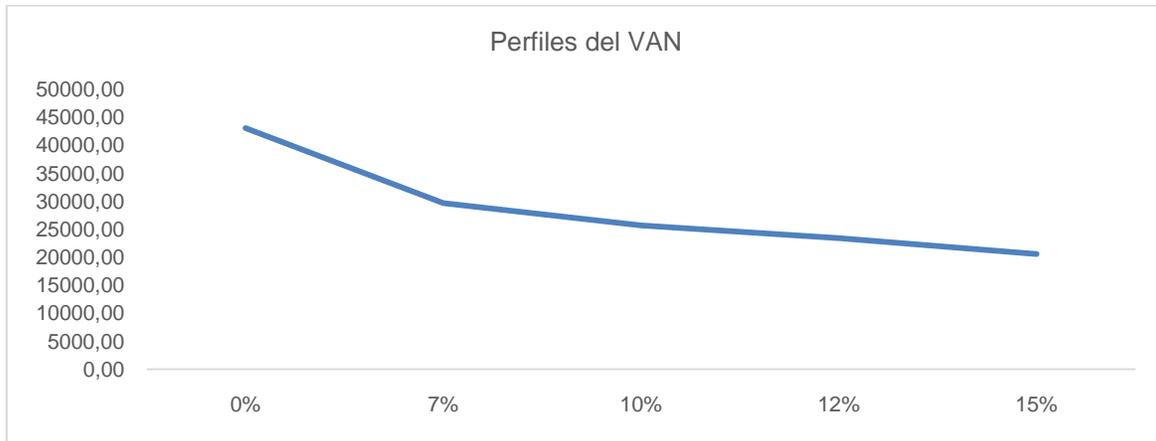


Figura 8 Perfiles del VAN para el proyecto en estudio. Fuente: [Elaboración Propia]

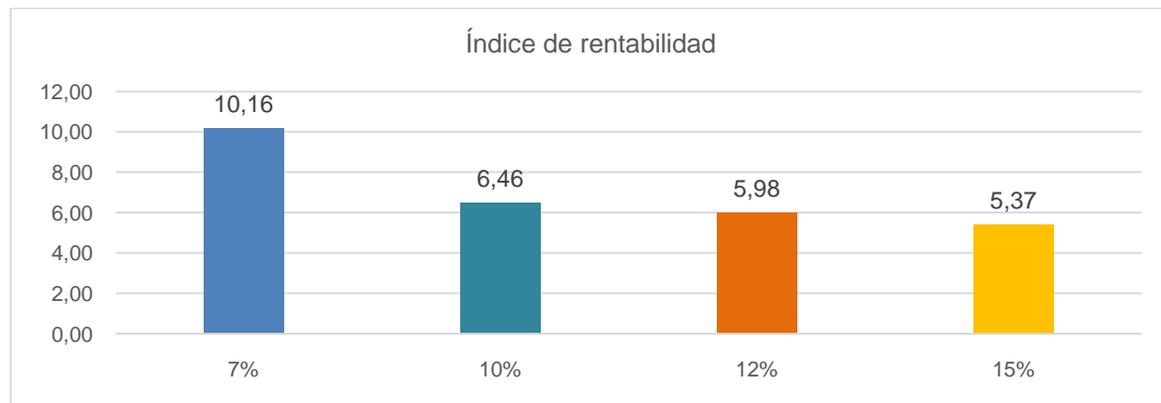


Figura 9 Comportamiento de la razón costo beneficio para el proyecto en estudio.

Fuente: [Elaboración Propia]

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

Se diseñó un segundo escenario experimentalmente con modificaciones en los precios para los metros cúbicos de lodo y el biol; \$280.00 y \$35.00 respectivamente. Como se puede apreciar el proyecto es altamente sensible a la variable Lodo, tanto en cantidad como en precio. El mismo se convierte en altamente riesgoso y así lo comprueban los principales indicadores de rentabilidad del proyecto. Se realizó el cálculo del punto de equilibrio para el precio de cada uno de estos productos del sistema obteniéndose en cada uno de los casos y utilizando el método iterativo de cálculo y error arrojando los siguientes resultados: \$257.00 para el metro cubico de lodo y una cantidad de 0.3605 T. Las variaciones para el caso del biol no influyen significativamente. Es importante destacar que este método se basa esencialmente en que el resto de las variables componentes de la función del VAN permanecen constantes o sea sin variación y que por tanto esta es una de sus limitaciones, además de ser un instrumento muy importante en la toma de decisiones pues permite la negociación de determinadas condiciones en un proyecto, ver figuras de la 10 a la 13 y tabla 7.

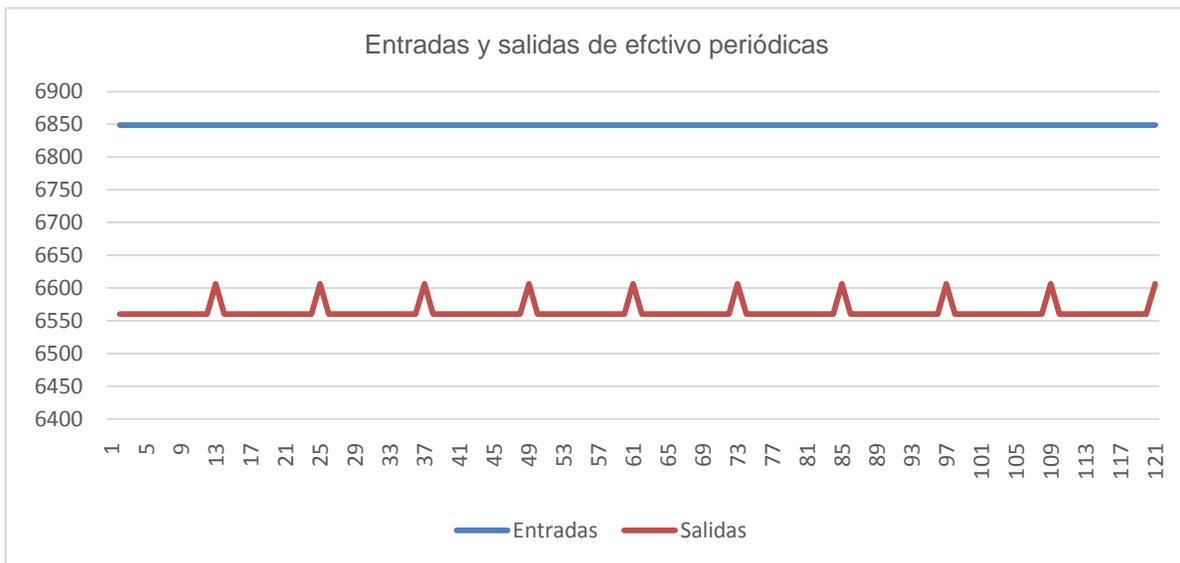


Figura 10 Relación entre las entadas y salidas de efectivo periódicas del proyecto.

Fuente: [Elaboración Propia]

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

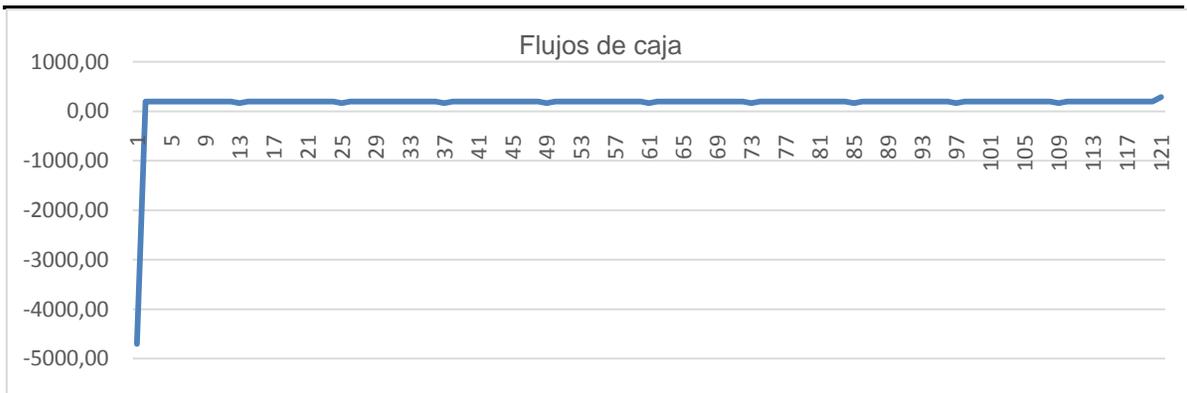


Figura 11 Flujos de Caja proyectados. Fuente: [Elaboración Propia]

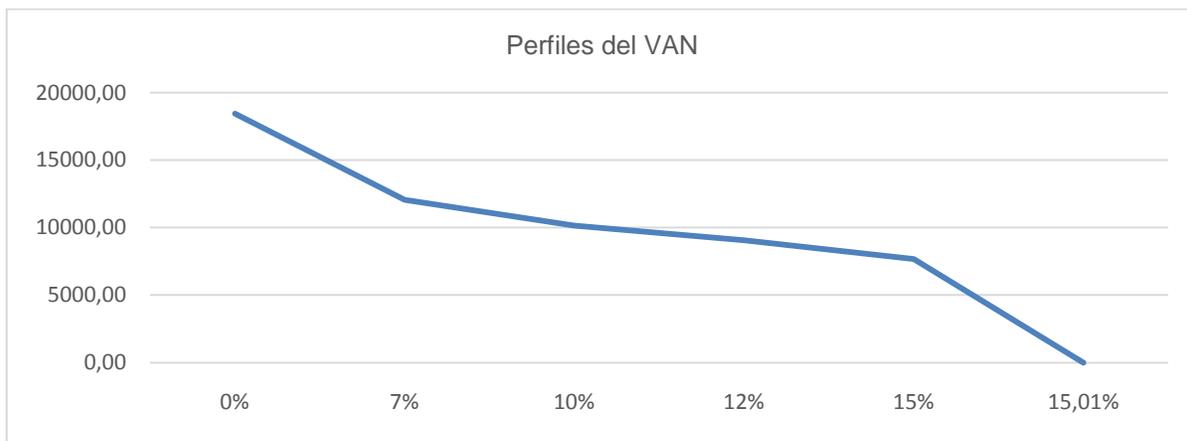


Figura 12 Perfiles del VAN para el proyecto en estudio. Fuente: [Elaboración Propia]

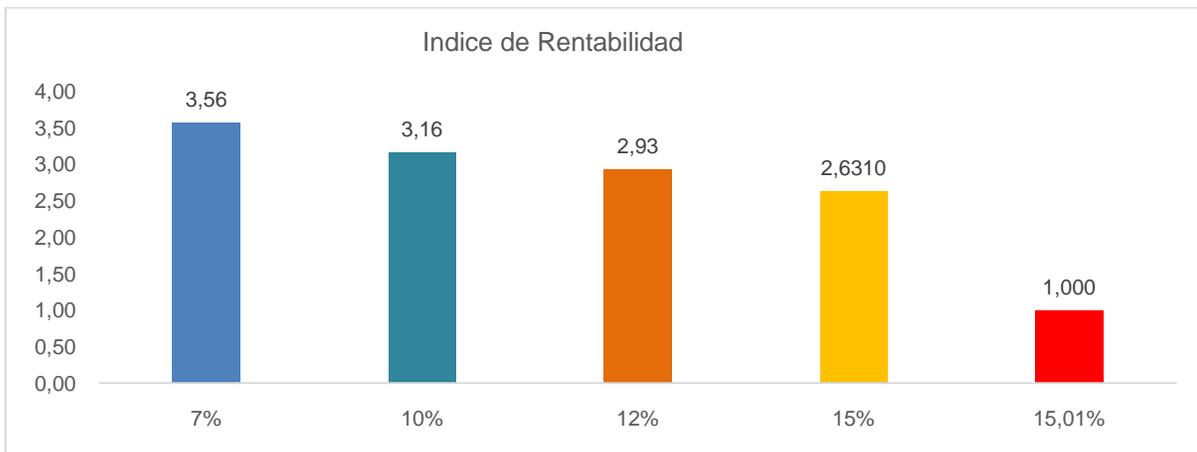


Figura 13 Comportamiento de la razón costo beneficio para el proyecto en estudio.

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

Tabla 7 Indicadores de Presupuestación de Capital para el proyecto. Fuente:

[Elaboración Propia]

VAN (MP)				TIR	PRI promedio (meses)
7%	10%	12%	15%	(%)	
1.7	1.0	0.6	0.0	15.01	
					65.09

Con la realización del proyecto en estudio la CPA 8 de Octubre obtiene ahorros generados por la utilización del biogás en el calentamiento del agua dentro del proceso productivo, reutilización del agua y materia orgánica por un valor total de \$9104.05 mensuales o sea al año \$109248.60 y en términos de utilidad \$19139.94 después de deducir los gastos del proceso.

Paso 5. Planeación de la Implantación y Control

Análisis de los riesgos del proyecto. Aplicación del método propuesto para la selección de los riesgos. Resultados de las rondas

La aplicación de los pasos lógicos del Método Delphi a continuación se plantea:

1. Concepción inicial del problema. Se definen los elementos básicos del trabajo, el objetivo a alcanzar, la situación actual y los componentes o elementos necesarios para llevar a cabo el trabajo.

Se elaboró una relación de posibles variables de riesgos que afectan a proyectos de inversión asociados al tratamiento y utilización de los residuales porcinos en la cría de cerdos en la CPA 8 de Octubre. Está dirigido fundamentalmente, a disminuir la carga orgánica contaminante en el sistema, utilizar el biogás como combustible para la cocción de alimentos tanto para trabajadores como animales y garantizar una adecuada Gestión Ambiental; lo cual constituyen elementos esenciales en la toma de decisiones de inversión y que llevan implícitos riesgo en los procesos productivos en la ganadería cubana.

2. Selección de expertos.

A continuación se muestra el resultado del cálculo del número de expertos realizado:

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

Datos	Solución
$p = 0,05$	$n = \frac{p(1-p)K}{i^2}$
$K = 3,8416$	
$i = 0,12$	$n = \frac{0,05(1-0,05)3,8416}{(0,12)^2} = n = \frac{0,05(0,95)3,8416}{0,0144} = n = \frac{0,182476}{0,0144} =$
$n=?$	$n = 12,67 \approx 13$

Para la selección de los 13 expertos se aplicó el siguiente procedimiento el cual consta de las siguientes etapas:

1ra. *Elaboración de una lista de candidatos a expertos* dentro de la institución que cumplan los siguientes requisitos: Categoría científica (Dr., MC.), Años de Experiencia y Disposición de Participar.

Teniendo en cuenta estos requisitos se logra reunir un grupo de 22 expertos.

2da. *Determinación del coeficiente de competencia de cada experto.*

Este es un método de auto evaluación totalmente anónimo (*Ronda Pupo, 2002*). Se aplicó una encuesta, (Anexo 16), en la cual el candidato expresa el grado de conocimiento sobre el tema relacionado con los principales riesgos existentes en proyectos de inversión dirigidos a la utilización integral de los residuales generados por la cría de cerdos en la CPA 8 de Octubre.

En el procesamiento se calcula el *coeficiente de competencia* de la siguiente forma:

El K_a resulta de la tabla 8 de valores que maneja el conductor:

Tabla 8 Coeficiente de argumentación. Fuente: [Elaboración Propia]			
Fuentes de Argumentación	Grados de influencia de cada uno de las fuentes en su conocimiento y criterios		
	Alta	Media	Baja
Análisis teórico por usted realizado.	0.3	0.2	0.1
Experiencia adquirida.	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales que conoce.	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores internacionales que conoce	0.05	0.05	0.05
Conocimiento propio sobre el estado del tema.	0.05	0.05	0.05
Intuición.	0.05	0.05	0.05

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

$$k_{\cdot} = \frac{1}{2}(K_c + K_a)$$

donde:

K_{comp} : Coeficiente de competencia.

K_c : Resulta del promedio de los valores que cada candidato le otorga a cada una de las preguntas, según el conocimiento que considere tenga al respecto.

K_a : Coeficiente de argumentación: Constituye la suma de los valores del grado de influencia de cada una de las fuentes de argumentación.

Se concluye entonces que:

La Competencia del experto es Alta (A): Si $k_{comp} > 0.8$

La Competencia del experto es Media (M): Si $0.5 < K_{comp} \leq 0.8$

La Competencia del experto es Baja (B): Si $k_{comp} \leq 0.5$

Como resultado del procesamiento, 13 de los 22 candidatos a expertos se autoevalúan de “alta competencia” en este tema, 5 candidatos se evaluaron de “competencia media” y 4 se evaluaron de “competencia baja”.

3. Preparación de los cuestionarios o encuestas:

Se realizaron entrevistas, se revisaron documentos, leyes y/o regulaciones para la preparación de las encuestas, para nombrar una relación de posibles riesgos que afecten al proyecto en estudio. (Anexo 17).

4. Procesamiento y análisis de la información.

Para el procesamiento y análisis de la información contenida en los cuestionarios se utilizó el paquete de programa estadístico SPSS en su versión 15.0.

Para la codificación de los riesgos en la primera ronda se utilizó la siguiente escala, la cual fue utilizada para todos los riesgos en la primera ronda: incidencia baja, incidencia medianamente baja, incidencia media, incidencia medianamente alta, e incidencia alta. Para desarrollar la primera ronda del método se le propuso a los expertos un grupo de riesgos para ser evaluados, después de aplicada y procesada esta ronda los resultados fueron los siguientes: El coeficiente W de Kendall, que mide la concordancia de los expertos, según esta ronda resultó de 0,685 con un nivel de significación de 0,000; se calculó además el estadígrafo Chi Cuadrado, el cual resultó de 141.232 y se comparó con

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

el Chi Cuadrado Tabulado con K-1 grados de libertad igual a 16 y un nivel de significación de 0,05. Como se puede apreciar en los resultados, muestran la aceptación de la hipótesis nula, son por tanto suficientemente satisfactorios, pues el coeficiente de Kendall es alto, lo que indica que la concordancia entre los expertos es elevada, el criterio que ofrece el nivel de significación fue de 0,000 y ese es el nivel ideal de significación que debe calcular el método. (Anexo 18).

Teniendo en cuenta estos resultados, se decide realizar una segunda ronda donde se les facilitó a los expertos la información estadística necesaria, para confirmar la concordancia de los mismos en relación a los riesgos que inciden en el proyecto.

A continuación se explican los resultados obtenidos en la segunda ronda del método.

Para esta circulación el coeficiente de W. de Kendall resultó de 0,742. Si se analiza este resultado se observa que la concordancia de los expertos aumentó considerablemente con un nivel de significación de 0,000 por lo que podemos plantear que existe comunidad de preferencia entre estos. Se calculó además el estadígrafo Chi Cuadrado, el cual resultó de 157.751 y se comparó con Chi Cuadrado Tabulado con K-1 grados de libertad igual a 16 y un nivel de significación de 0,05.

Como se puede apreciar, en este caso los resultados son superiores a los obtenidos en la ronda anterior, lo que indica que la concordancia entre los expertos aumentó significativamente.

La propuesta de los riesgos que inciden en el proyecto de tratamiento y utilización de los residuales porcinos en procesos de sacrificio y bandeados de cerdos en la loza sanitaria de Cienfuegos se menciona a continuación:

Riesgos asociados al proyecto

- 1) Disminución de la masa porcina.
- 2) Resistencia al cambio.
- 3) Deficiente abasto de agua tanto en calidad como en cantidad.
- 4) Violación del proyecto diseñado.
- 5) Inadecuado e insuficiente sistema de tratamiento de residuales.
- 6) Cierre temporal o permanente de la unidad porcina por un funcionamiento incorrecto del sistema de tratamiento de residuales.

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

- 7) Contaminación del manto freático por impermeabilización incorrecta de las lagunas de oxidación.
- 8) Saturación actual de los cuerpos receptores.
- 9) Incumplimiento de la norma cubana de vertimiento de aguas residuales.
- 10) Emisión de gases contaminantes a la atmósfera (metano y CO₂).
- 11) Rechazo o desconocimiento generalizado sobre la tecnología del biogás.
- 12) Ausencia de personal calificado para la construcción de los digestores.
- 13) Fuga de gas en los digestores.
- 14) Explosión de la cúpula fija.
- 15) No aprovechamiento de los resultados del sistema de residuales (biol lodo y biogás) generada en el proceso.
- 16) Carencia de equipos para realizar la limpieza y mantenimiento del sistema.

Según los expertos el riesgo que más incidencia negativa tiene para el proyecto en estudio es la disminución de la masa porcina, esto es de vital importancia pues: la disminución drástica de masa implica la pérdida de presión dentro del domo y por consiguiente la parada del biodigestor; ante la ocurrencia de tal estado de la naturaleza es necesario recargar nuevamente y esto solo es posible durante un lapso de tiempo de cuarenta días, tiempo en que se pierden por completo todas las bondades del sistema (biol, lodo y biogás).

Impacto Ambiental

El uso de los residuales sólidos, generados por la cría de animales domésticos en cautiverio, como materia prima para la obtención de biogás tiene un fuerte impacto sobre el Medio Ambiente.

La construcción de la planta de biogás con una capacidad de 24 m³ permitirá tratar estos desechos porcinos a través de la digestión anaerobia por la descomposición de la materia orgánica, así como también de otros beneficios agregados a su uso. Aunque se continúan emitiendo gases contaminantes a la atmosfera desde la laguna, puede apreciarse una disminución que viene dada por el proceso anaerobio realizado dentro del digestor de la planta de biogás, lo que representa una mejoría al medio ambiente. Estos desechos al ser

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

tratados por la planta de biogás producen residuales a la salida que son enviados a la laguna de oxidación pero con menos carga contaminante y de toxicidad.

Según los estudios realizados un digestor de cúpula fija genera entre 0.75 y 1.3 m³ de biogás por cada metro cúbico de digestor

Social

Se logrará fortalecer la participación y responsabilidad comunitaria y de los actores locales en el manejo integrado del ecosistema y los recursos naturales. Se realizarán procesos de educación y divulgación ambiental, capacitación e información con los productores. Además el proyecto capacitará a los campesinos hombres y mujeres en prácticas agroecológicas en talleres en conjunto con los desarrollados por la ANAP en el programa de Campesino a Campesino.

Enfoque de género.

Uno de los impactos principales de este proyecto está dirigido a la humanización del trabajo doméstico de la mujer campesina sobre la cual se encuentran los rigores de las labores de higienización del hogar y la preparación de los alimentos para la familia. Con el empleo del biogás la mujer campesina dispondrá de una fuente segura y eficiente de combustible para estos fines. Se librará de una labor dura y agobiante como la relacionada con el acarreo de leña o de carbón para la cocción de alimentos en la Cooperativa y no tendrá la necesidad de manipular hidrocarburos con sus consabidos inconvenientes en cuanto a su incidencia negativa sobre aquellas mujeres, niños o ancianos con alguna afección respiratoria.

3.5 Conclusiones parciales.

- La CPA es líquida de forma general a cuenta de la gran cantidad de inventario que tiene inmovilizado el 92.89% de la inversión total del activo circulante. De forma inmediata e instantánea deja de ser líquida, lo que implica un riesgo para el proyecto.
- Como se observa en el gráfico de la matriz DAFO, la UBPC se encuentra en el tercer cuadrante, en posición adaptativa (12 impactos que representan un 37%)

Capítulo 3: Aplicación de la metodología para la evaluación de inversiones Ex antes Mata 2008 en la CPA 8 de Octubre

donde se aplica el criterio (Mini-Max) debiéndose minimizar las debilidades que presenta con el aprovechamiento al máximo de las oportunidades.

- Se diseña una planta de 24m^3 que generará :
 - 1- Entre 6.4 m^3 de biogás por día.
 - 2- Al año de funcionamiento se habrán producido entre 2336.0 m^3 de biogás.
 - 3- El tratamiento de 196.37 TN de carga contaminante.
 - 4- La producción de 196.37 TN de lodos finales (bioabono).
 - 5- La disposición de 196.37 m^3 de efluente líquido para el fertirriego.
 - 6- Se dejará de emitir 7665 m^3 de CO_2 y 11826 m^3 de CH_4 a la atmosfera en un año.
 - 7- Se habrá producido 2336 m^3 de gas al año.
- El diagrama de flujo de diseño de tratamiento de residuales cuenta con :
 - 1- K1: Carga contaminante total (relación excreta-agua 1-3) $13.4\text{ m}^3/\text{día}$
 - 2- K2: Carga contaminante descargada en las lagunas: $10.2\text{ m}^3/\text{día}$
 - 3- K3. Carga contaminante descargada directamente en biodigestor de 24 m^3 : $0.98\text{ m}^3/\text{día}$
 - 4- K4: Carga contaminante descargada directamente en digestor de 10m^3 : $0.47\text{ m}^3/\text{ día}$
 - 5- K5: Carga de salida; lodos y afluentes líquidos: $0.98\text{ m}^3/\text{día}$

CONCLUSIONES

Conclusiones

La presente investigación permitió concluir lo siguiente:

1. La evaluación ex ante de proyectos de inversión es de vital importancia para la toma de decisiones de los proyectos. En Cuba se aplica el procedimiento Mata 2008 el cual está lógicamente estructurado, que posibilita valorar desde una óptica económica financiera proyectos de inversión que responden al tratamiento integral de los residuales orgánicos derivados de la agricultura.
2. Los actuales sistemas de tratamiento existentes en la CPA 8 de Octubre no son totalmente eficientes para el procesamiento de los residuales debido a que las lagunas no capaces de auto depurar todo los residuales que a ella se vierten. El Actual digestor no alcanza a procesar la totalidad de los mismos que genera la cría de cerdos.
3. El proyecto centro de estudio puede ser clasificado como de bajo costo con un valor de \$4699.81 un cargo anula por concepto de depreciación de \$84.72.
4. La inversión resulta atractiva, con flujos de caja positivos, con la característica particular que son constantes por sub intervalos de tiempos de amplitud de 11 meses, con un periodo de recuperación de la inversión de un año y donde la Tasa Interna de Retorno es de 159 %, y con un Valor Actual Neto que se mueve entre los 20.1MP y 28.9MP.
5. El proyecto es altamente sensible a la variable Lodo tanto en cantidad como en precio. Se realizó el cálculo del punto de equilibrio para el precio de cada uno de estos productos del sistema arrojando los siguientes resultados: \$257.00 para el metro cubico de lodo y una cantidad de 0.3605 T. Las variaciones para el caso del biol no influyen significativamente.
6. Existe falta de integración al análisis económico- financiero de elementos de riesgo tales como: disminución de la masa, resistencia al cambio, deficiente abasto de agua, violación del proyecto, inadecuado sistema de tratamiento, contaminación del manto freático, saturación de los cuerpos receptores, explosión de la cúpula fija hasta llegar a un total de 16 variables.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones

Después del estudio realizado se recomienda:

1. Hacer extensiva la propuesta de procedimiento a todos los sectores de actividad para la realización de evaluación de inversiones dentro del ciclo de vida de los proyectos de inversión y atendiendo a la temporalidad de la acción evaluadora a partir del intenso proceso inversionista que se desarrolla en la provincia.
2. Hacer estudios de evaluación de inversiones en condiciones de riesgo atendiendo a la vulnerabilidad de los proyectos de tratamiento de residuales en la actividad porcícola, ante situaciones disminución drástica de la masa, resistencia al cambio, deficiente abasto de agua, violación del proyecto, inadecuado sistema de tratamiento, contaminación del manto freático, saturación de los cuerpos receptores, explosión de la cúpula fija que tanto afectan a los procesos de sacrificio dentro del sector agrario.
3. La realización de este tipo de proyectos para el sector de actividad en estudio, ante los innegables beneficios que reportan tanto desde el punto de vista económico, social y ambiental.
4. Dejar constancia del expediente de evaluación ex ante realizado al proyecto en estudio en la CPA 8 de Octubre del Consejo Popular de Arriete, y garantizar con ello información suficiente y relevante para posteriores análisis de seguimiento, monitoreo y evaluación de impacto.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Aching, C., (2006). *Matemáticas financieras para toma de decisiones empresariales*.
Agricultura sostenible en Cuba. Disponible en: <http://www.ecured.cu/inde.php/agriulture>
- Alarcón Aguilera, Yenia (2008). Procedimiento integral para evaluar la gestión agraria porcina en la Unidad de cría Hondones. Trabajo de diploma. Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos.
- Andrade, S. (2005). Diccionario de Economía. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/administracion/v03_n6/analisis. Consultada
- Binas, A. (2011). Gestión Integral de Inversión en Plantas de Biogás. Disponible en: www.aczia-biogas.es
- Bojacá Martín, Ramón. (2007) Análisis de las metodologías de evaluación Ex Ante de proyectos aplicados en los programas sociales en el distrito capital. *Rev Finanzas y Política Económica* 1(1), 97-115,
- Bradley, R., (2007). Definición de finanzas. Disponible en: <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070619082330AAmUqWq>.
- Cachín, Sapag N. (2007). Análisis de riesgo en proyectos de inversión, un caso de estudio.
- Campos Pozuelo, Antonia Elena. (2011) Optimización de la digestión anaerobia de purines de cerdo mediante codigestión con residuos orgánicos de la industria agroalimentaria. Tesis doctoral.
- Caro, L., García, F. & Collado, A., (2008). Análisis de riegos en proyectos e inversión utilizando el método de la simulación. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2008/cqcs.htm>.
- Casanovas, E. (2011). Memorias de eventos. II Taller Internacional de Agricultura
- Castillo, Y. (2012). Propuesta de procedimiento metodológico para evaluación ex post de inversiones acorde a las particularidades de Cuba: Estudio de caso en el sistema de tratamiento de residuales porcinos.
- ### Caso en el sistema de tratamiento de residuales porcinos
- Catacora, Fernando. (2004). *Contabilidad. La base para las decisiones gerenciales*. Chile: McGraw-Hill/interamericana.
- Clasificación de las inversiones. (2006, August 2). Disponible en: <http://riie.com.ar>.
- Cohen, Ernesto. (2004). Formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales.

Venezuela: Editorial Marc- Graw Hill.

Cointreau, S. (2012). Ganado y residuos de mataderos. Disponible en:
<http://www.worldbank.org/solidwaste>

Definición de finanzas. (2010). In *Microsoft Encarta*.

Devora, Y.C., (2007). Algunas consideraciones para la evaluación de inversiones. Disponible en:
<http://www.monografia.com/trabajos41/evaluación-inversiones>.

Diccionario de Contabilidad y Sistemas de Información (2004) Concepto de Inversión, p.169.

Flotats, X. (2013). Análisis Económico de Plantas de Biogás. Disponible en: www.giroct.net

Generalidades sobre las finanzas. (2008). Tomado de:
<http://www.promonegocios.net/economia/definicion-economia.html>.

Gestión del riesgo de inversión. (2010). Disponible en:
<http://translate.google.com/cu/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.finra.org/ln>

Guardado Chacón, J.A. (2014). Diseño y construcción de Plantas de Biogás sencillas. Retrieved from www.cubasolar.cu

Guardado Chacón, José Antonio y Cortada Ferrera, Jorge Luis (2010). Sistemas de tratamiento de Biogás. *Revista Energía y tú*.

Guardado, I. J.A. (2010). Biogás: Manual de Explotación. Venezuela: Editorial Marc- Graw Hill.

Guzmán China, Jesús Manuel. (2013) Evaluación económica de la energía renovable. España: Editorial Académica Española

Guzmán China, Jesús Manuel. (2013) Valoración de la eficiencia de plantas de biogás a pequeña escala. España: Editorial Académica Española

Guzmán China, Jesús Manuel. (2013) Viabilidad económica y energética. España: Editorial Académica Española.

Guzmán, E. (2014). Evaluación ex ante del proyecto de residuales porcinos con fines productivos en la empresa Genético porcino de Cienfuegos.

Hernández, A. (2014). Evaluación ex ante del proyecto de tratamiento integral para los residuales en la loza sanitaria de Cienfuegos.

Kelety Alcalde, Andrés. (1990). *Análisis y evaluación de inversiones*. Madrid: EADA Gestión.

López Dumrauf, Guillermo. (2003). Técnicas de evaluación de proyectos de inversión. La Habana

Luna, B. (2006). Clasificación de las Inversiones. Disponible en:
<http://groups.mns.com/LAGERENCIA/equipamiento/mnsw/?/action=get=message&mview=0&IDMwssage=1650&LastModified=4675564332663819846>

Mailxmail, (2005). *Formación gerencial de la Administración. Clasificación de los proyectos de inversión*, Disponible en:

<http://www.mailxmail.com/curso/empresa/formaciongerencialdelaadministracion/capitulo3.htm>.

Maldonado M, J.I., & Ramón, J. A. (2011). Treatment System for industrial wastewater of the slaughter houses.

Massé, P. (1963). *La elección de las inversiones*. Barcelona: Sagitario.

Massé, P. (1969). *La elección de las inversiones. Criterios y métodos*, La Habana, Cuba: Editorial Ediciones Revolucionarias. Disponible en: <http://riie.com.ar/?a=17496>.

Ministerio de Asuntos Exteriores de la República de Cuba. (2003). *La Inversión Extranjera en Cuba*. Disponible en: http://translate.googlecuba/economy/economy_about%2520foreign%2520investment.htm

Ministerio de Economía y Planificación. Resolución 91-2006. Indicaciones para el Proceso Inversionista. Retrieved from: www.agrinova.com Info agro Systems S.A 2006.

Miranda M., Juan José. (2005). *Gestión de proyectos: Identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental*. MME editores. 5ta Edición. Agricultura en Cuba después de los años 1990. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos20/finanzas/finanzas.shtml>.

Molina, E. (2002). *Análisis del riesgo y decisiones de inversión: El análisis de sensibilidad*. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/administrac/03/n6/analisis>

Molina, E., (2002). *Análisis del riesgo y decisiones de inversión: El análisis de sensibilidad*. Venezuela: Editorial Marc-Graw Hill.

Moncayo Romero, I. G. (2013). *Dimensionamiento, Diseño y Construcción de Biodigestores y Plantas de Biogás*. Barcelona: Siglo XX

Mora, García Dayana. (2010). *Aplicación de un procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre*. Carlos Rafael Rodríguez.

Morea, Lucas. (2006, Diciembre). *Curso de administración financiera*. UGMA-FACES. Finanzas II. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos32/curso-finanzas>.

Morejón, M. (2014). *Evaluación es ante de mezclas de residuos orgánicos para plantas de biogás*. Estudio de caso, fue experimental en laboratorio.

- Ocaña, Torres Eyenebi. (2010). *Aplicación de un procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la producción de granos en varios complejos arroceros del territorio*. Trabajo de Diploma. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- Padrón, Wilfredo R. (2009) *Biodigestores*. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos. Facultad de Ciencias Agrarias, de Cienfuegos
- Páez E, Julio.(2005).Las inversiones y los riesgos. Cada tipo de riesgo afecta tu inversión de modo diferente. Tomado de: <http://latino.msn.com/promo/finanzas>
- Pequeños Municipios. Disponible en: www.redalyc.org
- Rodríguez Bolaños, Daylin. (2012). *Aplicación de un procedimiento para la evaluación Ex Ante del proyecto de inversión de la ECOA 37.Tesis en Opción al Título de Licenciado en Economía*. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.
- Rosales Posas, Ramón. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos*. San José, Costa Rica
- Sánchez. Machado R. (2003) *Riesgos e inversiones*. Retrieved from <http://riesg.com.ar/?a=18495>
- Santiago,A.,(2003). *Decisiones óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa*, Madrid: Editorial Pirámides.
- Sapag Ch. Nassir, & Sapag Ch. Reinaldo. (2010). *Preparación y evaluación de proyectos*.
- Schreckenber, P. G. (2014). *El valor del biogás en Alemania*. Disponible en: www.german-renewable-energy.com
- Van Home, J.W., (1995). *Fundamental soft Management*. Novena Edición, Prentice Hall. Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/baqueiro_l_cr/capitulo2.pdf.
- Vélez, I., (2001). *Decisiones de Inversión. Enfocado a la valoración de empresas*, Colombia: Editorial CEJA.
- Weston, J.F.& Brigham, E.F.,(2006). *Fundamentos de Administración Financiera*, La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.
- Wilken, W. (2013). *El uso de biogás en Alemania Condiciones político- legales, económicas y técnicas*. Disponible en: <http://www.promonegocios.net/economia/definicion-economia.html>.

ANEXOS

Anexos

Anexo 1: RELACIÓN DE CONVENIOS DE CAMPESINOS CON LA EMPRESA PORCINA Fuente de Información: Empresa Provincial Porcina de Cienfuegos Enero 2015

No	No Convenio	Nombre y Apellidos	CPA	Cabz	Tipo de tratamiento residuales			
					Biodigestores	Lagunas		
						B	R	M
1	800113-01	Maidel Gutierrez Gil	Toribio Lima	100		x		
2	800213-02	Lizander Galvan Peña	Toribio Lima	300		x		
3	800313-06	Ivan Yoel Abrahante Mesa	Mal Tiempo	100		x		
4	800313-07	Pedro Regalao Mesa Sarduy	Mal Tiempo	100	X	x		
5	800313-08	Sofia Monzon rodriguez	Toribio Lima	200		x		
6	800413-10	Javier Salgueiro Medina	Ramon Balboa	80		x		
7	800413-11	Jose A Perez Duran	Antonio Maceo	100	X	x		
8	800513-17	Carlos Ayala Becerra	Toribio Lima	300	X	x		
9	800513-18	Carlos Ayala Becerra	Toribio Lima	100		x		
10	800613-19	Maidel Gutierrez Gil	Toribio Lima	200	X	x		
11	800613-20	Carlos Ayala Becerra	Toribio Lima	100		x		
12	800713-23	Alexis Gomes Ortiz	Toribio Lima	441	X	x		
13	800813-25	Pedro Julio Arastomas Sarduy	Toribio Lima	100		x		
14	801013-29	Evelio Tejeda Huerto	Antonio Maceo	49		x		
15	801113-35	Carlos Ayala Becerra	Toribio Lima	200		x		
16	801113-36	Ramon Jose Alvarez Martines	Toribio Lima	120		x		
17	801213-40	Alexis Gomes Ortiz	Toribio Lima	159		x		
18	801213-41	Roberto Aracha Garcia	Mal Tiempo	49		x		
19	801213-42	Carlos Ayala Becerra	Toribio Lima	100		x		
20	801313-47	Carlos Ayala Becerra	Toribio Lima	100		x		
21	801513-54	Carlos Ayala Becerra	Toribio Lima	500		x		
22	801613-55	Jesus Ley Orama	Antonio Maceo	49		x		
23	801613-56	Jose A Perez Duran	Antonio Maceo	200		x		
24	801713-59	Sofia Monzon Rodriguez	Toribio Lima	100		x		

25	802013-64	Jorge Otilio Castellano	Ramon Balboa	200		x		
26	802113-71	Jose A Perez Duran	Antonio Maceo	300		x		
27	802413-81	carlos Ayala Perez	Toribio Lima	200	X	x		
28	802413-82	Jose L Sardiña Alfonzo	Antonio Maceo	200		x		
29	802613-88	Maidel Gutierrez Gil	Toribio Lima	300		x		
30	802713-93	Osmel Crespo Gutierrez	Mal Tiempo	320		x		
31	802813-97	Jorge Otilio Castellano	Ramon Balboa	200		x		
32	802613-90	Jose L Sardiña Alfonzo	Antonio Maceo	100		x		
33	802613-91	Osmel Crespo Gutierrez	Mal Tiempo	180		x		

Municipio: Palmira

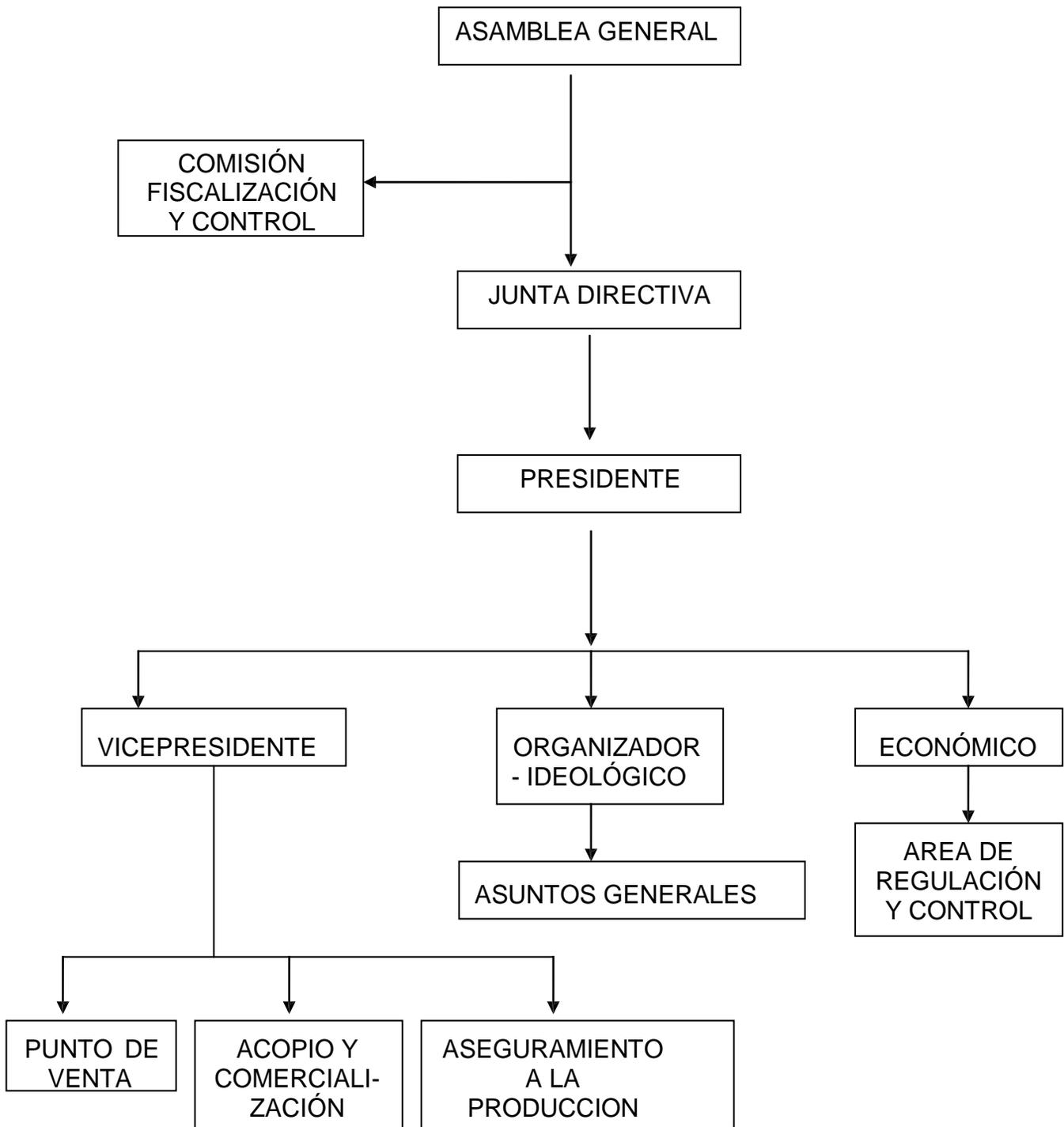
Convenio de

Reproductora

No	No Convenio	Nombre y Apellidos	CPA	Cabz	Tipo de tratamiento residuales			
					Biodigestores	Lagunas		
						B	R	M
34	800113-03	Sofia Monzon Rodriguez	CPA T.I	5		x		
35	800313-04	Mirian Bermudes Banayabo	CPA A.M	3		x		
36	800313-05	Jesuley Olama Tejada	CPA A.M	4		x		
37	800413-09	Adolfo Lopez Diaz	CPA R.S	3		x		
38	800413-12	Jose Luis Cabrera Ayala	CPA A.M	4		x		
39	800413-15	Rolando Agustin Gonzales Gonzales	CPA D.G	4		x		
40	800813-24	Ernesto Gonzales Padron	CPA A.M	4		x		
41	800913-28	Yoexis Monzon Hernandez	CPA A.M	4		x		
42	801013-30	Carlos Molina Peres	CPA A.M	4		x		
43	801113-33	Santa Ortiz Gomez	CPA A.M	4		x		
44	801113-34	Julio Rodriguez Fernandez	CPA T.I	15		x		
45	801213-39	Celestino Peres Alvares	CPA A.M	2		x		
46	801213-45	Evangelio Cruz Abrahantes	CPA R.B	8		x		
47	801313-49	Rufino Leon Perrugero	CPA M.T	2		x		
48	801513-52	Raidel Angel	CPA A.M	1		x		
49	801813-60	Maubi Sarduy	CPA R.S	4		x		
50	801913-62	Damian Sarduy Duran	CPA M.T	10		x		
51	802013-65	Rolando Barrios Peres	CPA M.T	2		x		

Anexo 2:

ORGANIGRAMA



Anexo 3: Sistemas de tratamiento por lagunas y planta de biogás en la CPA 8 de Octubre.



Anexo 4: Cuadro resumen de metodologías de evaluación ex ante.

Metodología Nafin.	Metodología Fondo Rotativo para Iniciativas del Desarrollo Económico local (FRIDEL).	Metodología para Iniciativa Municipal para el Desarrollo Local (IMDL).	Metodología Chilena.	Metodología Resolución No 15 del MINVEC (fondo perdido o donativo)
<ol style="list-style-type: none"> 1.Descripción de la idea de negocio. 2.Identificación de la necesidad: descripción de productos. 3.Nichos de mercado deseados: ventas y mercadeo. 4.Requisitos de operación. 5.Cobertura territorial. 6.Investigación de mercado: encuesta aplicada y análisis DAFO. 7.Propuesta única del negocio. 8.Inversión básica del negocio. 9.Metas financieras: a corto, mediano y largo plazo. 10. Productos a vender. 11. Definición de precios. 12. Medios de marketing 13. Metas de marketing 14. Desarrollo de productos. 15. Materiales de promoción 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sumario ejecutivo. 2. Descripción de la compañía. 3. Clientes. 4. Productos/servicios. 5. Proyección de las ventas. 6. Competencia. 7. Política de precios. 8. Marketing. 9. Proceso productivo. 10. Proveedores. 11. Personas claves. 12. Planificación financiera. <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de la inversión: • Costos mensuales de producción: • Capital de Trabajo Necesario: 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Introducción. 2.Objetivos generales. 3.Objetivos específicos. 4.Resultados del proyecto. 5.Actividades del proyecto. 6.Supuestos del proyecto. 7.Consideraciones y/o comentarios de interés. 8.Factibilidad económica del proyecto. 9.Otros. 	<p>1º Paso. Identificación del problema.</p> <p>2º Paso. Diagnóstico de la situación actual y que incluyen las siguientes tareas:</p> <p>Tarea 1. Identificación del área de estudio y área de influencia.</p> <p>Tarea 2. Identificación de la población objetivo.</p> <p>Tarea 3. Demanda actual y proyectada.</p> <p>Tarea 4. Oferta actual y proyectada.</p> <p>Tarea 5. Déficit Actual y Proyectado.</p> <p>3º Paso. Identificación de alternativas.</p> <p>Tarea 6. Optimización de la situación base.</p> <p>Tarea 7. Configuración de</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título. 2. Institución responsable de la ejecución. 3. Descripción del contexto a nivel local. 4. Justificación. 5. Objetivo general. 6. Beneficiarios. 7. Transversalización y fortalecimiento del enfoque de género. 8. Metas del milenio y derechos de las niñas y niños. 9. Impacto ambiental. 10. Resultados esperados. 11. Sostenibilidad y aportes locales. 12. Duración. 13. Capacitación 14. Presupuesto.

	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de Ingresos Netos • Determinación de los Costos. • Flujo de Caja para la Planificación Financiera. • Indicadores Financieros 		<p>alternativas de solución.</p> <p>Segunda Etapa. Evaluación del proyecto.</p> <p>4º Paso. Enfoque costo beneficio.</p> <p>Tarea 8. Identificación de beneficios.</p> <p>Tarea 9. Cuantificación de los beneficios.</p> <p>Tarea 10. Valoración de los beneficios.</p> <p>Tarea 11. Identificación de los costos.</p> <p>Tarea12. Cuantificación de los costos.</p> <p>Tarea 13. Valoración de los costos.</p> <p>Tarea 14. Flujos de beneficios netos.</p> <p>Tarea 15. Indicadores de rentabilidad.</p> <p>5º Paso. Enfoque costo eficiencia.</p> <p>Tarea 16. Indicadores costo eficiencia.</p>	
--	--	--	--	--

Anexo 5: Metodología de Evaluación Ex post de programas y proyectos de inversión.

<p>Metodología de Evaluación Ex post de programas y proyectos de inversión. República de Colombia. Grupo Asesor de la Gestión de Programas y Proyectos de Inversión Pública (Gapi).2004</p>	<p>Metodología de Evaluación Ex post para Proyectos de Extensión de Redes en Electrificación Rural. Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile. 2005.</p>	<p>Metodología General de Preparación y Evaluación de Proyectos. Ministerio de Planificación. Gobierno de Chile.2009</p>	<p>Evaluación Ex post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de los equipos de rayos X con fluoroscopia para servicios de radiología. Aguilar Monge, Costa Rica. 2009</p>
<p>La metodología diseñada comprende el análisis del ciclo de proyecto mediante la verificación de los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El problema o necesidad identificada. • El proyecto como solución al problema (pertinencia). • Objetivos del proyecto (porcentaje de cumplimiento de objetivos). • Cobertura (índices de cobertura ex antes y ex post). • Déficit (índice, déficit sin proyecto y con proyecto). 	<p>Principales etapas en la evaluación ex post:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtención de información sobre el proceso dio origen a la iniciativa. • Recopilación y análisis de antecedentes de la evaluación ex-ante. • Visita a Terreno y recopilación de antecedentes ex-post. • Revisión y verificación del Informe de Término de Proyecto o su elaboración si no lo hubiese. 	<p>Primera etapa</p> <p>1º Paso. Identificación del problema.</p> <p>2º Paso. Diagnóstico de la situación actual y que incluyen las siguientes tareas:</p> <p>Tarea 1. Identificación del área de estudio y área de influencia.</p> <p>Tarea 2. Identificación de la población objetivo.</p> <p>Tarea 3. Demanda actual y</p>	<p>Los pasos quedarían planteados de la siguiente manera:</p> <p>Paso 1: Resumen Ejecutivo:</p> <p>Los puntos principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición del proyecto. • Demanda y oferta del proyecto. • Aspectos de Operación y funcionamiento del proyecto. • Análisis de costos y beneficios del proyecto. <p>Paso 2: Identificación y clasificación del</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamiento del proyecto (adecuado, sobre o sub dimensionado). • Localización (análisis ex antes y ex post, adecuada y cumplida). • Aspectos técnicos (análisis ex antes y ex post, cumplimiento de especificaciones). • Aspectos ambientales (análisis ex antes y ex post, balance ambiental ex post). • Aspectos institucionales (capacidad para la ejecución y para la operación ex antes y ex post). • Costos de inversión (índice de costos, indicador diseñado para ello). • Tarifas o precios (Fijación, viabilidad, actualización y cumplimiento). • Esfuerzos de financiación adicionales. • Desembolsos (grado de cumplimiento según cronograma y análisis de factores). • Ejecución (índice de cumplimiento temporal). • Evaluación económica (análisis costo beneficio ACB, análisis costo 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación ex-post del proyecto. • Análisis ex-post de la validez de los principales parámetros y supuestos • Conclusiones y recomendaciones derivadas del proceso y el análisis anterior. 	<p>proyectada.</p> <p>Tarea 4. Oferta actual y proyectada.</p> <p>Tarea 5. Déficit Actual y Proyectado.</p> <p>3º Paso. Identificación de alternativas.</p> <p>Tarea 6. Optimización de la situación base.</p> <p>Tarea 7. Configuración de alternativas de solución.</p> <p>Segunda Etapa. Evaluación del proyecto.</p> <p>4º Paso. Enfoque costo beneficio.</p> <p>Tarea 8. Identificación de beneficios.</p> <p>Tarea 9. Cuantificación de los beneficios.</p> <p>Tarea 10. Valoración de los beneficios.</p> <p>Tarea 11. Identificación de los costos.</p> <p>Tarea 12. Cuantificación de los costos.</p> <p>Tarea 13. Valoración de los costos.</p>	<p>proyecto.</p> <p>Paso 3: Localización del proyecto.</p> <p>Paso 4: Indicadores de resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicador de Costo. (IC) • Indicador de cumplimiento Temporal (ICT). • Indicador de Eficiencia (IE). • Indicador de Cobertura (ICob) • Indicador de Déficit (ID) <p>Paso 5: Conclusiones y Recomendaciones.</p> <p>Paso 6: Elaboración del Informe de evaluación Ex post.</p>
---	--	---	--

<p>ejecutado, ACE,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ indicadores económicos). ▪ Evaluación financiera (indicadores de rentabilidad). ▪ Condiciones particulares exigidas (en los casos de exigencias especiales). ▪ Sostenibilidad (análisis integral sobre condiciones de continuidad y expansión). ▪ Impacto del proyecto (verificación de eficacia en función del problema y el entorno). ▪ Participación comunitaria (análisis transversal). 		<p>Tarea 14. Flujos de beneficios netos.</p> <p>Tarea 15. Indicadores de rentabilidad.</p> <p>5º Paso. Enfoque costo eficiencia.</p> <p>Tarea 16. Indicadores costo eficiencia.</p>	
---	--	---	--

Anexo 6: Metodologías de evaluación ex post nacionales

<p>Metodología para evaluar las inversiones industriales. Ministerio de Economía y Planificación. 2010</p>	<p>Evaluación ex-post del Proyecto de fortalecimiento del Sistema Nacional de áreas protegidas de Cuba. Secretariado del Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial (FEEM) 2004.</p>	<p>Diseño y aplicación de un procedimiento para la evaluación ex post de una rehabilitación Cafetalera en la localidad de Mayarí. Sosa Cortés, 2011</p>
<p>a) Antecedentes de la inversión. b) Caracterización, Objetivo, Alcance y fundamentación de la inversión. c) Análisis del mercado. d) Caracterización de la tecnología, el equipamiento y la fuerza de trabajo. e) Cronograma de ejecución de la inversión. f) Avales de la inversión con fecha actualizada. g) Inversiones inducidas directas o indirectas. h) Fuentes de financiamiento. i) Evaluación Económica y financiera. j) Análisis de la liquidez. k) Otros aspectos que se consideren de utilidad.</p>	<p>1- Descripción del Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contexto: Contexto Socioeconómico, Político y Regulator, Institucional. • Objetivos: Desafíos y Amenazas. • Resultados esperados del proyectos. • Partes que intervienen. • Medios movilizados: Recursos financieros y humanos. • Dispositivo de seguimiento: entidades, Monitoreo y evaluación, informes, Estado de Avance, Resultados alcanzados. • Lista de los documentos facilitados. • Perfil de los evaluadores. <p>2- Justificación de la Evaluación.</p>	<p>Los pasos quedarían planteados de la siguiente manera:</p> <p>Paso 1: Resumen Ejecutivo: Los puntos principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición del proyecto. • Demanda y oferta del proyecto. • Aspectos de Operación y funcionamiento del proyecto. • Análisis de costos y beneficios del proyecto. <p>Paso 2: Identificación y clasificación del proyecto.</p>

	<p>3- Cuestionamiento de los evaluadores. 4- Descripción de la evaluación.</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ Nombre del proyecto.▪ Entidad responsable.▪ Entidad ejecutiva▪ Sector. <p>Paso 3: Localización del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Región.▪ Departamento.▪ Provincia.▪ Municipio. <p>Paso 4: Indicadores de resultados:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Indicador de Costo. (IC)▪ Indicador de cumplimiento Temporal (ICT).▪ Indicador de Eficiencia (IE). <p>Paso 5: Conclusiones y Recomendaciones.</p>
--	--	---

Anexo 8: Matriz DAFO (Debilidades – Amenazas – Fortalezas – Oportunidades).

	OPORTUNIDADES				AMENAZAS			
FORTALEZAS	1	2	3	4	1	2	3	4
1	X	-	X	X	X	-	-	-
2	X	-	X	X	-	X	-	X
3	X	-	-	-	-	X	X	-
4	-	-	X	-	-	-	-	-
PUNTUACIÓN	8				5			
DEBILIDADES								
1	X	-	X	X	-	-	-	X
2	X	X	X	-	-	-	-	-
3	-	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	-	X	-	-	-	-
PUNTUACIÓN	12				5			

Anexo 9. RAZONES FINANCIERAS

Razón de Solvencia: Mide la capacidad total de pago que tiene la Empresa con terceros.

Razón	Fórmula	UM	Valor Ideal	Período
				2014
Solvencia	$\frac{\text{ActivoTotal}}{\text{PasivoTotal}}$	Veces por Pesos	1.5 – 2 Correcto < 1.5 Peligro de no poder solventar las deudas >2 Peligro de tener tesorería ociosa	1.27

Razón de Liquidez: Mide la capacidad de la empresa para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo. Su análisis se desglosa en tres razones.

Razón	Fórmula	UM	Valor Ideal	Período
				2014
Liquidez General	$\frac{\text{ActivoCirculante}}{\text{PasivoCirculante}}$	Veces por Pesos	1.3 – 1.5 Correcto < 1.3 Peligro de no poder solventar las deudas > 1.5 Peligro a tener tesorería ociosa	9.07
Liquidez Inmediata	$\frac{\text{ActivoCirculante} - \text{Inventarios}}{\text{PasivoCirculante}}$	Veces por Pesos	0.5 – 0.8 Correcto < 0.5 Peligro de suspensión de pago > 0.8 Peligro a tener ociosa	0.64
Liquidez Instantánea	$\frac{\text{Efectivo} + \text{Inversiones a corto plazo}}{\text{PasivoCirculante}}$	Veces por Pesos	0.3 – 0.5 ⇒ Valor Medio Óptima	0.04

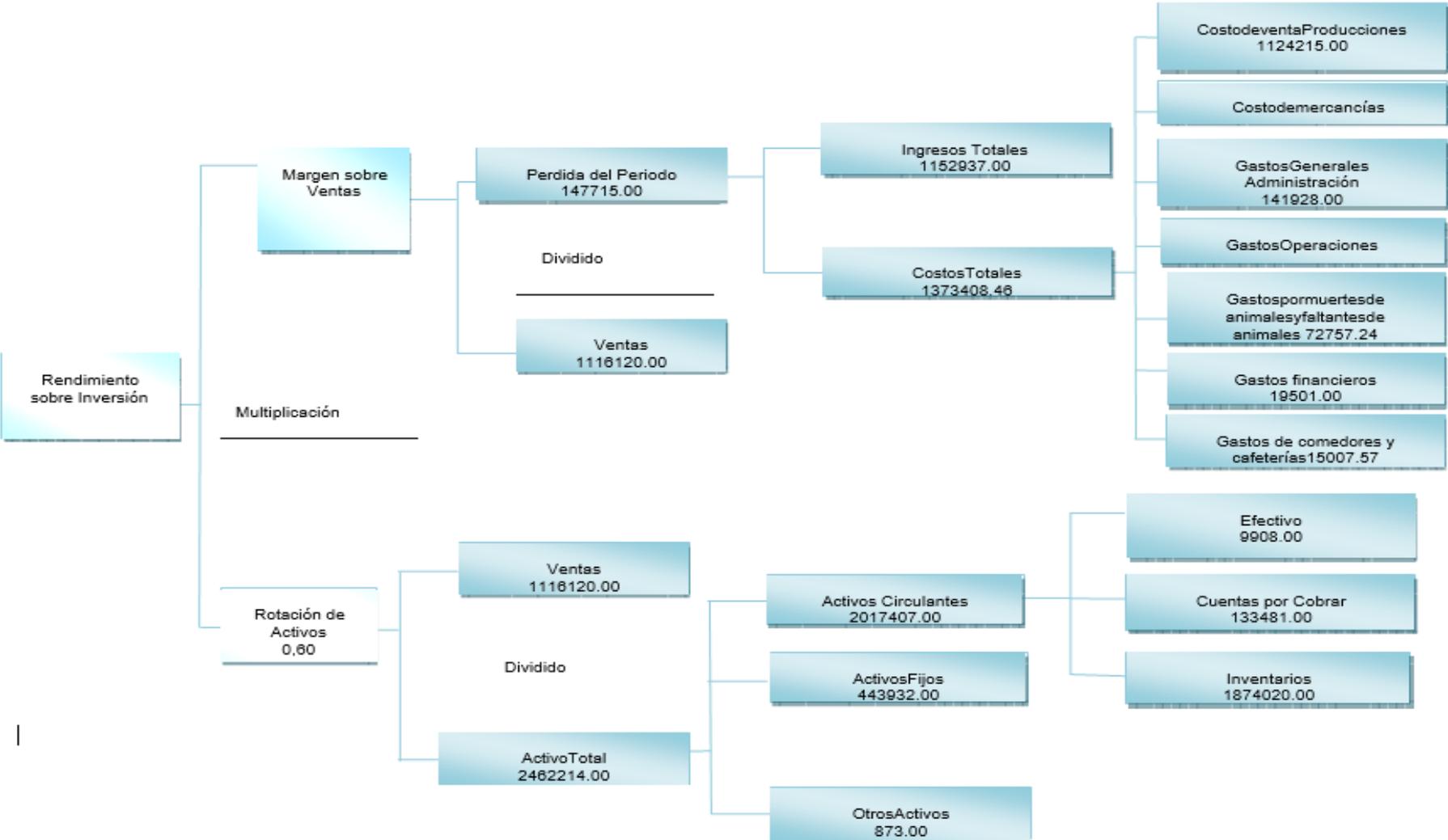
Razones de Administración de los Activos: Mide la efectividad con que la empresa está administrando sus activos.

Razón	Fórmula	UM	Valor Ideal	Período
Rotación de Inventario	$\frac{\text{Costo de Venta}}{\text{Inventario Promedio}}$	Veces	> 1 Mientras mayor mejor	2014 0.60
Ciclo de Inventarios	$\frac{360 \text{ días}}{\text{Razón Rotación Inventario}}$	Días	Mientras más corto, se considera más favorable	604
Rotación de Cuentas por Cobrar	$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Cuentas por Cobrar Promedio}}$	Veces	> 1 Mientras mayor mejor	8.36
Ciclo de Cobros	$\frac{360 \text{ días}}{\text{Razón Rotación Cuentas por Cobrar}}$	Días	Mientras menor, prospera el negocio	43
Gestión de Cobros	$\frac{\text{Cuentas por Cobrar}}{\text{Ventas Netas}}$	Veces por Pesos	Mientras menor, prospera el negocio	0.12
Rotación de Activo Total	$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activos Totales}}$	Veces	> 1 Mientras mayor mejor	0,45
Rotación de Activo Circulante	$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activos Circulantes}}$	Veces	> 1 Mientras mayor mejor	0,55
Rotación de Activo Fijo	$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activos Fijos}}$	Veces	> 1 Mientras mayor mejor	2,53
Apalancamiento	$\frac{\text{Activos Totales}}{\text{Patrimonio}}$	Veces por Pesos	> 1 Mientras mayor mejor	4,72

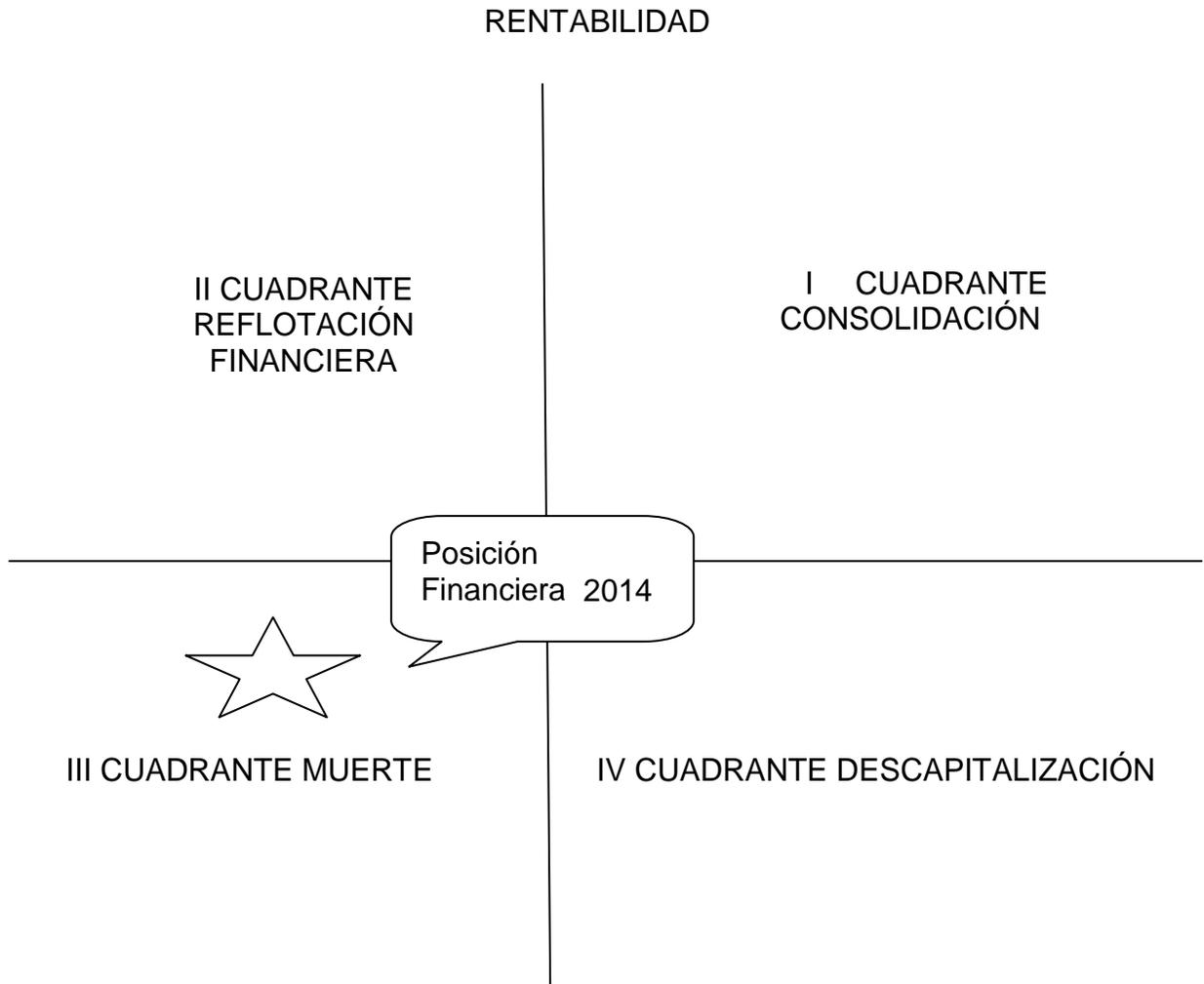
□

Razón	Fórmula	UM	Valor Ideal	Período 2014
Endeudamiento	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$	Pesos o por ciento.	0,5 – 1,5 Correcto. > 1,5 Precaución. Pérdida. > 2 Exceso de Endeudamiento	79
Autonomía	$\frac{\text{Inversión Estatal}}{\text{Activo Total}}$	Pesos o por ciento	Entre más pequeño sea valor es mejor.	21
Rotación de Cuentas por Pagar	$\frac{\text{Compras Netas}}{\text{Cuentas por Pagar Promedio}}$	Veces	> 1 Mientras mayor mejor	-11,72
Ciclo de Pagos	$\frac{360 \text{ días}}{\text{Razón Rotación Cuentas por Pagar}}$	Días	Mientras más, prospera el negocio	-31
Fuentes propias/Fuentes ajenas	$\frac{\text{Patrimonio}}{\text{Pasivo Total}}$	Pesos o por ciento	Entre más pequeño sea valor es mejor	0,64203823

Anexo 10. DUPON 2014



Anexo 11. Cuadrante de Navegación



Anexo 12: CPA 8 de Octubre con fecha: 31/3/2015

Tipos	Cantidad	Peso en kg	Estiércol kg/día Según literatura	Producción Total en kg Estiércol día
Verracos	21	130-250	5,62	119
Reproductoras	143	180	5,4	772
Crías	206	1,5-8,5	2,1	432
Lechones	204	8-46	2,19	447
Lechonas	161	8-46	2,19	352
Cochinatos	112	46-100	5,01	562
Cochinatas	114	46-100	5,01	572
Pre-Cebas	124	6-10	1,22	152
Total	1114			3408

Fuente: Elaboración Propia.

El valor real de producción de estiércol día de la CPA 8 de Octubre del consejo popular Arriete para la cantidad de 1114 animales (cerdos) es de 3408kg. En los cálculos se tomara el promedio de 1,16kg estiércol día según indica la literatura consultada.

Producción diaria de excretas según el tipo de cerdo.

Etapa	Estiércol kg/día	Est + orina kg/día	Volumen m3/día
25-100 kg	1,1	2,5	0,12
Hembra	1,8	6	0,24
H. lactación	3,2	9	0,40
Semental	1,5	3	0,14
Lechón	0,17	0,47	0,02
Promedio	1,16	2,9	0,13

ESTUDIO DE SOLUCIONES VIABLES PARA EL APROVECHAMIENTO DEL BIOGAS. Año 2010. Fondo europeo de desarrollo regional. España. Colectivo de autores.

Manual para la producción de biogás. Instituto de Ingeniería Rural, INTA Castelar.

España. VALORIZACIÓN DEL ESTIÉRCOL DE CERDO A TRAVÉS DE LA

PRODUCCIÓN DE BIOGÁS. ASOCIACIÓN

COLOMBIANA DE PORCICULTORES FONDONACIONAL DE LA PORCICULTURA. Autor Antonio Carlos López Pérez.

Anexo 13: Cálculos técnicos – Caso de estudio Planta de 100 m³

Datos:

de cerdos = 116

Masa de excreta diaria por cerdo (considerando un peso promedio del animal kg) = 1.16

Relación entre la masa de excreta y la masa de agua = 1:3

Tiempo de retención para la excreta porcina = 40 días.

✓ Excreta húmeda (Kg)= # cerdos x Promedio de excreta por cerdo.

Cantidad excreta (Kg)= 116 x 1,16 Kg/día

Cantidad excreta (Kg)= 134.5 Kg

✓ Cantidad gas (m³)= (VB) x Promedio Volumen m³/día.

Cantidad gas (m³)= 24 m³ x 0,27 m³/día

Cantidad gas (m³)= 6.4 m³/día

Producción de la masa que alimenta al digestor:

Entrada al sistema/diario total: 538.0 kg

Excreta: 134.5 Kg

Cantidad de agua: 403.5 Kg

Salidas al sistema/ diario:

Lodo finales aprovechados como bio-abono: 134.5 kg

Efluente líquido utilizado como fertirriego (Residual líquido): 403.5 kg

Biogás: 6.4 m³

Energía eléctrica: 11.5 kw/h

1 m³ Biogás (Eq) = Electricidad..... 1.8 kw/h

Gasolina..... 0.60 L

Diesel..... 0.45 kg

Madera..... 1.33 kg

Carbón..... 0.07 kg

Gas de ciudad..... 0.33 m³

Butano..... 0.05 m³

	Volumen de biodigestor de 24 m ³
Producción de la masa que alimenta al digestor/excreta húmeda - agua (1:3)	538.0 Kg
Excreta diario	134.5 Kg
Excreta mensual	4.03 T
Excreta anual	48.3 T
Dejado de emitir en CO ₂	21 m ³
Dejado de emitir en CH ₄	32.4 m ³
Cantidad de gas obtenido/día	6.4 m ³ /día
Cantidad de gas obtenido/año	2336 m ³ /año
No. de cerdos total	116
Equivalencia de gas producido para energía eléctrica 1 m ³ = 1.8 kw hora (diario)	11.5 kw/h
Equivalencia de gas producido para energía eléctrica 1 m ³ = 1.8 kw hora (año)	4204.8 = 4.20 mw

Anexo 15: Resolución 59/99 del Banco Central de Cuba
BANCO CENTRAL DE CUBA

RESOLUCIÓN No. 59/99

POR CUANTO: El Comité de Política Monetaria del Banco Central de Cuba ha recomendado modificar el régimen vigente de tasas de interés activas para créditos en moneda nacional a fin de que, al aplicar dichas tasas, pueda tomarse en cuenta, en mayor medida que hasta el presente, los resultados del análisis de riesgo.

POR CUANTO: Corresponde al Presidente del Banco Central de Cuba dictar resoluciones, instrucciones y demás disposiciones necesarias para la ejecución de las funciones del Banco Central de Cuba, de carácter obligatorio para todos los organismos, órganos, empresas y entidades económicas estatales, organizaciones y asociaciones económicas o de otro carácter, cooperativas, el sector privado y la población, así como también dictar disposiciones de cumplimiento obligatorio por todas las instituciones financieras y las oficinas de representación, de conformidad con el artículo 36 incisos a) y b) del Decreto Ley No. 172 de 28 de mayo de 1997.

POR CUANTO: El que resuelve fue nombrado Ministro de Gobierno y Presidente del Banco Central de Cuba por acuerdo del Consejo de Estado de fecha 13 de junio de 1997.

POR TANTO: En uso de las facultades que me están conferidas,

RESUELVO:

Dictar las siguientes normas,

SOBRE TASAS DE INTERÉS ACTIVAS PARA CRÉDITOS EN MONEDA NACIONAL

ARTÍCULO 1: Las tasas de interés para créditos en moneda nacional a conceder por los bancos del Sistema Bancario Nacional, se fijarán, en atención a los plazos, rangos y requisitos que a continuación se expresan:

Créditos a corto plazo (hasta 12 meses)

1. 5% por año para todos los sectores económicos.

Créditos a mediano y largo plazos (desde 12 meses en adelante)

1. Los créditos que se otorguen a mediano y largo plazos, devengarán un 7% de interés anual.

ARTÍCULO 2: Las tasas de interés reguladas por esta resolución se aplicarán sobre la base de los resultados del análisis de riesgo de los créditos solicitados.

De acuerdo con los resultados del análisis efectuado, los bancos podrán incrementar o reducir en un 2% por año las tasas de interés señaladas en el artículo 1.

La reducción de las tasas de interés por debajo del 5% y del 7% referidos en el artículo 1 requerirá la aprobación de la Dirección Provincial del banco que analiza la solicitud de crédito.

Otros créditos:

ARTÍCULO 3: El financiamiento al Movimiento de Microbrigadas de Ciudad de La Habana y a las Microbrigadas Sociales y Servicios a la Vivienda, mantendrá las características vigentes y la tasa de interés del 1%.

ARTÍCULO 4: Las tasas a aplicar para los créditos destinados a la vivienda de las Unidades Básicas de Producción Cooperativa y las Cooperativas de Producción Agropecuaria, también mantendrán las condiciones y términos vigentes, con la tasa de un 3% para los créditos para viviendas en el llano, y un 2% para los destinados a viviendas en montañas.

DISPOSICIONES FINALES

PRIMERA: Cada banco acordará con los prestatarios la tasa de interés por mora aplicable a las amortizaciones vencidas y no pagadas de cada crédito, la que no podrá exceder de un 4% por año por encima de la tasa de interés pactada conforme a los artículos anteriores de esta resolución.

SEGUNDA: Las tasas de interés activas para créditos en moneda nacional establecidas en la presente resolución comenzarán a aplicarse a todo crédito que se conceda o se renueve a partir del 1ro. de julio de 1999.

TERCERA: Se derogan cuantas resoluciones e instrucciones se opongan a lo resuelto en la presente.

COMUNÍQUESE a los Vicepresidentes, al Superintendente y al Auditor, todos del Banco Central de Cuba, y a los Presidentes de los Bancos e Instituciones Financieras no Bancarias, a los Jefes de Organismos de la Administración Central del Estado y al Presidente de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños y a cuantas personas naturales o jurídicas deban conocer la misma.

DADA en ciudad de La Habana, a los veinticuatro días del mes de mayo de mil novecientos noventa y nueve.

Francisco Soberón Valdés

Ministro Presidente

Banco Central de Cuba

Realice una autoevaluación del grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación ha tenido en su conocimiento y criterios sobre el tema al análisis de proyectos de inversión asociado a la actividad porcina.

Para ello marque con una cruz (X), según corresponde en Alto (A), Medio (M), Bajo (B).

Fuentes de Argumentación	Grados de influencia de cada una de las fuentes en su conocimiento y criterios		
	Alta	Media	Baja
Análisis teórico por usted realizado			
Experiencia adquirida			
Trabajos de autores nacionales que conoce			
Trabajos de autores internacionales que conoce			
Conocimiento propio sobre el estado del tema			
Intuición			

Gracias por su cooperación en contestar esta encuesta.

Anexo 17: Segunda encuesta. Listado de posibles riesgos

Encuesta de la Primera Ronda
Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento Estudios Contables

Carretera a Rodas, Km. 4, Cuatro Caminos, Cienfuegos, CUBA. C. P. 59430

Teléfono: (53)(432) 52-3351 Fax: (53)(432) 52-2762

CUESTIONARIO

El presente cuestionario fue diseñado para aplicar el Método Delphi (método de expertos) con el objetivo de identificar los principales riesgos asociados al proyecto “Evaluación Ex ante de proyectos de tratamiento de residuales con fines productivos. CPA 8 de Octubre. Estudio de caso”, con el propósito de evaluar la incidencia de los mismos en la actividad porcina.

Usted forma parte de los expertos seleccionados, contamos con sus certeros criterios y su colaboración.

A continuación listamos un grupo de posibles riesgos a evaluar por usted, donde la escala a considerar es ascendente, es decir, la incidencia de estos riesgos en la actividad va creciendo desde 1 hasta 5, donde:

- 1- Incidencia baja, 2- Incidencia medianamente baja, 3- Incidencia media,
- 4- Incidencia medianamente alta y 5- Incidencia alta.

Por favor marque con una cruz (X) en la tabla que a continuación le presentamos.

Además ordene según su criterio los riesgos seleccionados por usted de mayor a menor incidencia.

Ordenar	Riesgos asociados al proyecto	1	2	3	4	5
	Disminución de la masa porcina.					
	Resistencia al cambio					
	Deficiente abasto de agua tanto en calidad como en cantidad					
	Violación del proyecto diseñado					
	Inadecuado e insuficiente sistema de tratamiento de residuales					
	Cierre temporal o permanente de la unidad porcina por un funcionamiento incorrecto del sistema de tratamiento de residuales.					

	Contaminación del manto freático por impermeabilización incorrecta de las lagunas de oxidación.					
	Saturación actual de los cuerpos receptores					
	Incumplimiento de la norma cubana de vertimiento de aguas residuales					
	Emisión de gases contaminantes a la atmósfera (metano y CO ₂)					
	Rechazo o desconocimiento generalizado sobre la tecnología del biogás					

	Ausencia de personal calificado para la construcción de los digestores					
	Fuga de gas en los digestores					
	Explosión de la cúpula fija					
	No aprovechamiento de los resultados del sistema de residuales (agua, materia orgánica y biogás) generada en el proceso.					
	Carencia de equipos para realizar la limpieza y mantenimiento del sistema					

Por favor, sienta la libertad de presentar cualquier idea o sugerencia sobre los riesgos tratados en el cuestionario, o sugerir cualquier otro que no haya sido incluido en el espacio que aparece a continuación.

Gracias por su cooperación en contestar esta encuesta

Anexo 18: Resultados del procesamiento de las encuestas

Resultados de la Primera Circulación		Estadísticos de contraste																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rango promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.1</td><td>12.54</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>1.50</td></tr> <tr><td>1.3</td><td>13.47</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>11.54</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>1.50</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>13.21</td></tr> <tr><td>1.7</td><td>11.63</td></tr> <tr><td>1.8</td><td>10.77</td></tr> <tr><td>1.9</td><td>12.39</td></tr> <tr><td>1.10</td><td>11.12</td></tr> <tr><td>1.11</td><td>12.27</td></tr> <tr><td>1.12</td><td>12.21</td></tr> <tr><td>1.13</td><td>8.01</td></tr> <tr><td>1.14</td><td>4.23</td></tr> <tr><td>1.15</td><td>4.23</td></tr> <tr><td>1.16</td><td>6.35</td></tr> </tbody> </table>		Rango promedio		1.1	12.54	1.2	1.50	1.3	13.47	1.4	11.54	1.5	1.50	1.6	13.21	1.7	11.63	1.8	10.77	1.9	12.39	1.10	11.12	1.11	12.27	1.12	12.21	1.13	8.01	1.14	4.23	1.15	4.23	1.16	6.35	<table border="1"> <tbody> <tr><td>N</td><td>13</td></tr> <tr><td>W de Kendall (a)</td><td>0.685</td></tr> <tr><td>Chi-cuadrado</td><td>141.232</td></tr> <tr><td>grados de libertad</td><td>16</td></tr> <tr><td>Significación asintótica</td><td>0.000</td></tr> </tbody> </table> <p>a. Coeficiente de concordancia de Kendall</p>		N	13	W de Kendall (a)	0.685	Chi-cuadrado	141.232	grados de libertad	16	Significación asintótica	0.000
Rango promedio																																															
1.1	12.54																																														
1.2	1.50																																														
1.3	13.47																																														
1.4	11.54																																														
1.5	1.50																																														
1.6	13.21																																														
1.7	11.63																																														
1.8	10.77																																														
1.9	12.39																																														
1.10	11.12																																														
1.11	12.27																																														
1.12	12.21																																														
1.13	8.01																																														
1.14	4.23																																														
1.15	4.23																																														
1.16	6.35																																														
N	13																																														
W de Kendall (a)	0.685																																														
Chi-cuadrado	141.232																																														
grados de libertad	16																																														
Significación asintótica	0.000																																														

Resultados de la Segunda Circulación		Estadísticos de contraste																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rango promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.1</td><td>13.63</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>3.26</td></tr> <tr><td>1.3</td><td>12.77</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>9.21</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>11.35</td></tr> <tr><td>1.7</td><td>12.62</td></tr> <tr><td>1.8</td><td>10.14</td></tr> <tr><td>1.9</td><td>10.14</td></tr> <tr><td>1.10</td><td>10.14</td></tr> <tr><td>1.11</td><td>11.25</td></tr> <tr><td>1.12</td><td>12.77</td></tr> <tr><td>1.13</td><td>5.31</td></tr> <tr><td>1.14</td><td>3.29</td></tr> <tr><td>1.15</td><td>5.01</td></tr> <tr><td>1.16</td><td>6.54</td></tr> </tbody> </table>		Rango promedio		1.1	13.63	1.2	3.26	1.3	12.77	1.4	9.21	1.6	11.35	1.7	12.62	1.8	10.14	1.9	10.14	1.10	10.14	1.11	11.25	1.12	12.77	1.13	5.31	1.14	3.29	1.15	5.01	1.16	6.54	<table border="1"> <tbody> <tr><td>N</td><td>13</td></tr> <tr><td>W de Kendall (a)</td><td>0.742</td></tr> <tr><td>Chi-cuadrado</td><td>157.751</td></tr> <tr><td>grados de libertad</td><td>16</td></tr> <tr><td>Significación asintótica</td><td>0.000</td></tr> </tbody> </table> <p>a. Coeficiente de concordancia de Kendall</p>		N	13	W de Kendall (a)	0.742	Chi-cuadrado	157.751	grados de libertad	16	Significación asintótica	0.000
Rango promedio																																													
1.1	13.63																																												
1.2	3.26																																												
1.3	12.77																																												
1.4	9.21																																												
1.6	11.35																																												
1.7	12.62																																												
1.8	10.14																																												
1.9	10.14																																												
1.10	10.14																																												
1.11	11.25																																												
1.12	12.77																																												
1.13	5.31																																												
1.14	3.29																																												
1.15	5.01																																												
1.16	6.54																																												
N	13																																												
W de Kendall (a)	0.742																																												
Chi-cuadrado	157.751																																												
grados de libertad	16																																												
Significación asintótica	0.000																																												