

# **BASES METODOLÓGICAS PARA EL CÁLCULO DEL POTENCIAL ECONÓMICO DE FINCAS FORESTALES INTEGRALES EN SUELOS SALINIZADOS**

## **METHODOLOGICAL BASIS FOR THE CALCULATION OF ECONOMIC POTENTIAL OF COMPREHENSIVE FOREST ESTATE IN SALINE SOIS**

M. SC. ABILIO O'FARRILL-COLEBROOK Y LIC. EMILIO RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ

Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, La Habana, Cuba, [abilio@forestales.co.cu](mailto:abilio@forestales.co.cu).

### **RESUMEN**

*En el período comprendido entre 2008-2012 se ejecutó el proyecto Restauración de la Biodiversidad y Desarrollo Comunitario en la Provincia Oriental de Guantánamo, con la participación del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales en 14 Fincas Forestales Integrales de la zona de Paraguay, pertenecientes a la Unidad Empresarial de Base Silvícola Guantánamo, de la Empresa Forestal Integral Guantánamo. La restauración de la biodiversidad forestal en suelos salinizados, utilizando las técnicas de forestación análoga, constituyó un reto para el equipo de investigadores y especialistas como una forma de manejo forestal novedoso para el país, que significó un intento único por lograr el establecimiento de plantaciones forestales, frutales y otros cultivos en áreas donde se habían realizado intentos fallidos. El presente trabajo recoge el método empleado para calcular el potencial productivo en estas áreas con el objetivo de demostrar a las autoridades decisoras la factibilidad de aplicación de esta técnica.*

Palabras claves: restauración, biodiversidad, factibilidad, potencial productivo

### **INTRODUCCIÓN**

En todas las formas de actividad social es necesaria la previsión de las perspectivas de desarrollo y las futuras consecuencias de las medidas que se tomen en la actualidad, así como de las manifestaciones que pudieran surgir, indepen-

### **ABSTRACT**

*In the period 2008-2012, the Restoring Biodiversity and Community Development in the Eastern Province of Guantánamo was carried out with the participation of the Research Institute of Agro-Forestry at 14 Forest Farms area integrals Paraguay, belonging to the Forestry Business Unit Base of Guantánamo Forest Enterprise. The restoration of forest biodiversity in saline soils using techniques Analog Forestry was a challenge for the team of researchers and as a form of new forest management for the country represented a unique attempt to achieve the establishment of forest plantations, fruit and other crops in areas where there had been failed attempts. This paper presents the method used to calculate the productive potential in these areas in order to demonstrate to decision makers the feasibility of applying this technique.*

Key words: restoration, biodiversity, feasibility, production potential

dientemente de las medidas dirigidas a fines específicos.

En 2008 se inicia la recuperación de fincas forestales en tierras salinizadas del valle de Guantánamo con la participación de diferentes

agentes sociales, utilizando técnicas de forestería análoga, ya que desde 2000, fecha de constitución de estas fincas, existían áreas que se habían plantado en tres ocasiones sin lograr los niveles de supervivencia mínimos establecidos para la zona (65 %).

Se conoce como antecedente que las tierras donde se localizan estas fincas se sobreexplotaron con cultivos de caña de azúcar y algodón, combinado con un mal uso del riego, lo que motivó la extinción de su productividad al incrementarse notablemente los tenores de sal en los suelos.

Según Hechavarría *et al.* (2011), para lograr establecer un ecosistema dominado por árboles que sea análogo en estructura arquitectónica y funciones ecológicas a la vegetación clímax original de un bosque próximo al sitio, donde se aplica la forestería análoga, se debe realizar un grupo de acciones de forma organizada que permita responder creativamente a un diseño del ecosistema.

El punto de partida de la proyección del potencial económico de la finca es el diseño. Según Toirac *et al.* (2011), el diseño es el resultado de la combinación de la valoración ecológica, fórmula fisionómica de la vegetación de referencia, tabla de especies y los mapas elaborados, con los resultados del diagnóstico de la situación inicial de cada finca en cuestión.

El potencial económico de una finca no es más que el resultado de asignar valor a todos los productos que esta puede generar en una perspectiva razonable, sean estos (bienes) tangibles o (servicios ambientales) intangibles; se calcula en etapas bien definidas que incluye la proyección de los volúmenes físicos de los bienes y servicios y su valoración, así como la aplicación de los algoritmos necesarios para el cálculo de los indicadores de eficiencia económica. Se aplicaron los métodos de costo-beneficio (ACB) y el valor económico total (VET).

El análisis costo-beneficio (ACB) es la principal herramienta analítica para evaluar las decisiones ambientales, estudia los costos y beneficios actuales y futuros. Este método se adapta a las condiciones de una economía planificada con elementos de mercado, como está caracterizada la cubana, cuyas metodologías de evaluación se apoyan en indicadores objetivos. Según Rodríguez (2010), hasta el momento este ha sido

el método usado exclusivamente en la esfera productiva de la actividad forestal en Cuba para realizar el análisis de las inversiones y los estudios de factibilidad de los proyectos, ya que las metodologías orientadas no admiten en sus ingresos valores intangibles.

«El valor económico total (VET) es una clasificación establecida por los economistas para determinar el valor ambiental, diferenciando en él los valores de uso y los de no uso [Turner *et al.*, 2003]. Otros autores consideran que este concepto es más amplio que la evaluación tradicional de costo-beneficio porque incluye los bienes y servicios tangibles, así como las funciones medioambientales y los valores relacionados al uso del recurso mismo» [Barzev, 2002].

El presente trabajo expone sintéticamente lo experimentado por los autores al evaluar los impactos económicos esperados en las fincas en proceso de restauración mediante el empleo de la forestería análoga en la zona de Paraguay, Guantánamo, con el objetivo de establecer una metodología científicamente argumentada y ajustada a la realidad del proyecto social cubano. Este método de evaluación del potencial económico se está aplicando en otros escenarios del país donde se comienza a introducir dicha técnica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área donde se realiza la investigación abarca 351 ha. Es un escenario caracterizado por poseer condiciones edafoclimáticas extremas y una compleja situación social, ya que se localiza en el corredor xerofítico del sur oriente del país, conocido como el semidesierto de Cuba, donde según Machuca (1998), el aire tiene una temperatura media de 26 °C, por lo general superior al resto del país, la humedad relativa fluctúa entre el 65 y el 80 % y la lluvia promedio es de 750 mm anuales. Por su parte, el programa nacional de lucha contra la desertificación y la sequía de la República de Cuba (2003) considera que la zona llana del valle de Guantánamo, debido a los problemas de aridez y la salinidad de su área agrícola, ha quedado rezagada del desarrollo económico-social del país, a pesar de todos los esfuerzos del gobierno, y por tanto constituye la región más atrasada de toda la república.

El suelo en términos generales «es clasificado como fluvisol, diferenciado, sobre material

transportado, carbonatado; medianamente profundo (21-50 cm), medianamente humificado (2,1-4,0 %), poca erosión, medianamente salino; textura arcillosa; 30 cm de profundidad efectiva, o sea, de poca profundidad efectiva (<50 cm). El drenaje superficial es moderado, y el interno es de moderado a deficiente» [Sánchez *et al.*, 2008].

En la división político-administrativa del municipio de Guantánamo estas fincas pertenecen al Consejo Popular Paraguay, que incluye las comunidades Cecilia, Sombrilla y Paraguay; tiene una población de 1500 habitantes, 765 mujeres y 735 hombres, y el 40 % de su fuerza laboral está vinculada a la actividad forestal. «Del total de personas que están en edad laboral, laboran en la comunidad 253; el resto se encuentra entre los que emigran en busca de empleo o desempleados» [Suárez *et al.*, 2011].

La implementación de técnicas de restauración de ecosistemas degradados que conjugue la participación comunitaria con la ciencia exige una seria evaluación de las repercusiones económicas de dicha acción para contar con argumentos que permitan demostrar a las autoridades que deciden su efectividad, y por consiguiente su posible generalización, y al productor directo la posibilidad de beneficiarse económicamente si aplica estas técnicas correctamente.

### **Proyección del potencial productivo a partir del diseño**

La proyección de la producción de cada finca se realizó utilizando técnicas de prospección y técnicas tradicionales de proyección, como la extrapolación de las tendencias, criterio de expertos, etc.

Mediante un taller participativo se definieron y compatibilizaron las ideas de futuro de los finqueros, la comunidad y la dirección de la empresa en cuanto a los tipos de actividades a desarrollar en sus tierras [Perini, 2012].

Estas ideas de futuro se adaptaron a las condiciones específicas de las zonas en que se dividen las fincas de acuerdo con los tenores de sal de sus suelos (zonas 1, 2, 3 o 4), lo que dio lugar a un diseño perspectivo.

Se confeccionó una tabla con los volúmenes de plantación de cada especie forestal y frutal, el área de los cultivos agrícolas, el número de colmenas a establecer, cebaderos de toros, etc.

Se calcularon los volúmenes de producción agrícola, de frutas, miel de abejas, semillas de moringa, carne vacuna en pie, flores y especies medicinales, lo que constituyó la base para el cálculo de los ingresos tangibles.

No es política de Estado el pago de los servicios ambientales. Se decidió proyectar a modo de ilustración el potencial de dos servicios ambientales: la remoción de CO<sub>2</sub> calculado, según metodología de Mercadet y Álvarez (2009), y el mejoramiento de suelos para el cálculo de los ingresos totales, y con ello destacar las reservas potenciales que poseen estas fincas.

### **Cálculo del potencial económico**

Para el cálculo de los indicadores económicos se utilizaron los métodos de costo-beneficio y el potencial de cada finca y del paisaje. Este último método se utilizó para mostrar los valores que en la práctica hoy deja de recibir el sector forestal, ya que en Cuba aún no ha comenzado a aplicarse el pago por servicios ambientales. Por esta razón, este valor no se utiliza para el cálculo de los indicadores económicos.

En base a los volúmenes de producción y los niveles de los servicios ambientales proyectados, según el paso anterior, se calcularon los ingresos directos medioambientales y totales esperados, mediante el procedimiento siguiente:

- Se utilizaron precios de acopio para los productos tangibles.
- La valoración de los servicios ambientales se realizó con precios estimados. En el caso de la remoción de CO<sub>2</sub>, se tomó un valor inferior al utilizado por Álvarez (2010) en un ejemplo hipotético de las diferentes situaciones que pueden surgir para el pago de la ganancia de carbono a los tenentes. Se estimó un valor de 9 USD/t, y la tasa de 7 a 1 que tienen establecidas las ONG HIVOS de nacionalidad holandesa, y COSUDE de nacionalidad suiza para valorar las donaciones que hacen a Cuba, ya que en la isla no se paga la remoción de CO<sub>2</sub>.
- La multiplicación de los precios por los volúmenes de producción y servicios nos da los valores de los productos.
- Se calcularon los costos de operación.
- Cálculo para cada finca del estado neto de los ingresos, resultado de deducir los costos de producción a los ingresos.

- Aplicación del sistema computadorizado Flujo de Caja, diseñado por el Ministerio de Economía y Precios para calcular los indicadores de eficiencia económica [Rodríguez, 2009].
- Para el cálculo de los indicadores de eficiencia mediante el sistema computadorizado Flujo de Caja es necesario utilizar la inversión inicial. Para esto se utilizó la técnica de conteo estándar, según CATIE (2006), adaptada por Hamilton (2011).

El costo de inversión recoge todos los gastos en que se incurre para el establecimiento de una hectárea de plantación desde la preparación del suelo hasta los tres años en que se certifica el logro. «Para el establecimiento de los estándares se partió de la metodología para la introducción del costeo estándar en el establecimiento de plantaciones, la cual establece como parámetros a medir las condiciones edafoclimáticas, las

especies forestales, las tecnologías aplicadas al proceso productivo, el nivel de mecanización de las actividades y la capacidad y disponibilidad de los recursos humanos» [Hamilton, 2011].

Como el objeto social de estas fincas es la protección de los suelos y las aguas, en el cálculo de su potencial económico para los primeros diez años se consideró explotar como producto maderable solo la leña de marabú (*Dichrostachys cinérea* (L.) Wight & Arn.) con una existencia estimada en 99,4 ha.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La consolidación del trabajo detallado para cada finca arrojaron los resultados siguientes. La inversión inicial para el establecimiento de la técnica de forestería análoga asciende a 294,000 pesos.

### Valor anual de la producción

| No.   | Años (ingresos tangibles en miles de pesos) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|---------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Finca | 1                                           | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| 1     | 9,8                                         | 10,4  | 11,2  | 11,8  | 13,6  | 15,1  | 16,3  | 12,1  | 13,2  | 15,9  |
| 2     | 9,3                                         | 54,3  | 62,3  | 62,9  | 69,5  | 73,1  | 72,7  | 75,7  | 78,7  | 81    |
| 3     | 9,3                                         | 9,8   | 12,4  | 13,5  | 16,2  | 19,2  | 21,3  | 25,9  | 28,9  | 29,9  |
| 4     | 10,6                                        | 11,1  | 11,5  | 12,8  | 14,8  | 16,5  | 13    | 14,4  | 15,3  | 16,7  |
| 5     | 9,9                                         | 10,4  | 10,9  | 13,4  | 14,1  | 14,9  | 17,5  | 19,4  | 15,3  | 17,8  |
| 6     | 10,1                                        | 10,6  | 23,5  | 26,6  | 30,4  | 32,7  | 35,4  | 37,9  | 33,8  | 37,5  |
| 7     | 9,3                                         | 9,9   | 10,7  | 11,3  | 14,2  | 16,2  | 15,9  | 18,8  | 21,8  | 24,1  |
| 8     | 11,6                                        | 12,1  | 12,7  | 13,5  | 14,4  | 16,8  | 17,7  | 20    | 20,8  | 21,9  |
| 9     | 9,5                                         | 10    | 10,5  | 11,3  | 12,2  | 14,5  | 15,3  | 16,6  | 18    | 18,9  |
| 10    | 10,1                                        | 10,6  | 11,4  | 12    | 13    | 15,2  | 15,9  | 19,9  | 20,6  | 22,3  |
| 11    | 10,4                                        | 10,6  | 12,4  | 13,5  | 15,2  | 17    | 14,7  | 16,1  | 20,4  | 21,3  |
| 12    | 8,9                                         | 8,4   | 8,5   | 9     | 10,4  | 10,8  | 6,3   | 7,2   | 7,4   | 7,9   |
| 13    | 10                                          | 10,6  | 12,2  | 13    | 13,9  | 15    | 16,6  | 18,8  | 19,4  | 21,3  |
| 14    | 10,9                                        | 56    | 87,4  | 95,8  | 107,8 | 109,4 | 108,3 | 109,6 | 110,1 | 112,2 |
| Total | 139,7                                       | 234,8 | 297,6 | 320,4 | 359,7 | 386,4 | 386,9 | 412,4 | 423,7 | 448,7 |

| No.   | Años (ingresos totales en miles de pesos) |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Finca | 1                                         | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| 1     | 38,0                                      | 26,1 | 37,5 | 56,4  | 68,7  | 94,9  | 125,0 | 119,9 | 121,0 | 123,7 |
| 2     | 45,8                                      | 69,6 | 96,9 | 120,6 | 141,6 | 177,0 | 213,7 | 216,7 | 218,5 | 220,8 |
| 3     | 28,5                                      | 31,6 | 36,0 | 52,9  | 62,0  | 84,9  | 117,5 | 122,1 | 124,5 | 125,4 |
| 4     | 30,4                                      | 33,5 | 35,1 | 54,3  | 67,7  | 92,1  | 113,9 | 116,3 | 119,5 | 123,2 |
| 5     | 38,5                                      | 46,1 | 58,5 | 71,9  | 79,2  | 105,1 | 116,2 | 122,2 | 124,4 | 131,5 |
| 6     | 13,5                                      | 15,2 | 29,9 | 34,6  | 39,3  | 45,6  | 49,8  | 53,1  | 48,3  | 52,8  |

|       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 7     | 14,7  | 13,1  | 16,0  | 20,1  | 25,0  | 31,8   | 37,0   | 40,0   | 41,8   | 44,1   |
| 8     | 31,1  | 34,5  | 40,8  | 46,7  | 46,6  | 60,3   | 64,1   | 77,7   | 77,5   | 78,6   |
| 9     | 30,5  | 34,8  | 40,6  | 49,6  | 56,1  | 64,9   | 71,7   | 87,7   | 87,3   | 88,2   |
| 10    | 21,6  | 25,4  | 42,1  | 50,9  | 56,2  | 66,2   | 72,9   | 90,6   | 90,6   | 92,2   |
| 11    | 27,4  | 28,0  | 33,1  | 48,1  | 58,3  | 79,3   | 99,3   | 100,8  | 104,4  | 105,4  |
| 12    | 16,7  | 17,3  | 17,9  | 25,6  | 30,8  | 41,0   | 46,6   | 48,9   | 49,0   | 50,5   |
| 13    | 32,0  | 36,3  | 43,2  | 52,2  | 57,5  | 66,3   | 73,9   | 89,8   | 89,6   | 91,4   |
| 14    | 54,6  | 80,6  | 128,7 | 164,9 | 193,7 | 234,0  | 277,2  | 278,6  | 277,9  | 280,0  |
| Total | 423,3 | 492,1 | 656,3 | 848,8 | 982,7 | 1243,4 | 1478,8 | 1564,4 | 1574,3 | 1607,8 |

En las tablas anteriores se puede observar un incremento paulatino de los valores de producción en el tiempo, en correspondencia con el aumento de los volúmenes esperados de productos y servicios ambientales. Es notable la diferencia de valor existente cuando se consideran solo las producciones tangibles, y cuando a estos se les agregan los valores de los servicios ambientales, tal y como lo refleja esta última.

Lo anterior significa un ascenso constante en el nivel de ingreso potencial de los finqueros, pero en las condiciones del país, donde se obvia el pago de los servicios ambientales, no se incentiva su aumento.

La relación costo-beneficio y beneficio-costo, que expresa de forma relativa los niveles de eficiencia económica esperada, se comporta como sigue:

**Estado de ingresos netos (estado de resultados anuales). Considerando solo ingresos tangibles:**  
**U/M: miles de pesos**

|                            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ingresos tangibles         | 139,7 | 234,8 | 297,6 | 320,4 | 359,7 | 386,4 | 386,9 | 412,4 | 423,7 | 448,7 |
| Costo de producción        | 72,0  | 66,0  | 52,4  | 41,6  | 41,2  | 39,4  | 37    | 37,4  | 38    | 39,3  |
| Costo operación            | 39    | 30,4  | 34,1  | 29,4  | 35,1  | 39,4  | 37    | 37,4  | 38    | 39,3  |
| Costos financieros         | 33,0  | 35,6  | 18,3  | 12,2  | 6,1   |       |       |       |       |       |
| Utilidad bruta             | 67,7  | 168,8 | 245,2 | 278,8 | 318,5 | 347   | 349,9 | 375   | 385,7 | 409,4 |
| Reserva contingencia 5%    | 3,4   | 8,4   | 12,3  | 13,9  | 15,9  | 17,4  | 17,5  | 18,8  | 19,3  | 20,5  |
| Utilidad imponible         | 64,3  | 160,4 | 233,0 | 264,9 | 302,6 | 329,7 | 332,4 | 356,3 | 366,4 | 388,9 |
| Impuesto utilidad 35 %     | 22,5  | 56,1  | 81,5  | 92,7  | 105,9 | 115,4 | 116,3 | 124,7 | 128,2 | 136,1 |
| Utilidad neta              | 41,8  | 104,2 | 151,4 | 172,2 | 196,7 | 214,3 | 216,1 | 231,6 | 238,2 | 252,8 |
| Relaciones Beneficio-costo | 1,94  | 3,56  | 5,68  | 7,70  | 8,73  | 9,81  | 10,46 | 11,03 | 11,15 | 11,42 |
| Costo-beneficio            | 0,515 | 0,281 | 0,176 | 0,130 | 0,115 | 0,102 | 0,096 | 0,091 | 0,090 | 0,088 |

Si bien la relación beneficio-costo ilustra el incremento paulatino de los ingresos netos esperado en las 14 fincas, la relación costo-beneficio señala más claramente la eficiencia esperada en este proceso, ya que en la medida en que disminuyen los costos aumenta la eficiencia del trabajo realizado.

En las actuales condiciones del país respecto al pago de los servicios ambientales que aporta el bosque, el análisis del comportamiento de estos indicadores, considerando los ingresos totales, permite destacar los ingresos y eficiencia que pierde el sector forestal por esta omisión.

Los indicadores financieros muestran la efectividad económica que se prevé alcanzar en las fincas de Paraguay con la aplicación de la forestería análoga.

El VAN expresa el valor futuro traído al presente sobre la base de que el dinero se deprecia en el tiempo, la tasa interna de retorno (TIR) indica la velocidad con que vuelve al financista el capital desembolsado al inicio. Según Rodríguez (2011), un retorno de menos del 33 % no es bueno en proyectos forestales. En este caso el TIR se acerca al 49 %. Según este especialista, una recuperación de la inversión en más de 3,2

años no es bueno para proyectos forestales. La reoperación de la inversión calculada en este trabajo, al igual que el resto de los indicadores, es efectiva, ya que son en base a los productos

tangibles que pueden aportar las 14 fincas de Paraguay, lo cual es independiente de las bonificaciones, única fuente de ingresos existente antes de la aplicación de esta técnica.

**Estado de ingresos netos. Considerando los ingresos totales: U/M: miles de pesos**

| Conceptos                 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6  | Año 7  | Año 8  | Año 9  | Año 10 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ingresos anuales          | 386,8 | 476,8 | 621,7 | 791,1 | 910,6 | 1139,5 | 1337,8 | 1423,4 | 1434,5 | 1468,0 |
| Costo anual de producción | 97,2  | 69,2  | 56,1  | 53,5  | 35,1  | 39,4   | 37,0   | 37,4   | 38,0   | 39,3   |
| Costo de operación        | 39,0  | 30,4  | 34,1  | 29,4  | 35,1  | 39,4   | 37,0   | 37,4   | 38,0   | 39,3   |
| Costos financiero         | 58,2  | 38,8  | 19,4  |       |       |        |        |        |        |        |
| Utilidad bruta            | 347,8 | 407,6 | 565,6 | 737,6 | 875,5 | 1100,1 | 1300,8 | 1386,0 | 1396,5 | 1428,7 |
| Impuesto utilidades 35 %  | 121,7 | 142,7 | 198,0 | 258,2 | 306,4 | 385,0  | 455,3  | 485,1  | 488,8  | 500,0  |
| Utilidad neta             | 226,1 | 264,9 | 367,6 | 479,4 | 569,1 | 715,1  | 845,5  | 900,9  | 907,7  | 928,7  |
| <i>Relaciones</i>         |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
| Beneficio-costo           | 3,98  | 6,89  | 11,08 | 14,79 | 25,94 | 28,92  | 36,16  | 30,06  | 37,75  | 37,35  |
| Costo-beneficio           | 0,252 | 0,145 | 0,090 | 0,068 | 0,039 | 0,035  | 0,028  | 0,026  | 0,026  | 0,027  |

**Indicadores financieros**

| TIR: |       | 48,49 % | Período de recuperación |                     | 3,50 años |
|------|-------|---------|-------------------------|---------------------|-----------|
|      | MP    | al %    |                         | Costo inv. act. en: | MP        |
| VAN: | 787,1 | 10      | RVAN:                   | 2,528               | 311,4     |
|      |       |         |                         |                     | ≤ al 10 % |
| VAN: | 728,7 | 11      | RVAN:                   | 2,343               | 311,0     |
|      |       |         |                         |                     | ≤ al 11 % |
| VAN: | 674,8 | 12      | RVAN:                   | 2,173               | 310,6     |
|      |       |         |                         |                     | ≤ al 12 % |
| VAN: | 625,1 | 13      | RVAN:                   | 2,015               | 310,2     |
|      |       |         |                         |                     | ≤ al 13 % |
| VAN: | 579,1 | 14      | RVAN:                   | 1,869               | 309,9     |
|      |       |         |                         |                     | ≤ al 14 % |

TIR = Tasa Interna de Rendimiento    RVAN = Tasa de Retorno  
VAN = Valor Actualizado Neto

Hasta el momento los ingresos que recibían la empresa y los finqueros a través de ella solo respondían a las bonificaciones por el logro de la supervivencia de las plantaciones, y esta se veía afectada por la salinidad.

Esto significa que, además de las bonificaciones, el finquero puede acceder a ingresos por la redistribución de estos ingresos adicionales, lo cual constituye un incentivo para la sostenibilidad en la aplicación de las técnicas de forestería análoga en estas tierras.

## CONCLUSIONES

- La metodología de evaluación aplicada permite demostrar a los finqueros que si aplican rigurosamente las técnicas de forestería análoga pueden aspirar a obtener beneficios económicos considerables.

- Constituyó una herramienta efectiva para demostrar a los decisores la factibilidad económica de la aplicación de las técnicas de forestería análoga para la restauración forestal en suelos severamente salinizados.

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, A. Informe final de resultado. Código del Proyecto: 11.69. Propuesta del sistema nacional de planificación, monitoreo, evaluación y comercialización de la retención de carbono por los bosques, 24 pp.
- BARSEV, R. 2002. Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. CCAD-PNUD/GEF, 2002. «Proyecto Para La Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano». Oficina Regional de Coordinación. Managua, Nicaragua. 148 pp.
- Carpeta de proyectos priorizados programa nacional de lucha contra la desertificación y la sequía. 2003. República de Cuba. Ordenamiento y Gestión Ambiental Integral de la Cuenca Guantánamo-Guaso. Ciudad de La Habana, 2 pp.

- CATIE. 2006. Uso de principios, criterios e indicadores para monitorear y evaluar las acciones y efectos de políticas en el manejo de los recursos naturales.
- HAMILTON, R. 2011. Metodología para implantación de costeo estándar al establecimiento de plantaciones (Fase de Estudio). 23 pp.
- HECHAVARRÍA, O.; TOIRAC, W.; PERINI, N. 2011. «ABC de la forestería análoga». Biblioteca ACTAF. 32 pp.
- MACHUCA, J. A.; LEIVA, O.; GARCÍA, L. 1998. *La salud animal y el empleo de tecnologías apropiadas*. Centro Universitario de Guantánamo. 250 pp.
- MERCADET, A., ÁLVAREZ, A. 2009. «Metodología para establecer la línea base de retención de carbono en las Empresas Forestales Integrales de Cuba». En: *Efecto de los cambios globales sobre el ciclo del carbono*. Ed. F. Ortega, L. Fernández y Alejandra Volpedo; Red CYTED 406RT0285. pp. 107-118.
- PERINI, N. 2012. Taller oportunidades y potencialidades de las fincas. Guantánamo.
- RIFA (Red Internacional de Forestería Análoga). 2008. *Forestería Análoga: principios e implementación*. Taller de la Red Internacional de Forestería Análoga. República Dominicana, 19-27 de octubre, 2008. 54 pp.
- RODRÍGUEZ, E. 2009. Manual de estudio de factibilidad. Inédito, 42 pp.
- RODRÍGUEZ, E. 2011. Comunicación personal.
- SÁNCHEZ, R., ET AL., 2008. Informe del análisis de suelo realizado a tres Fincas Forestales (1, 2 y 14) de Paraguay, Guantánamo, Cuba. Centro provincial de suelos. Guantánamo. 10 pp.
- SUÁREZ, J. A. 2011. Reseña del Consejo Popular Paraguay para el proyecto DB-28. Presidente del Consejo. Guantánamo. 4 pp.
- TOIRAC, W. ET AL., 2011. «Resultados preliminares de la forestería análoga en la provincia de Guantánamo», Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. *Revista Forestal Baracoa* (CU) 30(2): 51-59. julio-diciembre.

## RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Abilio O'Farrill Colebrook

Licenciado en Geografía, máster en Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, investigador auxiliar del Grupo de Medioambiente del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, se encuentra en la preparación de una tesis doctoral en modalidad libre. Ha dirigido proyectos de investigación en la temática de la recuperación de ecosistemas degradados y participado en eventos nacionales e internacionales celebrados en el país.