

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE APTITUD DE TIERRAS

Mirella Salvatore, Amir Kassam, Ana Cecilia Gutiérrez,
Mario Bloise y Michela Marinelli

3.1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años el interés en la producción de biocombustibles ha generado una polémica entorno al desarrollo de cultivos bioenergéticos y las presiones que una expansión de estos cultivos pudiese tener sobre el uso de las tierras. Las polémicas surgen principalmente en base a la competencia que se podría generar sobre el uso de este recurso limitado, principalmente el potencial desplazamiento de la producción alimentaria y la presión para obtener nuevas tierras de cultivo lo cual pudiese llevar a la deforestación de áreas de bosques y a la pérdida de la biodiversidad. Es por esto que se precisa tener un marco de conocimiento sobre la cantidad de tierras aptas para cultivos bioenergéticos y la disponibilidad de estas en base a su uso actual lo cual permitirá gestionar adecuadamente este recurso. Bajo el marco del Proyecto Bioenergía y Seguridad Alimentaria (BEFS) se implementado la Evaluación de Aptitud de Tierras (EAT) como metodología de análisis para ayudar a abordar el tema de gestión de tierras en entorno al desarrollo bioenergéticos. Uno de los conceptos básicos de EAT es identificar el potencial para la producción de cultivos para la bioenergía según condiciones específicas agroclimáticas y de suelos del país.

Es importante destacar que la EAT se aplica a la agricultura en general; en este caso se utiliza para evaluar el potencial de los cultivos bioenergéticos, pero no existen limitaciones para realizar el análisis de otro tipo de cultivos. Esto permitirá a los expertos locales producir un conjunto más amplio de información sobre la aptitud de los cultivos y así apoyar a los responsables de las líneas políticas para que estos elaboren una decisión informada para la planificación agrícola en general. La metodología EAT permite a los expertos técnicos y a los responsables políticos probar diferentes alternativas en el manejo de la agricultura y crear varias opciones para elegir entre ellas las que pudieran reducir los riesgos y aumentar los beneficios para los agricultores. Por esta razón bajo el marco del Proyecto BEFS se ha desarrollado el programa EAT – basado sobre base de datos SIG – para apoyar a los expertos y técnicos a repetir y mejorar el análisis con conocimientos locales.

A continuación se detalla la aplicación de esta metodología en el contexto del Perú.

3.2 LA METODOLOGÍA EAT

El marco metodológico EAT tiene dos dimensiones fundamentales: la primera dimensión es la evaluación de aptitud, basada principalmente en la Zonificación Agro-Ecológica (ZAE), desarrollada por la FAO desde 1978; la segunda dimensión es la identificación de



la disponibilidad de tierra para la producción de bioenergía y las áreas en que puede haber competencia entre los alimentos y las materias primas (Figura 3.1).

Dentro de la primera dimensión se evalúa la aptitud de tierras que es definida como la capacidad de un lugar específico para producir un cultivo determinado en base a los condiciones agroclimáticas y de suelos. El análisis requiere:

- Definición del Tipo de Uso de Tierras (TUT).
- Inventario de Recursos de Tierras.
- Formulación de los criterios de evaluación de aptitud.

El marco metodológico de esta primera dimensión de la metodología EAT es descrita en detalle en el diagrama de la Figura 3.2.

Figura 3.1

Marco metodológico de EAT

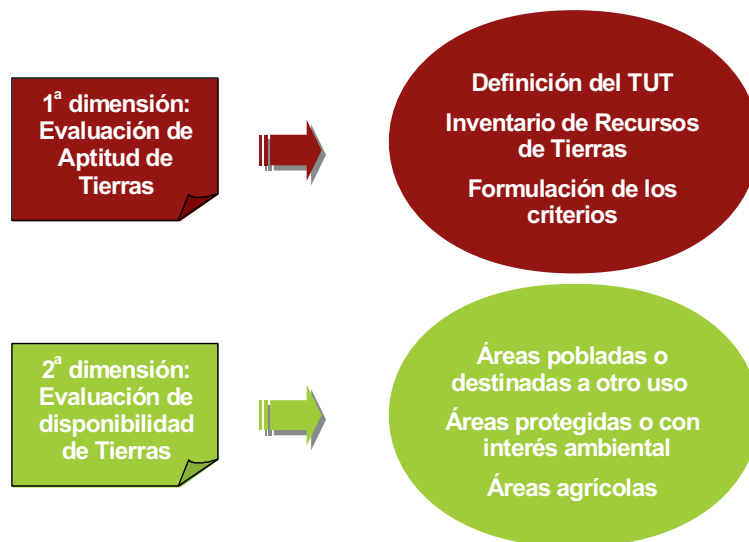
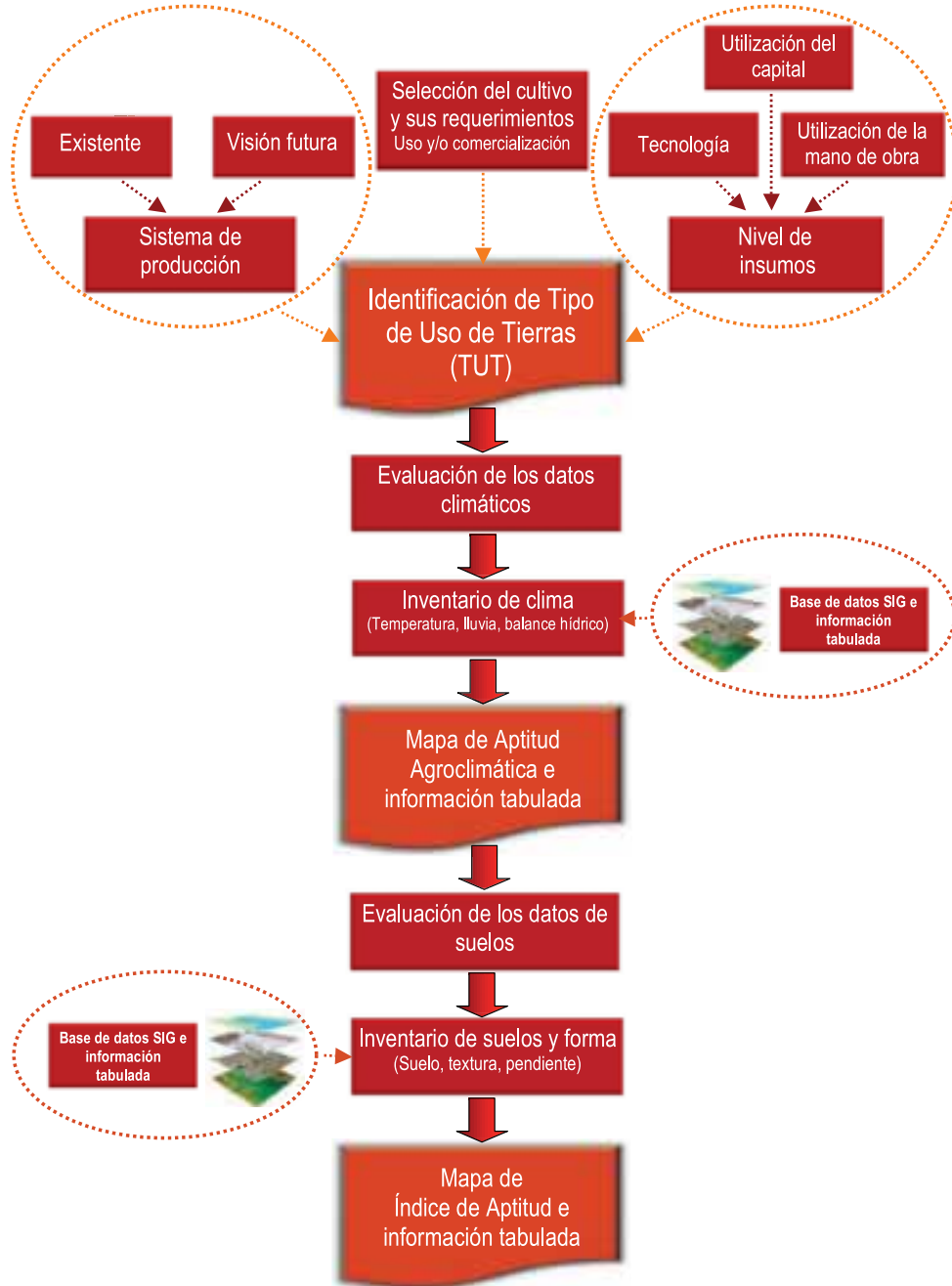


Figura 3.2

Diagrama del marco de la primera dimensión de la metodología EAT



3.2.1 TIPO DE USO DE TIERRAS

El Tipo de Uso de Tierras (TUT) se define como la combinación de cultivos, o de ciertos tipos de cultivos, y el sistema de gestión agrícola, incluidas las operaciones y los insumos utilizados para la producción de cada cultivo. La configuración socioeconómica también podría incluirse en la definición. El nivel de detalle al que se define el TUT es determinado principalmente por los objetivos del estudio.

Los siguientes factores deberían estar implícitos en la definición del TUT:

- La descripción de un sistema de producción existente o previsto de la agricultura, en términos de cultivos, técnicas de producción y el tipo y variedad de entradas y resultados esperados.
- La identificación de factores importantes que afectan al potencial de producción, como los límites a la mecanización de las tierras en pendiente y los requerimientos de riego de los suelos.
- Los escenarios de producción a ser modelados y el nivel de las limitaciones de producción que se supone que hay que superar en cada escenario.
- La cuantificación de los niveles iniciales (mano de obra, materiales, capital, etc.) asociado con escenarios de producción diferentes. Esto se utiliza para:
 - El cálculo de los niveles probables iniciales de entrada que corresponden a los resultados previos.
 - El cálculo del total de demanda de insumos en relación con la disponibilidad de recursos reales o previstos a nivel del país, regional, departamental o provincial.

Para reflejar el uso actual del suelo y/o uso de la tierra en la situación proyectada de mejoras deben ser seleccionados una serie de TUT. Todas las evaluaciones posteriores de la aptitud de la tierra y el potencial de la productividad efectuado en el marco de la EAT harán referencia a dichos TUT específicos tal como se practica en determinadas zonas agroecológicas y celdas.

Después de la definición de TUT, los próximos pasos implican el inventario de sus necesidades con respecto al clima, el suelo y a las condiciones de forma del terreno necesarios como componentes de los requerimientos de los cultivos para el sistema de gestión. Estos inventarios son la base de una evaluación secuencial de aptitud climática, edáfica y adecuación de cálculo del rendimiento potencial. En la metodología EAT estos requerimientos se indican como Criterios de Evaluación de Aptitud y son especificaciones del TUT.

3.2.2 INVENTARIO DE RECURSOS DE TIERRAS

El *Inventario de Recursos de Tierras* (Figura 3.3) es un conjunto de datos geo referenciados y tabulares y consta de dos inventarios específicos:

El *Inventario de Recursos Climáticos* que comprende los siguientes sub-inventarios:

- Inventario tabular y mapa de zonas termales.
- Inventario tabular y mapa de zonas de duración del período de crecimiento (LGP) o balance hídrico.
- Inventario tabular y mapa de zonas de patrones LGP (si existe)

El *Inventario de Suelos y Formaciones Terrestres* se compone de los siguientes sub-inventarios:

- Unidades de suelos.
- Textura de suelos.
- Fase de suelos (si existe).
- Pendiente de suelos (utilizado para topografía).

Figura 3.3

Inventario de Recursos de Tierras



El Inventario de Recursos de Tierras es el núcleo de la base de datos BEFS por la aplicación de la metodología de EAT. Sin embargo, también incluye la información básica utilizada para generar las bases de datos SIG y requiere datos auxiliares a ser utilizados para un análisis más profundo de los resultados de evaluación de aptitud de tierras, teniendo en cuenta los aspectos socioeconómicos y una planificación más realista. Entre los datos auxiliares la información más relevante se incluye las zonas de cultivo, los indicadores de la desnutrición y la base de datos de infraestructura.

3.2.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE APTITUD Y EL ÍNDICE DE APTITUD

Los Criterios de Evaluación de Aptitud (en el resto del documento se menciona simplemente como criterios) son la información básica ofrecida en base a la experiencia de

los agrónomos y los investigadores de suelos. Los criterios se basan en los requerimientos de los cultivos, el sistema de producción y el nivel de insumos.

Los criterios están formulados, como era de esperar, en términos de reducciones (expresado en porcentaje) de los rendimientos agronómicamente alcanzables. El rendimiento agronómicamente alcanzable se define como el pleno rendimiento del potencial que se puede alcanzar en el estudio de un cierto sistema agrícola y nivel inicial de insumos. Esto se basa en el conocimiento agronómico de los expertos. Por lo general, es el mejor rendimiento posible a menudo alcanzable sólo bajo condiciones de laboratorio.

El paso inicial es un proceso de comparación de los requisitos de temperatura de los cultivos analizados con las zonas térmicas identificadas del inventario de recursos climáticos. Este paso es esencialmente un ejercicio de análisis que excluye las zonas que no son aptas para los cultivos específicos (se espera una reducción del 100 por ciento) y se indica para las otras áreas las reducciones de rendimiento que se pueden esperar.

En la segunda etapa, la reducción de la producción esperada se basa en las limitaciones agroclimáticas del balance hídrico y la viabilidad de cada cultivo según el período de crecimiento de la zona.

El resultado de este proceso de selección es llamado mapa de aptitud agroclimático. En cada célula de esta celda se informa el porcentaje de rendimiento agronómicamente alcanzable. Estos porcentajes se clasifican de acuerdo al esquema en el Cuadro 3.1 y el resultado es llamado mapa de índice de aptitud agroclimática. El índice clasifica de manera cualitativa la capacidad de un lugar específico de producir los rendimientos alcanzables.

Cuadro 3.1
Índice de Aptitud

Descripción	Rendimientos alcanzables
(rango %)	
Muy apto	80 - 100
Apto	60 - 80
Moderadamente apto	40 - 60
Marginalmente apto	20 - 40
Muy marginalmente apto	> 0 - 20
No apto	0

La tercera tapa es la evaluación de la aptitud agro edáfica y las limitaciones del suelo tengan que ser aplicadas a la aptitud agroclimática. El sistema de producción y el nivel de entrada afectarán principalmente a la definición de estos criterios.

Las limitaciones al rendimiento alcanzable posible se deben al tipo de suelo, la textura, la fase y la pendiente.

El resultado de este proceso de selección es el mapa de aptitud de tierra. En cada celda se informa el porcentaje del rendimiento agronómicamente alcanzable, después de aplicar las

limitaciones climáticas y de suelo. También en este caso las celdas se clasifican de acuerdo a la clasificación en el Cuadro 3.1. El resultado es el mapa de índice de aptitud de tierras.

3.2.4 LA DISPONIBILIDAD DE TIERRAS

Como se indicó anteriormente la segunda dimensión se enfoca en la determinación de áreas aptas que están actualmente disponibles, para la producción de cultivos para la bioenergía.

De hecho, no todas las tierras aptas para producción de cultivos para bioenergía pueden estar disponibles para su uso. Algunas de las tierras disponibles podrían ser usadas por poblaciones humanas o cubiertas por parques, bosques protegidos o afectadas por los desastres naturales u usadas para la producción de alimentos. A través de esta segunda parte del análisis se identifican las áreas con potenciales conflictos ambientales, con la producción de alimentos u otros conflictos.

En esta parte del análisis los objetivos y las prioridades políticas deben ser incluidos en la definición de las áreas excluidas. En el proyecto BEFS las zonas excluidas son principalmente áreas urbanizadas, parques naturales y áreas con gran interés ambiental, zonas con uso definido por la ley y principalmente las áreas agrícolas. Estas últimas áreas en realidad no se han excluidas: la evaluación de aptitud de tierras permite de mostrar si estas zonas son más aptas para un cultivo de más alto valor o donde otros sistemas de manejo de la producción pueden incrementar los rendimientos.

3.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA EAT EN PERÚ

La metodología EAT en el contexto de Perú fue implementada definiendo tres TUT:

- Caña de azúcar – labranza con altos insumos
- Palma aceitera – agricultura de conservación con altos insumos
- Piñón blanco – agricultura de conservación con bajos insumos

El Inventario de Recurso de Tierras fue producido y compilado de fuentes nacionales y bases de datos global de la FAO. En el Apéndice 3A se presentan las bases de datos principales del Inventario. En el marco del proyecto BEFS se ha producido una base de datos que incluye el Inventario de Recurso de Tierras y también datos auxiliares que permiten producir un análisis más detallado y específico del país. La *Base de datos BEFS Perú* incluye un reporte con detallados metadatos de la base de datos y un CD que contiene un programa de SIG para visualizar e identificar la base de datos. Este material fue preparado para el dictado del curso de capacitación técnica de EAT dirigido a técnicos SIG, ingenieros agrónomos y expertos de suelos en Perú.

Los criterios de evaluación de aptitud fueron realizados por expertos locales. En el caso de la caña de azúcar se prefirió utilizar la información de temperatura mínima y máxima en lugar de la temperatura promedio.

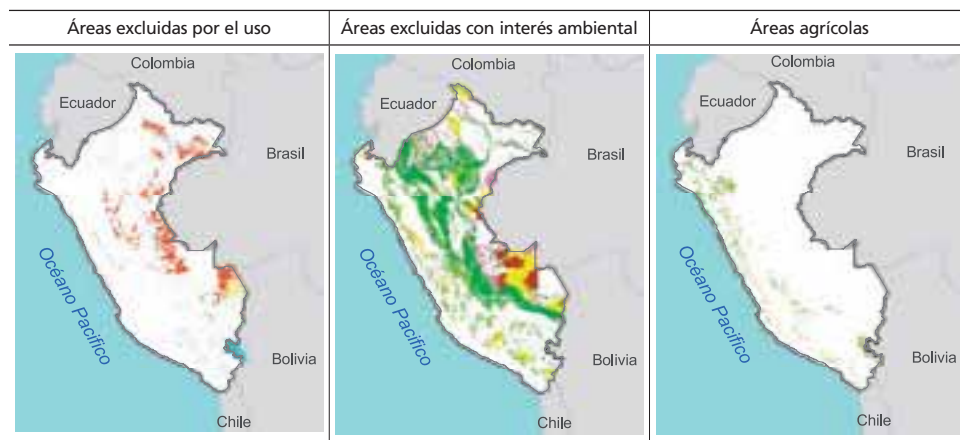
Para la definición de las áreas disponibles, en Perú se han utilizado tres máscaras de exclusión:

1. Áreas excluidas donde la agricultura no se puede realizar: cuerpos de agua y ríos, cochas, concesiones forestales y concesiones de castañas (concesiones obtenidas por concurso público) reservorios, nevados y poblados;

2. Áreas excluidas con interés ambiental: bosques de protección forestal, áreas de protección por reforestación, áreas naturales protegidas y áreas complementarias, comunidades nativas, reservas territoriales (superficie a favor de los pueblos indígenas que viven en aislamiento), aguajales pantanos, bofedales y manglares.
3. Áreas agrícolas

Figura 3.4

Áreas excluidas



3.4 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE APTITUD DE TIERRAS EN PERÚ

Una vez definidos los TUT, los criterios de evaluación de aptitud definidos por los expertos locales son aplicados al Inventario de Recurso de Tierras con el programa EAT. Los resultados del análisis EAT son en dos formatos: mapas (en formato GRID) y cuadros (en formato Excel). A continuación se presentan los mapas de aptitud agroclimática y de tierras en toda el área y en el área disponible.

Figura 3.5

Caña de azúcar - labranza con altos insumos - área total bajo riego

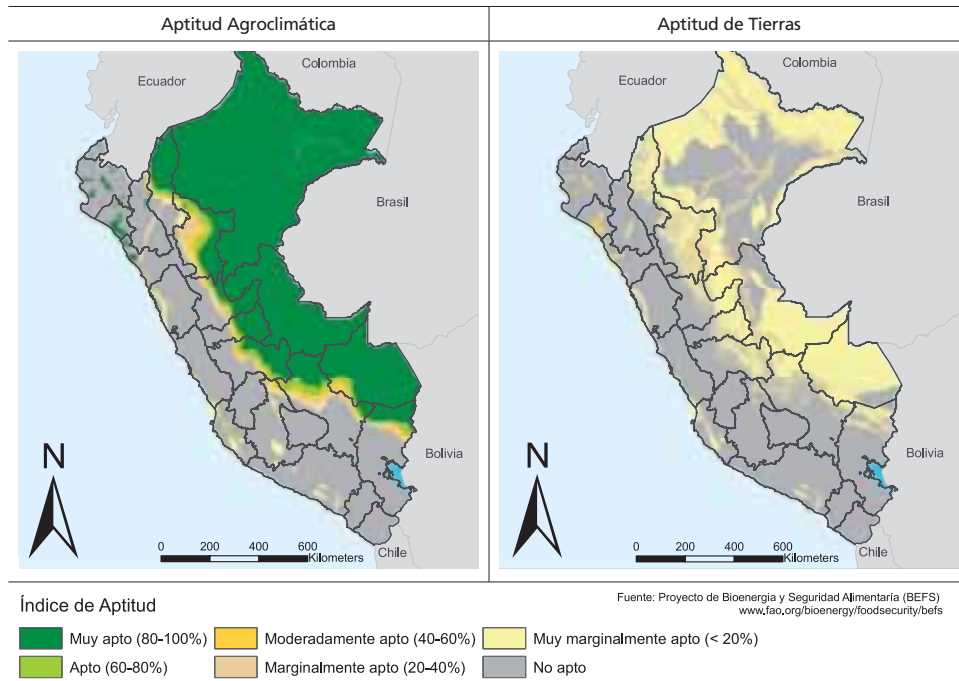


Figura 3.6

Caña de azúcar - labranza con altos insumos - área disponible bajo riego

