



## INFORME FINAL

Análisis Focalizado de Escenarios (TSA)  
para el sector de cacao en  
República Dominicana



## Análisis Focalizado de Escenarios (TSA)

# SECTOR DE CACAO EN REPÚBLICA DOMINICANA

Octubre 2022  
Santo Domingo, República Dominicana

Instituciones:

**Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

**Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)**

**Unidad coordinadora del proyecto Biodiversidad en Paisajes Productivos**

**Evaydee Pérez Sarraff**

Coordinadora nacional

**Katarzyna Grasela**

Especialista en biodiversidad

**Oscar Valenzuela**

Especialista en medios de vida

**María Priscilia Peña**

Especialista en manejo de ecosistemas forestales

**Maridelly Amparo**

Asistente de monitoreo y evaluación

Sistematización

**Josefina Espaillat, consultora**

Maquetación general

**Juan Carlos Quezada**

Impresión

**Imprenta Amigo del Hogar**

Este material fue elaborado en el marco del proyecto 106286 "Conservación Efectiva de Bienes y Servicios Ecosistémicos en Paisajes Productivos de Montaña Amenazados" implementado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (PNUD o UNDP, por sus siglas en inglés) y financiamiento otorgado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM o GEF, por sus siglas en inglés).

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de sus respectivos autores y/o autoras, y no representan necesariamente las posiciones de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, y las de los Estados Miembros de la ONU.

**Para citar documento:**

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021 "Evaluación Estratégica Social y Ambiental (SESA) Sistematización de experiencias del Proyecto Conservación efectiva de bienes y servicios ecosistémicos en paisajes de montaña amenazados, Proyecto Biodiversidad en Paisajes Productivos, Santo Domingo RD\* Se permite la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación siempre y cuando sea citada la fuente.

# CONTENIDO

<b>Contenido</b>	<b>3</b>
<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>5</b>
Enfoque y actores meta (tomadores de decisión)	5
Escenario BAU	6
Escenario SEM	6
Alcance temporal e indicadores analizados	7
Principales resultados	7
Recomendaciones de política para tomadores de decisiones	9
<b>Agradecimientos</b>	<b>12</b>
<b>ACRÓNIMOS</b>	<b>13</b>
<b>Introducción</b>	<b>14</b>
Antecedentes	14
Servicios ecosistémicos (SE) y la producción de cacao	15
Metodología	16
<b>1. Objetivos, alcance y preguntas del TSA</b>	<b>18</b>
1. Objetivos del TSA	18
2. Alcance geográfico y actores institucionales meta (tomadores de decisiones)	18
3. Análisis de políticas y de instrumentos económicos relacionados con la producción de cacao	19
4. Preguntas políticas meta del análisis	21
5. Limitaciones consideradas para determinar el alcance del TSA	21

<b>2.</b>	<b>Definición de línea de base, BAU e intervenciones SEM</b>	<b>22</b>
2.1	Línea de base BAU	22
2.2	Intervenciones SEM	24
2.3	Resumen de línea base BAU e intervenciones SEM	28
<b>3.</b>	<b>Selección de criterios e indicadores</b>	<b>32</b>
<b>4.</b>	<b>Análisis y formulación de escenarios BAU y SEM</b>	<b>36</b>
4.1	Resultados	
4.1.1	Estimación de costos de producción por hectárea	36
4.1.2	Estimación de ingresos brutos por hectárea	38
4.1.3	Estimación de ganancias netas por hectárea	40
4.1.4	Ingreso digno (living income) y evaluación de la brecha entre ingresos dignos e ingresos actuales a través del precio de compra al productor (Living Income Reference Price)	40
4.1.5	Número de productores y empleos vinculados a la producción de cacao	42
4.1.6	Indicadores ambientales: captura de CO2	42
4.1.7	Beneficios económicos netos, agregados a nivel país	43
4.1.8	Ingresos en divisas	45
4.1.9	Valor social del incremento en stock de carbono	46
4.1.10	Análisis de sensibilidad	46
4.2	Conclusiones	
<b>5.</b>	<b>Recomendaciones políticas</b>	<b>50</b>
	Referencias	52
	Anexo I. Diferencial de precios, costos y ganancias por tipo de cacao	53
	Anexo II. Costos renovación	55
	Anexo III. Costos producción BAU	57

# RESUMEN EJECUTIVO

**E**l «Análisis Focalizado de Escenarios (TSA, por sus siglas en inglés) para el sector cacao en la República Dominicana» es parte del proyecto Biodiversidad en Paisajes Productivos de Montaña (BPP). BPP tiene por objetivo incorporar la conservación de la biodiversidad en las políticas públicas y prácticas, para amortiguar eficazmente las amenazas actuales y futuras en este tipo de paisajes. Actualmente los sistemas agroforestales de cacao proporcionan servicios ecosistémicos clave para la sociedad (e.g., preservan la producción de agua de calidad), lo que representa una alternativa de cultivo ambientalmente sostenible. Sin embargo, su baja rentabilidad pone en peligro su sostenibilidad económica a largo plazo (escenario BAU). Ante esta situación de partida el TSA analiza y compara el efecto de renovar y diversificar los cultivos con prácticas sostenibles y agregar valor añadido al cacao mediante fermentación y certificación para mejorar las ganancias del productor y las ganancias

## Enfoque y actores meta (tomadores de decisión)

El TSA analiza los efectos de renovar y diversificar los cultivos con prácticas sostenibles y agregar valor añadido al cacao mediante la fermentación y certificación para el conjunto de los productores a nivel nacional. Los actores institucionales meta o tomadores de decisiones son: la Comisión Nacional del Cacao (diseña las políticas) y el Ministerio de Agricultura, mediante el Departamento de Cacao (ejecuta las políticas).

agregadas a nivel nacional (escenario SEM). El análisis demuestra que la transición al escenario SEM permite que los productores alcancen un ingreso digno y que los ingresos en divisas incrementen. La principal conclusión es que la inversión para lograr un sector caacero más sostenible es rentable y en el largo plazo dará beneficios económicos, sociales y ambientales al país. Para lograr el cambio a SEM es necesario mejorar el acceso al crédito para los productores; una de las posibilidades que se menciona en el estudio es a través de la creación de un fondo extingible para la renovación de fincas de cacao, que les sirva como aval para disminuir el riesgo crediticio de las instituciones financieras, y trabajar con el Banco Agrícola para establecer programas de financiamiento que reduzcan de forma eficiente el riesgo durante el período de renovación para aquellos productores interesados en tecnificar sus fincas o fomentar nuevas áreas.

Adicionalmente otros actores clave en el contexto del análisis TSA son: el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN), el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) y el Ministerio de Hacienda (MH).

## Escenario BAU

En República Dominicana el cacao se cultiva principalmente en las zonas de cabecera de las principales cuencas y subcuencas hidrográficas en sistemas agroforestales diversos (97 %) que proporcionan servicios ecosistémicos clave para la sociedad (ej. provisión de agua de calidad, captura de CO<sub>2</sub>). Desde esta perspectiva, es considerado una alternativa de cultivo ambientalmente sostenible. Actualmente, República Dominicana exporta el 95 % de su producción y está entre los tres primeros países exportadores de cacao orgánico a nivel mundial. No obstante, las prácticas productivas son mayoritariamente de subsistencia, con

## Escenario SEM

Las intervenciones propuestas para el cambio del sistema productivo BAU a SEM, consideran el incremento de la rentabilidad, mediante:

- ▶ El incremento de la productividad de cacao por el incremento de la densidad de plantación, uso de material genético de calidad y renovación de tejidos.
- ▶ La incorporación al cultivo de especies acompañantes para mejorar los ingresos adicionales.
- ▶ La fermentación y certificación (Orgánico y *Rainforest Alliance*) para agregar valor al cacao producido y para crear incentivos para la aplicación de prácticas sostenibles con relación al uso del suelo.

Por otra parte, las intervenciones propuestas para mejorar la sostenibilidad con el cambio del sistema productivo BAU a SEM se derivan de la aplicación de las prácticas para cumplir con los requerimientos necesarios para obtener los sellos Orgánico y de Rainforest Alliance:

- ▶ La renovación de los cultivos arbóreos.
- ▶ La aplicación de medidas preventivas y manejo integrado de plagas.
- ▶ La realización de un análisis de suelos para determinar las prácticas y enmiendas necesarias.

plantaciones de avanzada edad, baja densidad (771 plantas/ha), productividad (0.48 T/ha) y rentabilidad, que hacen insostenible su viabilidad económica a futuro y por ende ponen en peligro la conservación de los servicios ecosistémicos y biodiversidad (i.e. su baja rentabilidad puede ser conducente a su abandono o al cambio a cultivos de ciclo corto, con la consiguiente degradación del suelo y pérdida de servicios ecosistémicos y biodiversidad). Asimismo, se identifica una insuficiente asignación presupuestal para la ejecución de las políticas dirigidas a la mejora de la rentabilidad del cultivo a largo plazo.

- ▶ El uso de optimizado de insumos para mejorar la fertilidad de suelos y control de vegetación no deseada.

Con estas premisas, se diseñan dos opciones de intervención SEM (SEM 1 y SEM 2). SEM1 incluye las dos subcategorías que se indican a continuación, considerando densidades de plantación de cacao superiores a las actuales y la incorporación de las especies acompañantes:

- ▶ SEM 1: densidad de plantación de 880 plantas/ha para alcanzar un rendimiento óptimo de 0.795 T/ha en el año 5 y 1.193 T/ha en el año 10 y siguientes. Se divide en:
  - ▶ SEM 1.1: con especies acompañantes según el Modelo 1 de Cacao Forest (2022).
  - ▶ SEM 1.2: con especies acompañantes según el Modelo 1 de Cacao Forest (2022).
- ▶ SEM 2: densidad de plantación de 1,111 plantas/ha y especies acompañantes requeridas por la Ley y Reglamento de Pagos por Servicios Ambientales.

## Alcance temporal e indicadores analizados

El TSA considera un alcance temporal de 19 años debido al ciclo de madurez de las especies arbóreas aprovechables a plantar como parte de las intervenciones SEM. Por otra parte, los indicadores utilizados sirven para responder las preguntas meta del análisis y así poder comparar los escenarios BAU y SEM.

Los indicadores financieros evalúan la ganancia neta por hectárea, a partir de los costos de producción y los

ingresos brutos. Los indicadores sociales y de empleo evalúan el ingreso digno, la brecha en el ingreso digno por cacao, así como el número de productores y la generación de empleos. Los indicadores ambientales evalúan el incremento en el stock de carbono. Los indicadores económicos analizan las ganancias netas agregadas a nivel país, examinando los costos de inversión para la transición de BAU a SEM, y el valor social del carbono.

## Principales resultados

A continuación se presentan los resultados del TSA de forma sintética con una selección de las principales figuras. Las restantes figuras referidas pueden ser consultadas en el informe. El análisis TSA arroja los siguientes resultados:

- ▶ La renovación de fincas de cacao manejadas de manera convencional, sin fermentar (tipo Sánchez) para la producción de cacao certificado orgánico y RA, fermentado (tipo Hispaniola), reporta ganancias netas notablemente superiores para cualquiera de las alternativas propuestas (Figura 9). Esto es así has-

ta tasas de descuento del 35 %, i.e. con un amplio margen de seguridad (Figura 14).

- ▶ Los costos de renovación para los sistemas SEM1.1 y SEM1.2 requieren de un fuerte desembolso del orden de USD 12,600 por hectárea en total durante los tres primeros años, y en el caso del SEM2, del orden de USD 8,200 por hectárea (Figura 3).
- ▶ La diversificación de cultivos y la selección de especies acompañantes son fundamentales para generar ingresos durante los primeros años de renovación del cacao, cuando este aún no rinde ingresos, así

Figura 9: Ganancias netas para los distintos sistemas productivos BAU y SEM.

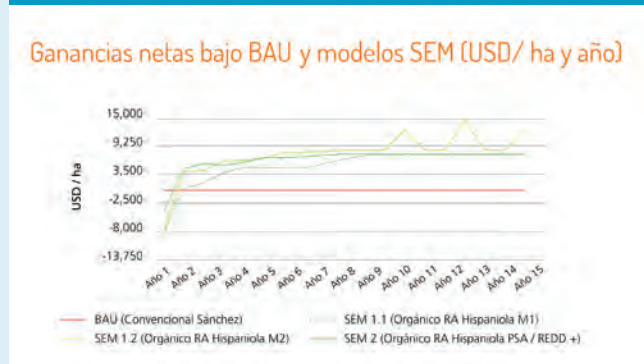


Figura 14: Valor presente neto de los distintos sistemas productivos evaluados a distintas tasas de descuento.

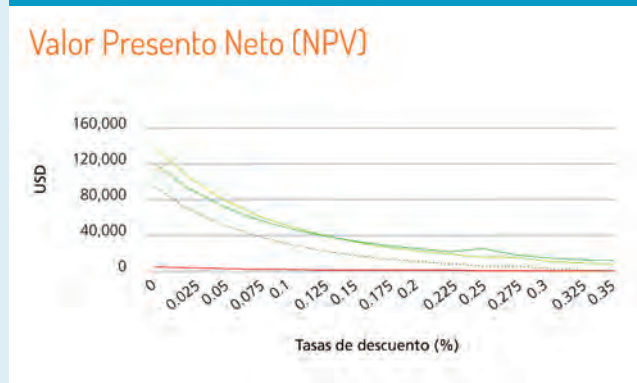
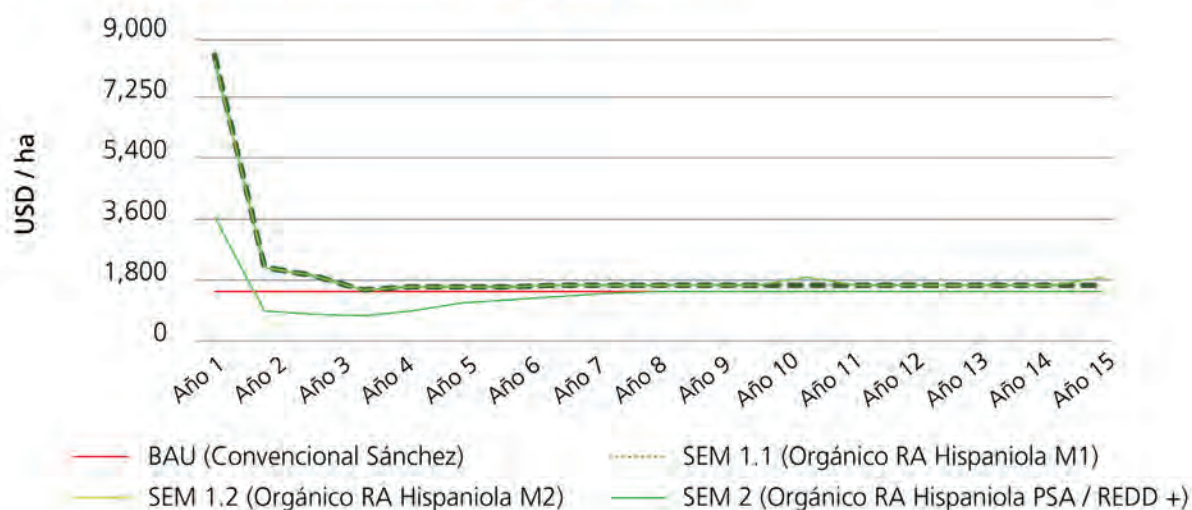


Figura 3: Costos para los sistemas productivos en BAU y SEM

## Costos para los sistemas productivos en BAU y SEM (USD / ha y año)



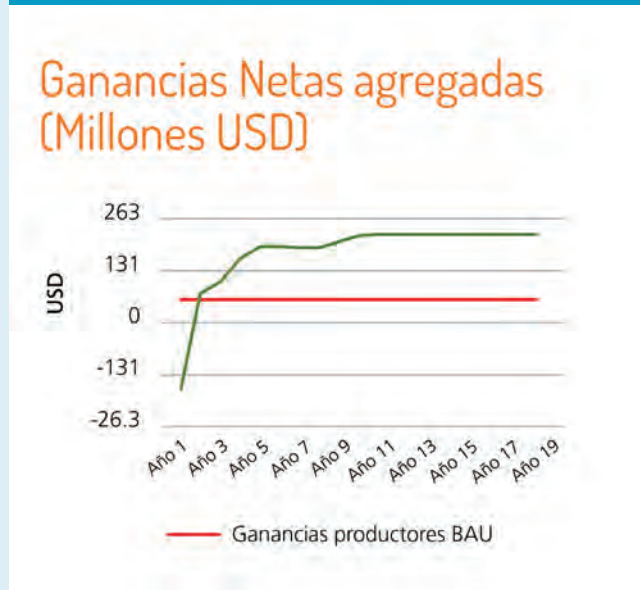
como para proporcionar una fuente adicional de ingresos a largo plazo. En todas las alternativas evaluadas, los ingresos por las especies acompañantes son más altos que los ingresos por cacao. En SEM1.1, los ingresos por cacao representan hasta el 45 % de los ingresos totales, mientras que los ingresos por especies acompañantes representan notablemente más, del 46 al 84 % del total (Figura 5). En SEM1.2, la diferencia entre los ingresos por cacao y especies acompañantes es aún mayor debido a los ingresos por especies maderables; así el cacao representa hasta el 30 % del total de los ingresos (Figura 6). En SEM2, los ingresos por cacao representan hasta el 44 % del total de ingresos, y se destaca que los ingresos por PSA son prácticamente negligibles (~USD 20 por hectárea) (Figura 7).

- ▶ La renovación de las fincas con una densidad de plantación de 880 plantas/ha y rendimiento creciente (0.795 T/ha al año 5 y 1.193 T/ha al año 10),

según modelo SEM1.1, reduce notablemente la brecha para alcanzar un nivel de ingresos dignos solo por la venta de cacao a - 2,023 USD/ha en fincas promedio de 3 ha. A partir del segundo año los ingresos por especies acompañantes están por encima de los 2,500 USD/ha por lo que los productores podrán asegurar ingresos por encima de los dignos (tabla 10). En fincas a partir de las 5 ha, la brecha se cierra, alcanzando y superando el nivel de ingresos dignos solo con la venta de cacao (Tabla 11).

- ▶ Agregando estos resultados a escala nacional, considerando renovar unas 23,120 ha de cacao y un tamaño promedio de finca de 3 ha, se estima que unos 7,700 productores podrían estar mejorando sus ingresos notablemente por la venta de cacao, pudiendo superar los ingresos dignos con los ingresos por especies acompañantes. Asimismo, con el fomento de 8,800 ha para la producción orgánica, se estima que unos 2,600 productores estarían

Figura 11: Ganancias netas agregadas BAU vs SEM y (dcha.)



mejorando notablemente sus ganancias netas. La fermentación de 12,500 T de cacao adicionales estaría incrementando los ingresos por cacao de unos 8,600 productores en las fincas sin renovar. El conjunto de las ganancias netas agregadas para el conjunto de los productores con el cambio a SEM se presenta en la Figura 11. La Figura 12 presenta los ingresos anuales en divisas para el país con el cambio a SEM.

- Los costos de inversión necesarios a nivel país para poder llevar a cabo este cambio se estiman en USD

### Recomendaciones de política para tomadores de decisiones

Los resultados muestran que la transición de BAU a SEM requiere de inversión, lo que puede ser difícil a la escala a la que operan los productores. No obstante, la inversión para lograr un sector cacaotero más sostenible es rentable y en el largo plazo dará beneficios económicos, sociales y ambientales al país.

460 millones repartidos en 3 años. La no intervención supone la pérdida de unos USD 800 millones de beneficios netos agregados a los 10 años del periodo analizado y de unos USD 2,300 millones a los 19 años del periodo analizado.

Con la renovación de 23,130 ha a sistemas agroforestales más complejos y con el fomento de 8,800 ha al pasar de tierras degradadas a sistemas agroforestales, se estima se consigue incrementar la captura de CO<sub>2</sub> en, aproximadamente, 555,000 T, contribuyendo de este modo en un 4% a la meta nacional de reducción de un 27% de las emisiones del año base para el 2030 (Figura 10).

Considerando el valor del costo social del carbono en 6.87USD/tCO<sub>2</sub>, el incremento se estiman las ganancias sociales por el aumento del stock de carbono al final del periodo de estudio en aproximadamente USD 3.8 millones (Figura 13).

Con relación al acceso a ingresos por PSA las densidades de plantación de cacao requeridas son subóptimas para lograr los rendimientos necesarios para generar ingresos por cacao. Si se cumplieren los requisitos de densidad PSA, los ingresos por cacao disminuirían y los ingresos a percibir por PSA no cubrirían la brecha (Figura 7).

Las recomendaciones para la CNC y el Departamento del Cacao que se derivan del análisis para asegurar la transición de un sistema productivo BAU a uno SEM son las siguientes:

- Para mejorar el acceso a crédito por parte de los productores se necesitan dos condiciones. La pri-

mera es la existencia de un aval para disminuir el riesgo incurrido por las instituciones bancarias, y la segunda, es la existencia de una tasa de interés reducida, para poder llevar a cabo los pagos con las ganancias obtenidas a través de la producción. Para ello se recomienda:

- ▶ Coordinar la creación de un fondo al amparo del Plan de Acción Cacaotera, PAC (2021-2025) que cumpla los requisitos necesarios para el periodo de renovación y fomento de las fincas cacaoteras (3 primeros años del periodo de análisis) cuya capitalización pudiera ser público-privada (e.g. fondo extingible). El objetivo del fondo es servir de aval para reducir el riesgo crediticio de las instituciones financieras y que se pueda materializar el acceso a crédito por parte de los productores. Frecuentemente este tipo de fondos que proporcionan avales (o first-loss guarantees) por ejemplo, son gestionados por instituciones financieras de desarrollo (e.g. BID). El mecanismo para la capitalización del fondo requeriría de la realización de un estudio a medida con el que evaluar potenciales instituciones donantes, en atención a su mandato, alcance temático y geográfico, y horizonte temporal.

Para salvar el cuello de botella del requerimiento de contar con la titularidad de las tierras para poder acceder al crédito, los productores podrían utilizar la figura del fondo como aval del crédito para reducir el riesgo bancario.

En caso de que los productores decidieran utilizar el fondo como aval para lograr la titularidad de tierras, dejarían de utilizarlo como aval crediticio hasta que la titularidad no se conceda.

- ▶ Trabajar con el Banco Agrícola (BA) para establecer, en la política crediticia del BA, programas de financiamiento que reduzcan de forma eficiente el riesgo durante el período de renovación (3 primeros años del periodo de análisis) para aquellos productores interesados en tecnificar sus fincas o fomentar nuevas áreas (e.g. extendiendo el programa de financiamiento a Tasa 0). Considerando las intervenciones propuestas, se estima un alcance del programa para 10,650 productores con un tamaño promedio de finca de 3 ha.

Para vincular el otorgamiento de créditos a la adecuada aplicación de buenas prácticas y manejo de finca clave para conservar la provisión de servicios ecosistémicos, se sugiere introducir normas sobre alianzas estratégicas dentro de los estatutos de cooperativas y asociaciones de cacaoteros para contrarrestar la falta de recursos humanos en sistemas de monitoreo, transporte de insumos y exportación o venta de producto final.

- ▶ Revisar formalmente los objetivos (metas) de renovación y fomento de cacaotales propuestos en el PAC (2021-2025), tomando en cuenta los resultados de este estudio. Es decir, las oportunidades de incremento y riesgos de pérdidas de ingresos netos, beneficios económicos sectoriales netos y valor de beneficios ambientales, y preparar y negociar un presupuesto por resultados para el año 2025 con el MEPyD.
- ▶ Se recomienda que CNC, Departamento del Cacao y MMA revisen de forma conjunta las densidades de plantación de cacao y especies acompañantes establecidas en el PAC (2021-2025), según los resultados de este estudio. Esto incluye una densidad óptima de plantación de cacao de 880 pl/ha para conseguir 0.795 T/ha al año 5 y 1.193 T/ha al año 10. También se sugiere comparar estas densidades con las directrices propuestas por la Ley y Reglamento que regulan los esquemas de PSA, que establecen densidad de plantación de cacao de 960 pl/ha y 48 ár-

boles sombra/ha. Lo referido sería para evaluar si las densidades pueden cumplir tanto con la rentabilidad de la producción como con los requerimientos legales para acceder a ingresos por conservación y provisión de servicios ecosistémicos (p. ej., conservación de agua). Además, se sugiere reformar el esquema de acceso a PSA, dado que las densidades óptimas para la producción rentable son inferiores a las requeridas por las directrices que regulan el acceso a los esquemas de PSA, convendría que las mismas instituciones discutiesen si la producción sostenible de cacao con sello Orgánico y RA pudiera en su defecto habilitar a las fincas como susceptibles receptoras de los ingresos PSA.

- ▶ Para lograr las metas de producción de la política nacional a 10 años, vista según la visión de la CNC (incremento del volumen de exportaciones 38 %, incremento del volumen exportado del cacao tipo Hispaniola al 80 % e incremento del volumen exportado del cacao orgánico al 70 %) y con relación al cuello de botella de falta de recursos humanos y con experiencia para acompañar a los productores en la renovación de sus fincas y la aplicación de buenas prácticas, se recomienda coordinar los trabajos que llevan a cabo: el Plan Nacional de Capacitación, la oferta de capacitación que brindan las casas de exportación y las escuelas y guías de campo (proyecto BPP). También, se recomienda:

Proporcionar formación actualizada a los técnicos de la administración y contratar personal ya con experiencia.

Proporcionar capacitación a los técnicos en el exterior. Crear un proceso de benchmarking regional (a nivel latinoamericano) para intercambio y aprendizaje de experiencias.

Proporcionar capacitación especializada en sistemas agroforestales y cacao a nivel nacional que permita la inclusión de personal técnico joven.

- ▶ Asimismo, para lograr las metas políticas mencionadas vinculadas con el incremento de la exportación de cacao orgánico, es necesario invertir en el fortalecimiento de los departamentos de registro, control y evaluación de la certificación de agricultura orgánica para mejorar la comunicación y réplica en los procesos de consulta durante el desarrollo legislativo. Contar con un observatorio que les permita incorporar sus comentarios a tiempo.

Adicionalmente, y si bien escapa el alcance del TSA, CNC y Departamento de Cacao, podrían trabajar de la mano con INDOCAFE para presentar un plan de desarrollo regional ante el MEPyD para que se destine parte del presupuesto nacional a mejorar la infraestructura y conectividad de las regiones cacaoteras y cafetaleras del país. Además de abordar mejoras en la infraestructura vial (clave para la implementación de la estrategia SEM de ambos sectores), incluir mejoras en educación, salud y energía para asimismo promover la fijación de la población joven en el medio rural, como parte clave también para la implementación de la estrategia SEM para cacao y café.

# AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su gratitud a todos los que han contribuido a la realización de este estudio con su tiempo y experiencia. En particular, deseamos agradecer a:

Marlon Flores, Consejero Técnico Global en TSA, miembro de la Unidad Food and Agricultural Commodity Systems (FACS, por su nombre y siglas en Ingles) de PNUD, por su acompañamiento y discusiones técnicas durante el estudio; al equipo nacional en República Dominicana del PNUD, miembros del proyecto de Biodiversidad en Paisajes Productivos de Montaña, en especial a Evaydeé Pérez y Katarzyna Grasela, por la coordinación y vínculo con los actores clave del TSA, y al consultor local José Efraín Camilo por sus aportaciones técnicas.

Los participantes del taller de mandos altos y medios del 7 y 8 de febrero de 2023, por sus puntos de vista y contribuciones a la primera aproximación a la caracterización de los escenarios BAU y SEM.

Los entrevistados y facilitadores de información esencial que ayudaron a definir los sistemas productivos y modelizar los escenarios de análisis.

Los participantes en el taller de presentación de resultados preliminares del 21 de junio de 2023, por sus contribuciones clave para la finalización del análisis y de las recomendaciones estratégicas.



# ACRÓNIMOS

- ▶ **AFD:** Agencia Francesa para el Desarrollo
- ▶ **BAU:** Business as usual (continuar con la tendencia actual)
- ▶ **CDN:** Coste de la dieta nutritiva
- ▶ **CNC:** Comisión Nacional del Cacao
- ▶ **ENBPA:** Estrategia Nacional de Conservación y Usos Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020
- ▶ **FEDA:** Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario
- ▶ **GEI:** Gases de efecto invernadero
- ▶ **LI:** Living income (ingreso digno)
- ▶ **LIRP:** Living Income Reference Price (precio de referencial [del cacao] para el logro del ingreso digno)
- ▶ **MEPyD:** Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo
- ▶ **MH:** Ministerio de Hacienda
- ▶ **MMARN:** Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- ▶ **PAC:** Plan de Acción Cacaotera 2021-2025
- ▶ **PAPNPSC:** Plan de Acción Plataforma Nacional para una Producción Sostenible del Cacao en la República Dominicana 2015-2025
- ▶ **PNSDC:** Plan Nacional de Desarrollo Sostenible del Cacao 2018-2028
- ▶ **PNUD:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- ▶ **PRACAO:** Programa nacional de Rehabilitación Agroforestal de las plantaciones de cacao dominicanas
- ▶ **PSA:** Pagos por servicios ambientales
- ▶ **RA:** Rainforest Alliance
- ▶ **REDD+:** Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation (reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques)
- ▶ **SAF:** Sistemas agroforestales
- ▶ **SE:** Servicios ecosistémicos
- ▶ **SEM:** Sustainable ecosystem management (manejo sostenible de ecosistemas)
- ▶ **TSA:** Targeted scenario analysis (análisis focalizado de escenarios)
- ▶ **VPN:** Valor presente neto

# INTRODUCCIÓN

**E**l Producto 4 presenta los resultados finales del «Análisis Focalizado de Escenarios (TSA) para el sector del cacao en la República Dominicana». Este producto incluye todas las actividades establecidas en la metodología TSA; así como la absolución de los comentarios dados al Producto 3 (informe borrador TSA) luego de su socialización y revisión de pares. En la elaboración del análisis se han incorporado los insumos recibidos durante la visita al país por parte del equipo consultor internacional y la orientación y el apoyo de las instituciones beneficiarias, Comisión Nacional del Cacao y Departamento del Cacao; informaciones que han sido recibidas a partir de la estrecha consulta por parte del consultor local especialista en cacao.

A continuación, la sección de antecedentes describe la necesidad de elaborar un TSA. La sección de servicios ecosistémicos y cacao muestra la intrínseca relación

## 1.1 Antecedentes

Ubicada en el centro de la región del Caribe, República Dominicana es una de las grandes contribuyentes a la biodiversidad caribeña. Actualmente los bosques cubren el 43.6 % del país, diferenciándose en 4 grandes tipos: conífero, latifoliado, seco y de humedal (o de mangles) (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019, p. 24) . Los 4 tipos de bosques presentan ganancias y pérdidas entre 1996 y 2012 (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015); no obstante, se estima que si la tasa actual de deforestación del bosque nublado latifoliado continúa

del cultivo con el medio. La sección de metodología presenta de forma sucinta el enfoque TSA desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para informar la toma de decisiones para el desarrollo sostenible focalizado en la productividad sectorial. Seguidamente se muestran los resultados de aplicar la metodología paso a paso. En el Paso 1 se abordan los objetivos, alcance y preguntas del TSA. En el Paso 2 se define la línea base BAU (business as usual [continuar con la tendencia actual]) e intervenciones SEM (sustainable ecosystem management [manejo sostenible de ecosistemas]). En el Paso 3 se presenta la selección de criterios e indicadores utilizados. En el Paso 4 se detalla el análisis y formulación de escenarios BAU y SEM, incluyendo las conclusiones del análisis. Por último, en el Paso 5 se presentan las recomendaciones que destilan del estudio.

al mismo ritmo, desaparecería en 11 años (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019, p. 26). Las principales causas de la pérdida de bosques son la expansión agrícola (55 %), la extracción de madera para diversos fines (26 %), los incendios forestales (7 %) y el avance de la frontera de desarrollo urbano sobre bosques (12 %) (Ovalles, 2011). En un esfuerzo por preservar biodiversidad, en el año 2011 la República Dominicana estableció la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020 (ENBPA), vinculada a

la Estrategia Nacional de Desarrollo (2010-2030) que da la pauta para fortalecer los aspectos relacionados con el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019).

La República Dominicana tiene entre sus objetivos reducir la presión sobre los ecosistemas y recuperar aquellos que han sido degradados. El PNUD y el MMARN han lanzado el proyecto «Conservación efectiva de bienes y servicios ecosistémicos en paisajes de montaña amenazados» con el objetivo de incorporar

## 1.2 Servicios ecosistémicos (SE) y la producción de cacao

La relación de la producción del cacao con los servicios ecosistémicos de los bosques es bidireccional y entraña cierta complejidad. Los principales insumos que brinda el ecosistema bosque para la producción de cacao están relacionados con la conservación y fertilidad del suelo, la provisión de sombra (lo cual influye en ciertas características microclimáticas en el agroecosistema), la provisión de polinización, de cierta resiliencia frente a plagas y de conservación del recurso hídrico. Los cultivos de cacao en su forma agroforestal proporcionan otros productos secundarios y beneficios, como alimentos, productos no maderables, biodiversidad y belleza escénica que constituyen SE que apoyan el ecoturismo y agroturismo. El cultivo del cacao forma parte de la identidad cultural del país.

Asimismo, y por el lugar que ocupa el cultivo del cacao en los ecosistemas de montaña, en las zonas de cabecera de las principales cuencas y subcuencas hidrográficas, es considerado una alternativa de cultivo sostenible. Cambios de uso en el suelo a otro tipo de

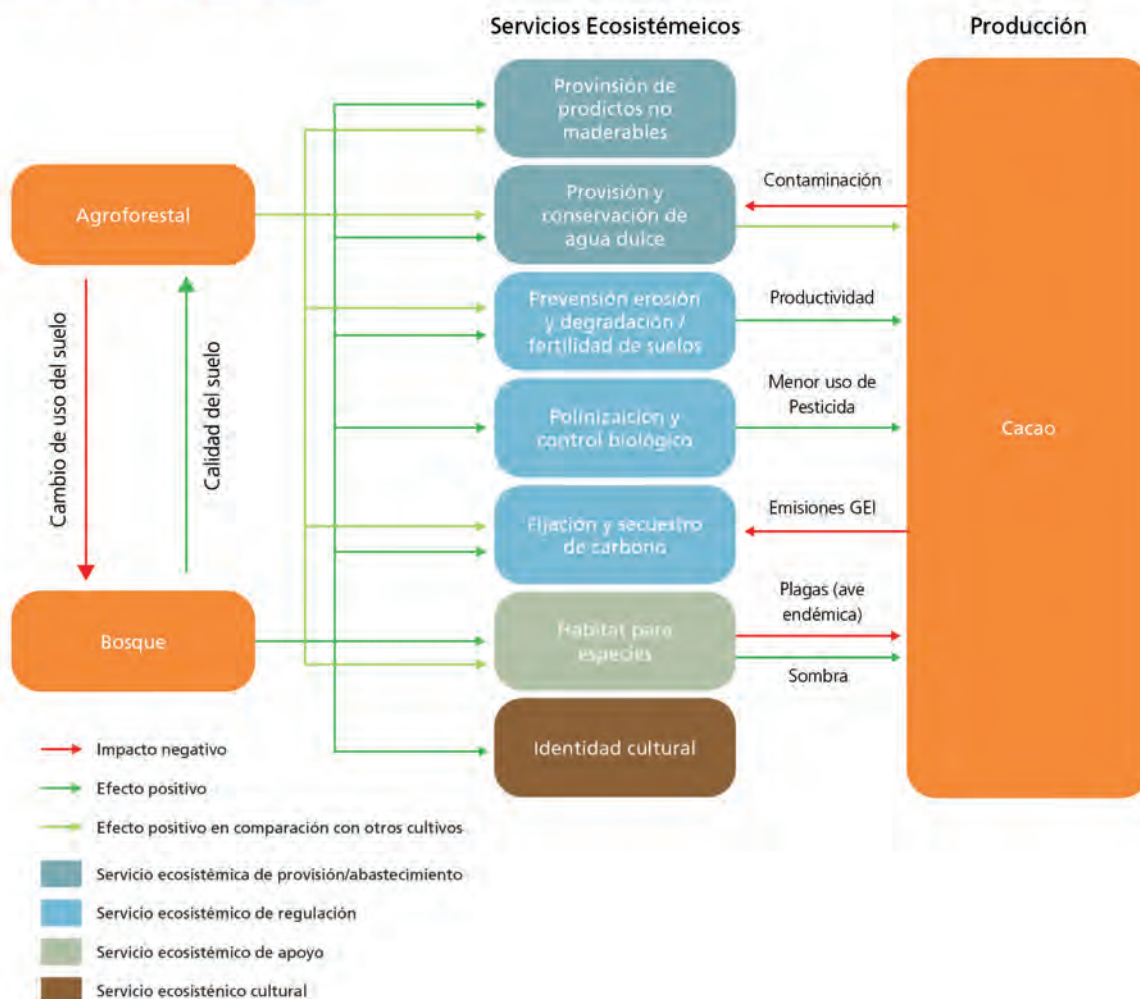
la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en las políticas públicas y prácticas, para amortiguar eficazmente las amenazas actuales y futuras en los paisajes productivos de montaña. En el marco de este proyecto, se plantea la realización del presente estudio TSA para apoyar de forma específica la conservación a largo plazo de los beneficios de los servicios ecosistémicos que sustentan la productividad del sector agrícola de cacao en los paisajes de montaña.

cultivos pueden tener consecuencias negativas sobre la protección de los recursos suelo y agua, y sobre la conservación de la biodiversidad.

La Figura 1 resume las relaciones entre la actividad cacaotera en sistemas agroforestales y los servicios ecosistémicos de los bosques en paisajes montañosos de la República Dominicana. El bosque y los cultivos proveen insumos y servicios positivos –marcados con las flechas verdes– a la producción de cacao. Las flechas de color rojo reflejan los impactos negativos que tiene la producción de cacao en el ecosistema, que incluyen el potencial cambio de uso de suelo a otros cultivos de ciclo corto como consecuencia de la falta de rentabilidad del cacao o de los incentivos otorgados por el mercado, la contaminación de agua y suelo, la vulnerabilidad a plagas y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Figura 1: Mapa conceptual de impactos y dependencias del sector cacaoero con relación a los servicios ecosistémicos de los bosques de la República Dominicana. Adaptado del PNUD (2017).

# Coberturas



## 1.3 Metodología

El análisis focalizado de escenarios (TSA) se trata de un enfoque analítico innovador elaborado por el PNUD para captar y presentar el valor de los servicios de los ecosistemas como parte del proceso de toma de decisiones, con miras a demostrar cuando una inversión en la gestión de ecosistemas es económicamente viable y necesaria para la selección de políticas e inversiones sostenibles. La Figura 2 muestra gráficamente cómo se aplica la metodología TSA.

En las secciones siguientes se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología en cada uno de sus pasos para el sector cacao en la República Dominicana.

Figura 2. Metodología paso a paso del TSA.



# PASO 1:

## Objetivos, alcance y preguntas del TSA

**E**n esta sección se presentan los objetivos, alcance, resumen de políticas y preguntas del TSA. A partir de la revisión del marco político, la consulta a actores clave durante la misión al país y los sucesivos intercambios con los principales bene-

ficiarios del TSA se capturó la visión estratégica a 10 años vista para el sector, se plasmaron los objetivos cuantitativos que evalúa el escenario SEM y se refinaron las preguntas meta del análisis.

### 1. Objetivos del TSA

Los objetivos del TSA se resumen a continuación:

- ▶ Evaluar el efecto de renovar los cultivos con las mejores prácticas sostenibles y agregar valor añadido al cacao mediante fermentación y certificación para mejorar las ganancias del productor.
- ▶ Evaluar las ganancias agregadas a nivel nacional si se logran los objetivos de política nacionales a 10 años vista que contemplan: el aumento del volumen de

- exportaciones en un 38 % a 10 años, el aumento del volumen de exportación cacao tipo Hispaniola del 45 % al 80 %, el aumento del volumen de exportación de cacao orgánico del 54 % al 70 %.
- ▶ Proporcionar argumentos que faciliten la asignación presupuestal para la ejecución de las políticas de mejora de la rentabilidad del cultivo.

### 2. Alcance geográfico y actores institucionales meta (tomadores de decisiones)

Los actores institucionales meta o tomadores de decisiones son:

- ▶ La Comisión Nacional del Cacao (diseña las políticas)
- ▶ El Ministerio de Agricultura, mediante el Departamento de Cacao (ejecuta las políticas)

Adicionalmente otros actores clave en el contexto del análisis TSA son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN), el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD), el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario (FEDA) y el Ministerio de Hacienda (MH).

En la elaboración de este Producto se han incorporado los insumos recogidos durante la misión al país

por parte del equipo consultor internacional, que tuvo lugar entre el 6 y el 15 de febrero de 2023. Durante la misión, se llevó a cabo un taller con altos cargos ministeriales; un taller técnico para cacao con mandos medios y representantes clave del subsector; una visita de campo a Yamasá; además de reuniones bilaterales con los principales usuarios del análisis TSA (Departamento del Cacao, Comisión Nacional del Cacao) y representantes de otras entidades clave como el MEPyD, MH y MMARN. Adicionalmente, y de forma posterior a la visita al país, el consultor local especialista en cacao ha mantenido una estrecha comunicación con los usuarios para capturar los objetivos de política a ser contemplados por el TSA.

El alcance geográfico de este TSA es nacional. Los documentos de políticas analizados y sus objetivos son de ámbito nacional. Se destaca que la primera parte del análisis se dedica a lograr una buena comprensión de los sistemas productivos a nivel de hectárea para luego poder llevar a cabo la definición de supuestos y agregación de resultados a escala nacional.

Con relación al alcance temporal, si bien la principal política analizada (PAC) tiene un periodo de interven-

ción de 2021-2025, una vez revisado su alcance durante el taller de mandos medios se propuso revisar los objetivos a 10 años vista (2030). Asimismo, y en base a las intervenciones propuestas para los escenarios SEM, el análisis TSA arroja resultados extendiendo el periodo de análisis a 19 años para poder incorporar los beneficios de la inclusión de especies maderables en la composición específica de las fincas.

### 3. Análisis de políticas y de instrumentos económicos relacionados con la producción de cacao

Actualmente, a nivel nacional, existen sectores económicos con altos niveles de rentabilidad o importancia política que demandan la mayor parte de la atención y recursos del Estado. El sector agrícola nacional representa el 5.2 % del PIB. En ese sentido, en los últimos años el nivel de inversión relativo ha bajado comparado con los otros sectores. No obstante, el cultivo de cacao es clave a nivel social en las zonas rurales y para la conservación de los recursos naturales, al encontrarse en ecosistemas forestales montañosos en la cabecera hidrográfica de los principales ríos del país.

El cacao está dentro de los primeros 5 productos agrícolas generadores de divisas. Estas condiciones han hecho que diferentes actores propongan planes de acción para fortalecer el subsector, entre ellos:

- ▶ El Plan de Acción Cacaotera (PAC) 2021-2025
- ▶ El Plan Nacional de Desarrollo Sostenible del Cacao (PNSDC) 2018-2028
- ▶ El Plan de Acción Plataforma Nacional para una Producción Sostenible del Cacao (PAPNPSC) en la República Dominicana 2015-2025

Una de las principales debilidades para la implementación de los planes es que no han sido empoderados por los actores principales, lo que ha permitido sobreponer esfuerzos y ha dejado sin implementación documentos formulados.

A la fecha, si bien el PAC es el instrumento de planificación más reciente que recoge el consenso político de las entidades clave del subsector cacao y se ha llevado a cabo la solicitud formal de financiamiento al MEPyD, no se ha recibido una respuesta oficial ni afirmativa ni negativa a la proporción de financiamiento. Esta cuestión llama la atención, ya que las intervenciones propuestas alcanzan únicamente al 10 % del total de la superficie de cacao en el país. Ante esta situación, las entidades clave optan por aprovechar otras oportunidades de financiamiento a corto plazo o de más fácil acceso, como los fondos dispuestos para apoyar a los 5 mil productores afectados por el huracán Fiona a través de la renovación de 100 mil tareas de cacao y la proporción de financiamiento de 1,500 millones de pesos a tasa cero a través del Banco Agrícola. Estas son intervenciones puntuales, en un panorama previo a un potencial cambio de gobierno con las elecciones previstas en 2024.

Actualmente, existe una ambiciosa iniciativa público-privada para la renovación de los cacaotales con premisas de sostenibilidad económica y ambiental. Se trata del Programa Nacional de Rehabilitación Agro-

forestal de las Plantaciones de Cacao Dominicanas (PRACAO) impulsado por el proyecto Cacao Forest (2016-2023) y financiado por la Agencia Francesa para el Desarrollo (AFD) y un consorcio de chocolateros franceses importadores de cacao dominicano. Cuenta con el respaldo de la Comisión Nacional del Cacao y el Departamento del Cacao. Esta iniciativa pretende desarrollar en 10 años una estrategia basada en soluciones agroforestales y diversificación de la producción. Actualmente se encuentra en fase de nota conceptual. No obstante, se estará utilizando la evidencia científica producida por el proyecto Cacao Forest y disponible hasta la fecha para completar el diseño del escenario SEM a ser analizado por este TSA.

En la ejecución de las políticas en la práctica se detectan además los siguientes cuellos de botella:

- ▶ El 85 % de los productores tiene una extensión de terreno menor a 3 ha lo que dificulta aprovechar la economía de escala.
- ▶ El acceso al financiamiento formal/comercial no es posible si no hay garantías como las tierras y otros activos, por ejemplo. En consecuencia, el acceso a recursos para inversión y mejora del manejo de las fincas para incrementar su productividad y competitividad es restringido.
- ▶ Los productores esperan incentivos para continuar con un status quo, algo que las autoridades no perciben como viable.
- ▶ No se cuenta con la capacidad instalada de jardines clonales y viveros certificados para suplir la demanda de plantas de alta calidad genética a nivel nacional.
- ▶ Falta de evaluación de las capacidades de las instituciones para implementar estos proyectos, por ejemplo, si requieren más recursos humanos, infraestructura, IT, etc., ya que ese tipo de partidas tiene limitaciones en el presupuesto público (en relación a los gastos corrientes). Por ende, una iniciativa a escala nacional podría requerir más recursos (de los

citados) de los que la institución ya tiene, lo que conlleva a un potencial sobreesfuerzo.

No obstante lo anterior, y en atención a la creación de los argumentos necesarios para justificar la importancia de invertir en la transición a un modelo de producción de cacao más sostenible (principalmente en términos económicos), se detecta un fuerte alineamiento entre los objetivos del análisis del presente TSA y las prioridades del gobierno para la inversión pública. De este modo, los cambios a un modelo de producción más sostenible a evaluar por el TSA se alinean con los ejes prioritarios 3 y 4.

A modo de conclusión, las metas para la producción sostenible de cacao que serán evaluadas en este análisis TSA tienen como p 1-2025), la visión estratégica para el sector por parte de la Comisión Nacional del Cacao y las mejores prácticas y evidencia científica proporcionada hasta la fecha por PRACAO. De este modo, el TSA realizará análisis críticos como son:

- ▶ Evaluar el efecto de renovar los cultivos con las mejores prácticas sostenibles y agregar valor añadido al cacao mediante la fermentación y certificación para mejorar las ganancias del productor.
- ▶ Evaluar las pérdidas o ganancias agregadas a nivel nacional si se logran o no las metas de producción de la política nacional a 10 años vista (incremento del volumen de exportaciones 38 % a 10 años, incremento del volumen exportación del cacao Hispaniola del 45 % al 80 %, posible incremento del volumen exportación certificado orgánico del 54 % al 70 %) y el respectivo incremento o pérdida de divisas.

- ▶ Proporcionar argumentos económicos que faciliten la asignación presupuestal para la ejecución de las políticas de mejora de la rentabilidad del cultivo.

Con ello se espera que los resultados proporcionen recomendaciones de políticas que permitan a las en-

#### 4. Preguntas políticas meta del análisis

Considerando las necesidades del país, se formulan las siguientes preguntas meta del análisis:

- ▶ ¿Hay suficiente evidencia económica y ambiental para justificar y acelerar la inversión en el PAC (en líneas similares a las propuestas anteriormente por PNSDC y PAPANPSC), incluyendo la renovación y fomento de los cacaotales con las mejores prácticas sostenibles y la producción de cacao de mayor valor agregado?
- ▶ ¿Cuáles son las ganancias netas o pérdidas actuales bajo BAU y las potenciales, para los productores, resultantes de los cambios de BAU a SEM en los próximos 19 años?

tidades presentar programas o proyectos de inversión que demuestren su vínculo y contribución al logro de las prioridades de gobierno con argumentos económicos más robustos y evidencia cuantitativa confiable.

- ▶ ¿Existe un argumento financiero, vinculado al a las ganancias o pérdidas netas, bajo BAU y SEM, que justifique la revisión del sistema de créditos del Banco Agrícola para extender el programa de financiamiento Tasa 0?
- ▶ ¿Cuáles son las pérdidas y ganancias sociales, económicas y ambientales (monetarias y no monetarias) en los escenarios BAU y SEM causadas por la falta de implementación de las políticas cacaoteras clave?
- ▶ ¿Cuánto puede contribuir el cambio de BAU a SEM al compromiso nacional de reducción de GEI para 2030?
- ▶ ¿Cuáles son los costos de inversión para la transición de un escenario BAU a SEM?

#### 5. Limitaciones consideradas para determinar el alcance del TSA

Las limitaciones consideradas para determinar el alcance del TSA incluyen la falta de datos de un censo agrícola, por lo que información clave como la superficie de cacao se ha estimado a partir de los datos disponibles de volúmenes de exportación y productividad conocida por finca. Se destaca así mismo la

poca disponibilidad o ausencia de información para los indicadores sociales y ambientales (e.g. uso de agua en finca, la participación de género dentro de los trabajadores, tendencia de cambio de uso de suelo, entre otros).

# PASO 2:

## Definición de línea de base, BAU e intervenciones SEM

**E**n esta sección se presenta en profundidad la definición de línea base BAU, así como las posibles intervenciones SEM que ayudarían a cumplir con la visión estratégica a 10 años vista de la CNC. Estas definiciones para BAU y SEM exponen en primer lugar los supuestos manejados para hacer

### Línea de base BAU

Según la metodología TSA, la línea de base BAU capta el statu quo. A efectos prácticos, la línea de base captura las características de la situación actual (año 0) a partir de información factual, y BAU es el escenario que se desarrolla asumiendo la no intervención y la continuación de la situación de partida invariable a lo largo del tiempo.<sup>1</sup> Como se discutió en el Producto 1 – Informe inicial de esta consultoría TSA, el 97 % de la superficie cultivada de cacao en República Dominicana se da en sistemas agroforestales (SAF) diversos que proporcionan servicios ecosistémicos clave para la sociedad (ej. provisión de agua de calidad, captura de CO<sub>2</sub>), y desde esta perspectiva son comparativamente preferibles a los cultivos de ciclo corto. Las prácticas de cultivo propias de la producción convencional de cacao en BAU consideran la utilización de insumos agroquímicos (pesticidas y fertilizantes) en cantidades no muy altas.

Por otra parte, no existen grandes diferencias en las variedades de cacao cultivadas, siendo el 84 % de la

el análisis a nivel de hectárea y después, para agregar los resultados, a nivel país. Para la definición de los escenarios analizados se utilizó principalmente información recabada de los usuarios del estudio y juicio experto, así como información disponible en literatura.

superficie de cacao cultivada en SAF de naturaleza híbrida (cruce de cacao criollo, forastero y trinitario). En este sentido es difícil diferenciar entre sistemas productivos más allá de la diferenciación entre convencional y certificado orgánico, pues la producción de cacao se puede considerar bastante homogénea. Así, la principal debilidad del escenario de partida BAU es la baja productividad de los cultivos y que es el factor que más afecta su baja rentabilidad.

Con relación a la rentabilidad, se observan notables diferencias en los precios de compra al productor entre los distintos tipos de cacao comercializados, dependiendo de su procesamiento poscosecha (sin fermentar, cacao tipo Sánchez vs. fermentado, cacao tipo Hispaniola), y de si cuentan con certificación orgánica y/o Rainforest Alliance (RA) (Tabla 1).

**A nivel de hectárea**, la producción de cacao convencional, sin fermentar, tipo Sánchez (sistema productivo BAU) presenta las siguientes características (Tabla 2).

<sup>1</sup> Nota aclaratoria del autor.

**Tabla 1.** Precio de compra al productor (USD/T) por tipo de cacao.  
Se asume que los precios permanecen invariables bajo BAU

Tipo de cacao	Precio compra (USD/T)	Fuente/ supuesto
Convencional – Sánchez	2,214	85 % del precio de bolsa (Gaia, 2021, basado en datos CNC)
Convencional – Hispaniola	2,630	85 % del precio de bolsa (Gaia, 2021, basado en datos CNC)
Conv. - RA – Sánchez	2,284	Precio Convencional Sánchez + 70 USD/T (Premium RA) (juicio experto)
Conv. - RA – Hispaniola	2,660	Precio Convencional Hispaniola + 30 USD/T (Premium RA) (juicio experto)
Orgánico – Sánchez	2,435	85% del precio de bolsa (Gaia, 2021, basado en datos CNC) + 43.2 USD/T (Premium Orgánico) (juicio experto)
Orgánico – Hispaniola	2,682	85% del precio de bolsa (Gaia, 2021, basado en datos CNC) + 43.2 USD/T (Premium Orgánico) (juicio experto)
Orgánico - RA – Sánchez	2,697	(juicio experto)
Orgánico - RA – Hispaniola	2,776	(juicio experto)

**Tabla 2.** Características de la producción de cacao convencional tipo Sánchez (parámetros utilizados en la modelización del sistema productivo BAU)

Parámetro	Valor	Fuente	Supuesto
Densidad de plantación	781 plantas/ha	Notaro et al. (2020)	Permanece constante
Rendimiento	0.48 T/ha	PAC (2020)	Permanece constante
Precio de venta de cacao	2,214 USD/T	Gaia, 2021, basado en datos CNC	Permanece constante
Ingresos por cultivo de especies acompañantes	200 USD/ha	Notaro et al. (2020)	Limitado a musáceas, permanece constante
Valor del autoconsumo	620 USD/ha	Notaro et al. (2020)	Permanece constante
Costos de producción (cacao y frutales)	~1,344 USD/ha	Juicio experto	Permanece constante Incluyen el uso de pesticidas y fertilizantes químicos

**A nivel país,** se estructura la línea base BAU2 con relación a las variedades de cacao comercializadas, promedios de precios de venta y volúmenes de exportación conocidos según series de datos históricas de la Comisión Nacional del Cacao (Tabla 3). Dada la ausencia de un censo agrícola, las superficies de cada tipo de sistema productivo se estiman sobre la base de la información conocida; i.e., los volúmenes exportados de cada tipo de cacao registrados por la CNC, su

## 2.2 Intervenciones SEM

A la vista de las características ambientales de la línea de base BAU, se considera clave que las intervenciones en el escenario SEM estén dirigidas a lograr una mayor rentabilidad económica del cultivo para los productores, y así asegurar la sostenibilidad de los cacaotales a largo plazo. Asimismo, para estimar la intervención SEM, el TSA evaluará el cambio en los costos variables de las prácticas de cultivo propias de la producción convencional de cacao en BAU –como la utilización de pesticidas y fertilizantes químicos–, y los comparará con los costos variables bajo SEM, para definir la viabilidad financiera de llevar a cabo una producción más sostenible. A este respecto, si bien los insumos agroquímicos utilizados en la producción de cacao convencional en BAU no son muy elevados, conviene prestar atención a los efectos económicos y ambientales de implementar mejores prácticas.

Así, en atención a estas cuestiones, el TSA comparará a nivel de hectárea la producción de cacao convencional tipo Sánchez (sistema productivo BAU) con la conversión a producción de cacao orgánico tipo Hispaniola con certificación orgánica y RA (sistema productivo SEM). Este sistema productivo SEM es el que ofrece mayor margen de ganancias y es el más sostenible por contar con ambos sellos de certificación.

valor en divisas según los precios de compra (Tabla 1) y el rendimiento promedio para el país, determinado como línea base en el PAC. Asimismo, el PAC establece como línea base de la superficie total de cacao en el país en 172,940 ha (2020). A partir del dato de consumo interno de cacao estimado en 10,000 T por el PAC, se estima la superficie de cacao cuya producción se destina a exportación en 151,804 ha.

Así, las intervenciones SEM propuestas para el cambio del sistema productivo BAU a SEM, consideran el incremento de la rentabilidad, mediante:

- ▶ El incremento de la productividad de cacao por el incremento de la densidad de plantación y renovación de tejidos.
- ▶ La incorporación al cultivo de especies acompañantes para mejorar los ingresos adicionales.
- ▶ La fermentación y certificación (orgánico y RA) para agregar valor al cacao producido.

Y por otra parte, las intervenciones SEM propuestas para mejorar la sostenibilidad con el cambio del sistema productivo BAU a SEM se derivan de la aplicación de las prácticas para cumplir con los requerimientos necesarios para obtener los sellos de Rainforest Alliance y Orgánico, es decir, las fluctuaciones en los costos variables de producción, incorporando los insumos necesarios para SEM. Por ejemplo, las implicaciones de costos para obtener las indicadas certificaciones consideran:

- ▶ La renovación de los cultivos arbóreos.
- ▶ La aplicación de medidas preventivas y manejo integrado de plagas.
- ▶ La realización de un análisis de suelos para determinar las prácticas y enmiendas necesarias.

<sup>2</sup> A efectos de modelización se asume que la situación actual (línea de base) se mantiene invariable durante el período de análisis de 19 años (escenario BAU).

**Tabla 3.** Nivel de exportación y flujo de divisas bajo sistemas de producción BAU

	Unidad	Convencional		Convencional y RA		Orgánico		Orgánico y RA	
		Tipo Sánchez	Tipo Hispaniola	Tipo Sánchez	Tipo Hispaniola	Tipo Sánchez	Tipo Hispaniola	Tipo Sánchez	Tipo Hispaniola
Promedio total exportado	T/año	15,645	4,203	10,465	2,812	12,965	22,367	613	2,752
Promedio exportado	%	22	6	15	4	18	31	1	4
Rendimiento	T/ha	0.480							
Superficie exportación estimada	Ha	41,950		28,063		74,678		7,113	
Monto/valor de la exportación	USD	34,641,941	11,053,470	23,904,676	7,479,639	31,571,072	59,979,347	1,653,261	7,639,552

- ▶ El cumplimiento de los requisitos sociales.
  - ▶ El uso optimizado de insumos para mejorar la fertilidad de suelos y control de vegetación no deseada. A este respecto, Rainforest Alliance permite el uso racional de agroquímicos de manera segura, efectiva y eficiente. Como se propone la certificación con los dos sellos, y el más restrictivo es el Orgánico, se aplica este, que implica la sustitución del uso de fertilizantes y pesticidas químicos por el uso de abonos e insumos orgánicos para el control de insectos, así como la eliminación manual de malezas.
  - ▶ SEM1: considera un incremento de la densidad de plantación hasta un máximo de 880 plantas/ha con lo cual se alcanzaría un rendimiento de 0.795 T/ha en el Año 5 y 1.193 T/ha para el año 10 y siguientes. Estos valores de densidad de plantación se consideran los óptimos para lograr los rendimientos indicados, que reflejan el potencial máximo de las fincas. Dichos valores se consensuaron en el taller de mandos medios celebrado en Santo Domingo, durante el que se revisaron los objetivos de rendimiento establecidos por el PAC (2021-2025). Así se concluyó que los referidos objetivos eran demasiado ambiciosos y debían ser ajustados a los citados, que se estiman representan los valores máximos real-
- De este modo, se han diseñado 3 opciones de intervención SEM:

tas alcanzables en un plazo de 10 años, en lugar de los 5 propuestos por el PAC. Asimismo, para la renovación de tejidos se propone la utilización de los clones de la mejor calidad posible, resistentes a posibles infecciones por monilia u otras enfermedades no existentes en el país.

- ▶ SEM1.1: considera el enriquecimiento de las especies acompañantes en la finca siguiendo el Modelo 1 propuesto por el proyecto Cacao Forest (2022).<sup>3</sup> Este modelo propone una composición específica que incluye la plantación de guineo/plátano, yautía, mandarina injertada, naranja agria, zapote, guanábana, aguacate, coco y buen pan. Ver detalles en Anexo II. Puesto que este modelo propone una densidad de cacao inferior de 690 plantas/ha inferior a las 880 plantas/ha propuestas, a los efectos de modelización este TSA supone que los ingresos por especies acompañantes son proporcionalmente inferiores.
- ▶ SEM1.2: considera el enriquecimiento de las especies acompañantes en la finca siguiendo el Modelo 2 propuesto por el proyecto Cacao Forest (2022). Este modelo propone una composición específica que incluye la plantación de guineo/plátano, limón, aguacate, jengibre, yautía, higuera y especies maderables como melina, caoba y roble. Ver detalles en Anexo II. Puesto que este modelo plantea una densidad de cacao inferior de 864 plantas/ha muy similar a las 880 plantas/ha propuestas, a los efectos de modelización este TSA supone que los ingresos por especies acompañantes son equiparables. Además, como el modelo incluye especies maderables, que proporcionan retornos a más largo plazo, se extiende el período de análisis hasta 19 años para incluir los correspondientes ingresos y costos en el análisis.
- ▶ SEM2 PSA-REDD+: para que las fincas productoras de cacao sean susceptibles de percibir ingresos por

la conservación o provisión de servicios ecosistémicos accediendo a esquemas de pagos por servicios ambientales (según el Reglamento General de Aplicación de la Ley 44-18, que establece los PSA), o bien ser beneficiarias en especie de la distribución de beneficios propuesta por el programa REDD+ (2019) deben cumplir con ciertos requisitos de densidad de plantación de plantas de cacao (mínimo 960 plantas/ha en el caso de PSA y 1,111 plantas/ha en el caso de REDD+) y de sus especies acompañantes. Así, se utilizan los valores de referencia de densidad de plantación de cacao para REDD+, pues son más restrictivos que los de PSA. Se destaca que ambas densidades de plantación son subóptimas con relación al potencial de productividad en la finca. Para mantener la consistencia en el manejo de los datos, a efectos de modelización se utiliza el valor de productividad máxima de 1.1 T/ha que se alcanza en el año 5 y se mantiene en los siguientes según la referencia REDD + (2019). Al respecto del dato de productividad vinculado a dicha densidad de plantación, el juicio experto cuestiona su fiabilidad.

Con relación al diseño de las especies acompañantes para satisfacer los requerimientos PSA, se ha considerado una composición de especies de sombra (amapola y caoba) combinada con aguacate, naranja, zapote y musáceas a partir de juicio experto.

La Tabla 4 recoge el detalle de los parámetros utilizados para la modelización de los sistemas productivos SEM con los que se evalúan las alternativas para la conversión de cacao convencional tipo Sánchez a cacao orgánico RA tipo Hispaniola.

Desde una perspectiva más amplia, en términos macroeconómicos y con relación a las variedades de cacao comercializadas, la tendencia de mercado en los últimos cinco años (2017-2022) muestra un incre-

<sup>3</sup> Las referencias a Cacao Forest y PRACAO se utilizan de manera indistinta. Se refieren a los trabajos de Notaro et al. (2020, 2022).

**Tabla 4.** Detalle de los parámetros utilizados para la modelización de los sistemas productivos SEM

	Parámetro	Valor	Fuente	Supuesto
SEM1.1	Densidad de plantación	880 plantas/ha (óptimo)	Consenso taller, juicio experto	Permanece constante
	Rendimiento	0.795 T/ha (Año 5) 1.193 T/ha (Año 10)	Consenso taller, juicio experto	A partir del año 10 permanece constante
	Ingresos por cultivo de especies acompañantes	Variable anualmente según Modelo 1 Cacao Forest (principalmente frutales y musáceas)	Notaro et al. (2022)	Ingreso por especies acompañantes proporcionalmente inferior al del Modelo 1 considerando que la densidad de cacao es mayor
SEM1.2	Densidad de plantación	880 plantas/ha (óptimo)	Consenso taller, juicio experto	Permanece constante
	Rendimiento	0.795 T/ha (Año 5) 1.193 T/ha (Año 10)	Consenso taller, juicio experto	A partir del año 10 permanece constante
	Ingresos por cultivo de especies acompañantes	Variable anualmente según Modelo 2 Cacao Forest (frutales, musáceas y maderables)	Notaro et al. (2022)	Ingreso por especies acompañantes equiparable al del Modelo 2
SEM 2	Densidad de plantación	1,111 plantas/ha (subóptimo)	REDD+ (2019)	Permanece constante
	Rendimiento	T/ha (Año 5) (cuestionable)	REDD+ (2019)	A partir del año 5 permanece constante
	Ingresos por cultivo de especies acompañantes	Variable anualmente	Juicio experto	Ingresos estimados según el diseño de las especies acompañantes
Todos	Precio de venta de cacao	2,776 USD/T	Juicio experto	Permanece constante
	Valor del autoconsumo	620 USD/ha	Notaro et al. (2020)	Permanece constante
	Costos de producción (cacao y otros cultivos)	Variable según modelo	Notaro et al. (2022) REDD+ (2019) Juicio experto	Constantes a partir del año 4, consideran la fermentación y la certificación orgánica y RA  Incluye la aplicación de prácticas sostenibles ligadas al sello RA y orgánico, que incluyen análisis de suelos, uso de abono y control de insectos orgánico, eliminación manual de malezas

mento del +36 % de la cuota del mercado mundial correspondiente a la confitería de chocolate orgánico y se espera que a futuro esta tendencia continúe al alza (ICCO, 2023).

En línea con este panorama mundial, los objetivos de la política nacional para cacao en República Dominicana tienen por meta el incremento del volumen de cacao orgánico fermentado producido y exportado. Así, los tomadores de decisiones para el sector y beneficiarios del TSA plantean a 10 años vista un aumento de la exportación del 38 % (a 98,970 T/año), donde la proporción de cacao tipo Hispaniola o fermentado pasaría del 44 al 80 % y el cacao certificado orgánico, en su conjunto, del 54 al 70 %.

Con estas premisas, **a nivel país**, considerando que los mejores precios de cacao se obtienen con la certificación orgánica y con la fermentación del cacao (paso de Sánchez a Hispaniola),<sup>4</sup> la propuesta preliminar de cambio a SEM a nivel nacional se centra: por un lado, en cambiar parte de la superficie de cacao manejada de forma convencional a certificado orgánico y RA y a otras variedades de cultivo más sostenibles, con mayor valor agregado para satisfacer los objetivos nacionales; y por otro lado, en incrementar el volumen de cacao fermentado (Hispaniola) para darle mayor valor añadido.

Para la configuración de SEM (Tabla 5) se tuvieron en cuenta las aspiraciones de incremento del volumen de exportaciones de la CNC en un 38 % a 10 años vista, así como las de exportación por tipo de cacao (ver Tabla 7). Las superficies de cada tipo de cacao se esti-

maron considerando las premisas de incremento de la densidad de plantación y rendimiento (por debajo de las establecidas en el PAC y consensuadas durante el taller de mandos medios. Ver Tabla 7). De este modo, la producción en conjunto en SEM proviene de parte de parcelas sin renovar y parte de parcelas renovadas. Así, del total de 23,130 ha de convencional que se renuevan y se certifican como orgánico RA y el cacao es fermentado (tipo Hispaniola):

- ▶ 11,360 ha pasan a orgánico RA, tipo Hispaniola
- ▶ 2,970 ha pasan a orgánico RA, tipo Sánchez
- ▶ 8,530 ha a orgánico tipo Hispaniola

Asimismo, se contempla el fomento de 8,800 ha de tierras degradadas, de las cuales 2,500 ha pasan a orgánico, tipo Hispaniola y 6,300 a convencional RA, tipo Hispaniola.

Se destaca que no toda la producción de cacao convencional Sánchez se transforma a orgánico y RA, tipo Hispaniola para poder satisfacer las distintas metas de exportación de cacao de la CNC. Se señala también que todas las alternativas de transformación propuestas son más sostenibles (por sello orgánico o RA) y otorgan un mayor valor agregado al cacao. En conjunto la superficie de cacao cuya producción se destina a exportación aumenta hasta alcanzar las 160,643 ha.

Para finalizar la configuración de SEM, se agrega valor a gran parte del cacao producido en las parcelas sin renovar mediante la fermentación, incrementando así los porcentajes de Hispaniola hasta alcanzar los volúmenes de exportación objetivo.

## 2.3 Resumen de línea base BAU e intervenciones SEM

**A nivel de hectárea**, la Tabla 6 recoge el resumen de las características de la línea de base BAU y las intervenciones SEM.

<sup>4</sup> En Anexo I ver más detalles de los diferenciales de precios, costos y margen de ganancias con el cambio de cacao de un tipo a otro.

**Tabla 5.** Nivel de exportación y flujo de divisas bajo sistemas de producción SEM

	Unidad	Convencional		Convencional y RA		Orgánico		Orgánico y RA	
		Tipo Sánchez	Tipo Hispaniola	Tipo Sánchez	Tipo Hispaniola	Tipo Sánchez	Tipo Hispaniola	Tipo Sánchez	Tipo Hispaniola
Promedio total exportado	T/año	1,781	7,126	4,157	16,627	9,699	38,797	4,157	16,627
Promedio exportado	%	2	7	4	17	10	39	4	17
Rendimiento	T/ha	0.480				0.64			
Superficie exportación estimada	Ha	18,827		34,357		85,732		21,714	
Monto/valor de la exportación	USD	3,943,579	18,740,667	9,495,627	44,226,157	23,618,035	104,038,035	11,211,429	46,156,552

**Tabla 6.** Resumen línea base BAU e intervenciones SEM a nivel hectárea

Línea Base BAU	Intervenciones SEM
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Baja densidad de plantación</b></li> <li>• <b>Baja productividad</b></li> <li>• <b>ingresos limitados por especies acompañantes</b></li> <li>• <b>Limitado valor agregado del cacao</b></li> <li>• <b>Prácticas de cultivo convencionales con el uso de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad de plantación y productividad óptima (SEM1.1. y SEM1.2)</li> <li>• Densidad de plantación subóptima y productividad cuestionable (SEM2)</li> <li>• Mayores ingresos por especies acompañantes</li> <li>• Mayor valor agregado del cacao por fermentación y certificación</li> <li>• Aplicación de prácticas de cultivo mejoradas para satisfacer requerimientos certificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renovación de los cultivos arbóreos,</li> <li>• Aplicación de medidas preventivas y manejo integrado de plagas,</li> <li>• Realización de un análisis de suelos para determinar las prácticas y enmiendas necesarias,</li> <li>• Sustitución del uso de fertilizantes y pesticidas químicos por el uso de abonos e insumos orgánicos para el control de insectos, así como la eliminación manual de malezas</li> </ul> </li> </ul>

**De forma agregada a nivel nacional**, la Tabla 7 presenta las principales características de la línea base BAU y de las intervenciones en el escenario SEM. Esta tabla fue desarrollada a partir de las validaciones con actores clave durante el taller de mandos medios celebrado el día 8 de febrero de 2023 en Santo Domingo, y de las validaciones posteriores por parte del especialista local con la Comisión Nacional del Cacao.

**Tabla 7.** Características línea base BAU e intervenciones SEM considerando los objetivos de política a nivel nacional.

Línea Base BAU	Intervenciones SEM
<p><b>Producto final y mercado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El cacao está dentro de los primeros 5 productos agrícolas generadores de divisas</li> <li>RD exporta el 95 % de la producción (exporta 71,820 T/año, según PAC).</li> <li>32% cacaos especiales, por encima precio bolsa.</li> <li>87% productores certificación orgánica</li> <li>93% exportación en grano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivos de referencia del Plan de Acción Cacaotera (PAC, 2021-2025) revisados para un período de ejecución a 10 años vista</li> <li>Incremento de exportaciones e ingreso de divisas (<i>incremento de la exportación un 38 % (a 98,970 T/año), donde la proporción de cacao Hispaniola o fermentado se incrementa del 44 al 80 %, y el conjunto del cacao certificado orgánico se incrementa del 54 al 70 %</i>)</li> </ul>
<p><b>Manejo y baja productividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plantaciones de avanzada edad, baja densidad, baja calidad genética y susceptibles a la infección por monilia</li> <li>(densidad de plantación 781 pl/ha y rendimiento de 0.48 T/ha)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metas de rehabilitación, renovación y fomento incluidos en PAC revisados</li> <li>Uso de clones de alta calidad genética de variedades resistentes a monilia (<i>aplicados para renovar 23,123 ha de cacao convencional a orgánico y fomentar 8,806 ha de tierras degradadas</i>)</li> <li>Incremento de la densidad de plantación hasta un valor <b>óptimo</b> (880 pl/ha) para obtener los máximos rendimientos posibles (0.795 T/ha en el Año 5 y 1.193 para el año 10). El efecto del incremento a una densidad de plantación óptima será evaluado mediante los escenarios SEM1.1. y SEM1.2</li> <li>Estos escenarios se compararán con un tercer escenario SEM2 que evaluará el efecto de incrementar la densidad de plantación a los niveles (subóptimos) requeridos para que las fincas sean susceptibles de participar en esquemas PSA o REDD+</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja rentabilidad</li> <li>Los productores esperan incentivos para continuar con un <i>status quo</i>, algo que las autoridades no perciben como viable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rentabilidad más alta de los cultivos, por diversificación de las parcelas a renovar o fomentar, considerando como referencia los trabajos desarrollados por Cacao Forest (Modelo 1 y 2) y los requerimientos de especies acompañantes para que las fincas sean susceptibles de participar en esquemas PSA o REDD+</li> <li>Incremento del valor añadido del cacao mediante fermentación y certificación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas de subsistencia, muy bajo uso de insumos (de calidad), ausencia de manejo de suelo y sombra</li> <li>Falta de conocimientos de manejo y costos</li> <li>El 85 % productores tiene una extensión de terreno &lt; 3 ha, lo que dificulta aprovechar la economía de escala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de buenas prácticas ya definidas, incorporando la modelización de costos de renovación</li> <li>Aplicación de paquetes tecnológicos diseñados para satisfacer los requerimientos del mercado</li> </ul>

Línea Base BAU	Intervenciones SEM
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil sistema de extensión y entrenamiento (escasez de recursos institucionales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos de capacitación coordinados y disponibles para su uso más eficiente (no se modeliza)</li> </ul>
<p><b>Financieras:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiente acceso a servicios financieros</li> <li>• IF carecen productos crediticios adecuados (bajo riesgo) para inversión agrícola</li> <li>• Limitado crecimiento del ingreso de divisas</li> <li>• Siendo el PAC el instrumento de planificación más reciente con el consenso de las entidades clave del sector y siendo que las intervenciones que propone alcanzan únicamente al 10 % del total de la superficie de cacao a nivel país, no se ha recibido respuesta oficial ni afirmativa ni negativa a su solicitud formal de financiamiento al MEPyD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con un programa de financiamiento Tasa 0 (Banco Agrícola) <i>(basado en la evaluación del VPN del cambio de las parcelas BAU a SEM a diferentes tasas de descuento: 0 %, 7.5 % y 15 %)</i></li> <li>• Incremento de ingreso de divisas sobre la base del incremento de exportaciones bajo modelos de SEM.</li> </ul>
<p><b>Institucionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de evaluación de las capacidades de las instituciones (recursos humanos, infraestructuras) para implementar transformación a escala nacional</li> <li>• No se cuenta con la capacidad instalada de jardines clonales y viveros certificados para suplir la demanda de plantas de alta calidad a nivel nacional</li> <li>• Falta de censo agrícola</li> </ul>	<p><i>(la suficiencia de recursos institucionales y la capacidad de producción de planta no se modelizan, pero se consideran factores habilitantes para la transformación a SEM)</i></p>
<p><b>Ambientales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocos incentivos implementación modelos producción sostenibles y a largo plazo (inseguridad titularidad tierras)</li> <li>• Potenciales daños ambientales por abandono del cultivo o reemplazo por cultivo de ciclo corto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor añadido por la introducción de esquemas de PSA y su contribución a la generación de incentivos <i>(se comparan las ganancias SEM1.1., SEM1.2 y SEM PSA-REDD+)</i></li> </ul>
<p><b>Sociales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de transferencia generacional</li> <li>• Inestabilidad de empleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rentabilidad de la finca mejorada para garantizar la permanencia de la población joven en el entorno rural (se modeliza la mejora de la rentabilidad, como se explica más arriba)</li> </ul>

## PASO 3: Selección de criterios e indicadores

**P**ara la realización del TSA se elaboró una matriz preliminar de indicadores que fue actualizada durante el taller realizado en el mes de febrero con los técnicos del subsector cacao. La matriz propuesta se divide en 5 grupos de indicadores: Financieros, Económicos, Sociales, Igualdad & justicia y Ambientales (ver Tabla 8). Los indicadores aquí definidos se aplicarán para los escenarios BAU y SEM. A nivel general se evidencia un gran vacío de

información estadística disponible de manera formal, planes, programas, publicaciones o informes periódicos. Para completar los datos se utilizaron fuentes secundarias de información, como estudios realizados en el país, así como juicio experto y validaciones con los principales tomadores de decisión y beneficiarios del análisis (Comisión Nacional del Cacao y Departamento de Cacao).

**Tabla 8.** Resumen de criterios e indicadores e información disponible para cacao

Criterio	Indicador	Preguntas políticas	Sub-indicadores	Información	Unidad	Fuentes principales
Financiero	Ganancias netas por hectárea	<p>¿Hay suficiente evidencia económica y ambiental para justificar y acelerar la inversión en el PAC, PNSDC y PAPNPSC en la República Dominicana, incluyendo la renovación y fomento de los cacaotales con las mejores prácticas sostenibles y la producción de cacao de mayor valor agregado?</p> <p>¿Cuáles son las ganancias netas o pérdidas actuales bajo BAU y las potenciales, para los productores, resultantes de los cambios de BAU a SEM en los próximos 19 años?</p>	Costos producción	Costo de renovación	USD/ha y año	Juicio experto
				Costo de mantenimiento/producción	USD/ha y año	Juicio experto
				Costo de fermentación*	USD/T	Juicio experto
				Costo de secado*	USD/T	Juicio experto
			Ingresos brutos	Productividad del cacao	T/ha	PAC, juicio experto
				Densidad de cacaoteros	pies/ha	PAC, juicio experto, Notaro et al. (2020)
				Tamaño promedio de finca	ha	PAC, Ventura et al. (2017)
				Rendimiento promedio de finca	T/ha	PAC, juicio experto
				Precio recibido por productor por tipo cacao	USD/T	CNC, Gaia Cacao (2021), juicio experto
				Ingresos netos por especies acompañantes en el SAF	USD/T	Notaro et al. (2022), Notaro et al. (2020), juicio experto
				Pagos por servicios ambientales (PSA)	USD/ha y año	Tarifa de PSA vigente (marzo 2020) en aplicación de la Ley No. 44-18 (PSA) y su Reglamento General de Aplicación

Criterio	Indicador	Preguntas políticas	Sub- indicadores	Información	Unidad	Fuentes principales
<b>Sociales y de empleo</b>	Ingreso digno	¿Cuáles son las pérdidas y ganancias sociales, económicas y ambientales (monetarias y no monetarias) en los escenarios BAU y SEM causados por la falta de implementación de las políticas cacaoteras clave?  ¿Cuánto puede contribuir el cambio de BAU a SEM al compromiso nacional de reducción de GEI para 2030?	-	Ingreso digno de referencia para una familia en República Dominicana	USD/año	Anker (2022)
	Brecha ingreso digno por cacao		-	Coste de la dieta nutritiva	USD/año	Calculado con base a formula Fairtrade (2018)
			-	Valor de la dieta nutritiva producida en la finca	USD/año	Calculado con base a formula Fairtrade (2018)
			-	Parte de la finca dedicada al cultivo cacao	%	Gaia Cacao (2021)
	Número de productores y generación de puestos de empleo		-	Tamaño promedio de finca	ha	PAC, Ventura et al. (2017)
			-	Superficie cacaotales en renovación y fomento	ha	Estimado por el TSA
<b>Ambiental</b>	Incremento en el stock del carbono	-	Factores captura CO <sub>2</sub>	T CO <sub>2</sub> / ha	REDD+ (2019)	

Criterio	Indicador	Preguntas políticas	Sub- indicadores	Información	Unidad	Fuentes principales
<b>Económico</b>	Beneficio económico neto	¿Cuáles son los costos de inversión para la transición de un escenario BAU a SEM?  ¿Cuál es el argumento financiero, vinculado a las ganancias o pérdidas netas, bajo BAU y SEM, que justifique la revisión del sistema de créditos del Banco Agrícola para extender el programa de financiamiento Tasa 0?	-	Ganancias netas por hectárea	USD/ha y año	Estimado por el TSA
			-	Objetivos de exportación de la CNC por tipo de cacao a 10 años vista	T/año	CNC
			-	Rendimiento promedio de finca	T/ha	PAC, juicio experto
			-	Superficie cacaotales en renovación y fomento	ha	Estimado por el TSA
			-	Superficie cacaotales según tipo cacao comercializado	ha	Estimado a partir de promedio serie histórica volúmenes producción y promedio productividad
			-	Costos renovación por hectárea	USD/ha y año	Estimado por el TSA
	Ingresos en divisas		-	Volumen de exportación de cacao (por tipo)	T/año	CNC, Departamento Cacao
			-	Precio recibido por productor por tipo cacao	USD/T	CNC, Gaia Cacao (2021), juicio experto
	Valor social del carbono		-	Valor del costo social del Carbono	USD/TCO2	Nordhaus (2011)

\*Se destaca que los costos de fermentación y secado utilizados solo incluyen la mano de obra y no la inversión en infraestructuras.

# PASO 4:

## Análisis y formulación de escenarios BAU y SEM

Las siguientes secciones presentan los resultados del análisis y los supuestos utilizados en los cálculos. Para los indicadores financieros, en primer lugar se realiza un análisis de costos de producción, y luego se estiman los ingresos brutos. Sobre esta base se estiman los ingresos o ganancias netas a nivel de productor.

### 4.1 RESULTADOS

#### 4.1.1 Estimación de costos de producción por hectárea

Los costos se dividen en los siguientes tipos:

- ▶ Costos de renovación: solo incurridos en aquellas fincas que actualmente se manejan para la producción de cacao convencional comercializado tipo Sánchez y se transforman a cacao orgánico y RA fermentado, tipo Hispaniola (años 1 a 3 para el período estudiado).
- ▶ Costos de mantenimiento/producción: incurridos anualmente en todas las fincas (en las fincas no renovadas, del año 1 al final del período estudiado, y en las fincas renovadas, a partir del año 4 al final del período estudiado).
- ▶ Costos de secado:<sup>5</sup> incurridos en todas las fincas.
- ▶ costos de fermentación<sup>6</sup>: incurridos en las fincas renovadas consideradas tipo Hispaniola.
- ▶ Costos de certificación orgánica y RA: incurridos en las fincas renovadas.

Los costos de renovación se estiman para cada una de las tres alternativas de renovación propuestas (SEM 1.1, SEM 1.2 y SEM 2, ver Tabla 4). Todas las alternativas propuestas consideran el incremento de la densidad de plantación utilizando una mezcla de clones de alta calidad (productividad y organoléptica) y resistentes a monilia. Asimismo, consideran la eliminación de cacao viejo y la ejecución de un paquete de buenas prácticas que incluye la realización de un análisis de suelos, la regulación de sombras, poda, aplicación de abonamiento orgánico, control de malezas, entre otras prácticas. Los costos de renovación para las alternativas SEM 1.1 y SEM 1.2 se han estimado a partir de juicio experto, y los de renovación para la alternativa SEM 2 se toman de REDD+ (2019). Además de la densidad de plantación de cacao diferenciada entre SEM 1 (considerado óptimo, hasta 880 plantas/ha) y SEM 2 (considerado subóptimo, hasta 1,111 plantas/ha), la principal diferencia entre las alternativas de renovación

<sup>5</sup> Solo incluye mano de obra.

<sup>6</sup> Solo incluye mano de obra.

propuestas se encuentra en la incorporación de riego (SEM 2) y en el diseño de las especies acompañantes:

- ▶ SEM1.1 considera la composición propuesta por el Modelo 1 de Cacao Forest por hectárea (64 plantas de sombra, 382 plantas de frutales, 684 plantas de musáceas).
- ▶ SEM 1.2 considera la composición propuesta por el Modelo 2 de Cacao Forest por hectárea (64 plantas de sombra, 143 plantas de frutales, 1050 plantas de musáceas y 143 plantas de especies maderables).
- ▶ SEM 2 considera una composición propuesta según juicio experto para satisfacer los requerimientos PSA-REDD+ por hectárea (89 plantas de sombra [eritrina y caoba], 56-56-56 plantas de frutales [naranja, zapote y aguacate], 1100 plantas de musáceas)

Los costos de mantenimiento o producción fueron estimados mediante juicio experto. Cabe destacar que a nivel de insumos se considera la realización de resiembra de cacao, y la aplicación de fertilizantes e insecticidas químicos en el sistema de producción convencional (fincas sin renovar) y orgánicos en el sistema de producción orgánico (fincas renovadas). En este sentido, el gasto total en insumos es algo mayor en el sistema orgánico por efecto del incremento en costos variables vinculados a SEM.

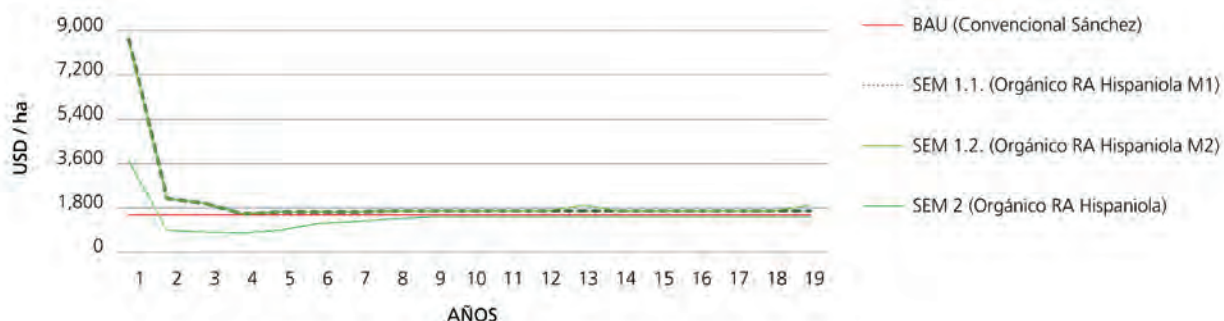
La estimación de los costos de mantenimiento de las fincas renovadas en SEM 1.1 y SEM 1.2 toma como base los costos de mantenimiento de las fincas orgánicas ya existentes. De este modo, los costos en las primeras se suponen proporcionalmente superiores a las segundas, en atención al incremento de la densidad de plantación de cacao en las renovadas. Los costos se asumen iguales todos los años, a excepción de los años en que se aprovechan especies maderables (en SEM 1.2) que se supone incrementan un 15 % para atender los trabajos de aprovechamiento y resiembra adicional de cacao. Los costos de mantenimiento en SEM 2 se toman de la referencia REDD+ (2019).

Los costos de secado, fermentación y certificación se estiman a partir de juicio experto. Las tablas completas con los datos utilizados en el análisis se incluyen en el Anexo III.

La Figura 3 muestra los costos anuales para los sistemas productivos en BAU y SEM. En los tres primeros años analizados se observa cómo los costos de inversión son notablemente superiores para los sistemas productivos SEM1.1 y SEM1.2 en comparación con SEM2. Una vez concluida la renovación se observa cómo los costos de mantenimiento o producción son bastante similares para todos los sistemas.

Figura 3: Costos para los sistemas productivos en BAU y SEM.

### Costos para los sistemas productivos en BAU y SEM (USD/ ha y año)



## 4.1.2 Estimación de ingresos brutos por hectárea

Los ingresos se dividen en los siguientes tipos:

- ▶ Ingresos por cacao
- ▶ Ingresos por especies acompañantes
- ▶ Valor del autoconsumo
- ▶ PSA (conservación recurso hídrico)

Los ingresos brutos por cacao se estiman según el precio de compra de cacao al productor y el rendimiento de la finca. Así para las fincas no renovadas se considera el precio de compra por cacao convencional, tipo Sánchez, y en las renovadas por cacao orgánico y RA, tipo Hispaniola (Tabla 1). El rendimiento o productividad en las fincas no renovadas se considera de 0.48 T/ha y se supone constante (Tabla 4), y en las renovadas SEM 1.1 y SEM 1.2 se considera que alcanza el 0.795 T/ha para el año 5 y 1.193 T/ha para el año 10, después del cual permanece constante; en las renovadas SEM 2 se considera que alcanza 1.10 T/ha al año 5, después del cual permanece constante (Tabla 5).

En cuanto a los ingresos brutos por especies acompañantes en las fincas no renovadas de cacao con-

vencional se suponen de 200 USD/ha (Notaro et al., 2020) limitados a ingresos por musáceas; permanecen constantes anualmente (Tabla 4).

Los ingresos brutos por especies acompañantes en las fincas renovadas se estimaron con los siguientes supuestos:

- ▶ SEM1.1 considera el ingreso por especies acompañantes proporcionalmente inferior al del Modelo 1 de Cacao Forest, considerando que la densidad de cacao es mayor que la propuesta por el Modelo 1.
- ▶ SEM 1.2 considera el ingreso por especies acompañantes equiparable al del Modelo 2 de Cacao Forest, pues la densidad de cacao es similar a la propuesta por el Modelo 2.
- ▶ SEM 2 estima los ingresos conforme al diseño de las especies acompañantes realizado por juicio experto.

El valor del autoconsumo se considera constante en las fincas no renovadas y renovadas.

Únicamente las fincas renovadas según la alternativa SEM 2 se suponen susceptibles de ser incorporadas en esquemas PSA, por lo que se estima que podrían per-

Figura 4: Ingresos brutos para el sistema productivo BAU (cacao convencional tipo Sánchez) en USD/ha y año.



cibir un máximo de USD 20 por hectárea y año, según lo estipulado en el Reglamento General de Aplicación de la Ley 44-18 que establece los pagos por servicios ambientales.

A continuación, se presenta la estructura de ingresos para cada uno de los sistemas productivos analizados. La Figura 4 muestra cómo suponiendo que el rendimiento permanece constante en el sistema productivo BAU los ingresos por cacao son de unos USD 1,000 por hectárea, y representan el 56 de los ingresos totales.

En el caso de las fincas renovadas para la producción de cacao orgánico y RA, tipo Hispaniola, SEM1.1 y SEM1.2 (Figura 5 y Figura 6, respectivamente), se observan unos ingresos notablemente superiores, entre 620 y 9,000 USD/ha en el caso de SEM1.1. y entre 620 y 14,400 USD/ha en el caso de SEM1.2. En ambos se observa cómo los ingresos asociados a las especies acompañantes son especialmente relevantes durante el período de renovación del cacao, hasta el año 4 o año 5, pues son la única fuente de ingresos. Asimismo, se destaca que en el caso del sistema productivo SEM1.1, con la selección de especies acompañantes según el Modelo 1 de Cacao Forest, los ingresos por

cacao representan como máximo el 45 % de los ingresos totales, mientras que los ingresos por especies acompañantes representan notablemente más, del 46 al 84 % de los ingresos totales. Cacao y especies acompañantes revierten ingresos de un orden similar entre los años del 7 al 10.

En el caso del sistema productivo SEM1.2 con la selección de especies acompañantes según el Modelo 2 de Cacao Forest (Figura 6), la diferencia entre los ingresos por cacao y especies acompañantes es aún mayor, así el cacao representa como máximo el 30 % del total de los ingresos. En este sistema se observan picos de ingresos por el aprovechamiento de especies maderables en los años 13, 16 y 19.

En el caso del SEM2 el ingreso global anual oscila entre los 640 y 9,100 USD/ha. Los ingresos por cacao representan como máximo el 44% del total de ingresos. Los ingresos por PSA son prácticamente negligibles (Figura 7).

Por último, la Figura 8 muestra una comparativa de los ingresos brutos para los sistemas productivos en BAU y SEM.

Figura 5: Ingresos brutos para SEM 1.1 (cacao orgánico RA, tipo Hispaniola con el diseño de las especies acompañantes según Modelo 1 Cacao Forest) (USD/ha y año).

### Ingresos brutos SEM 1.1 (USD / ha y año)

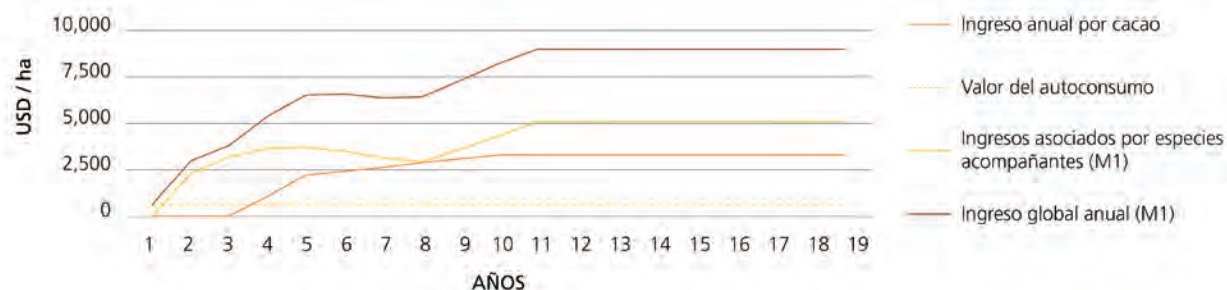
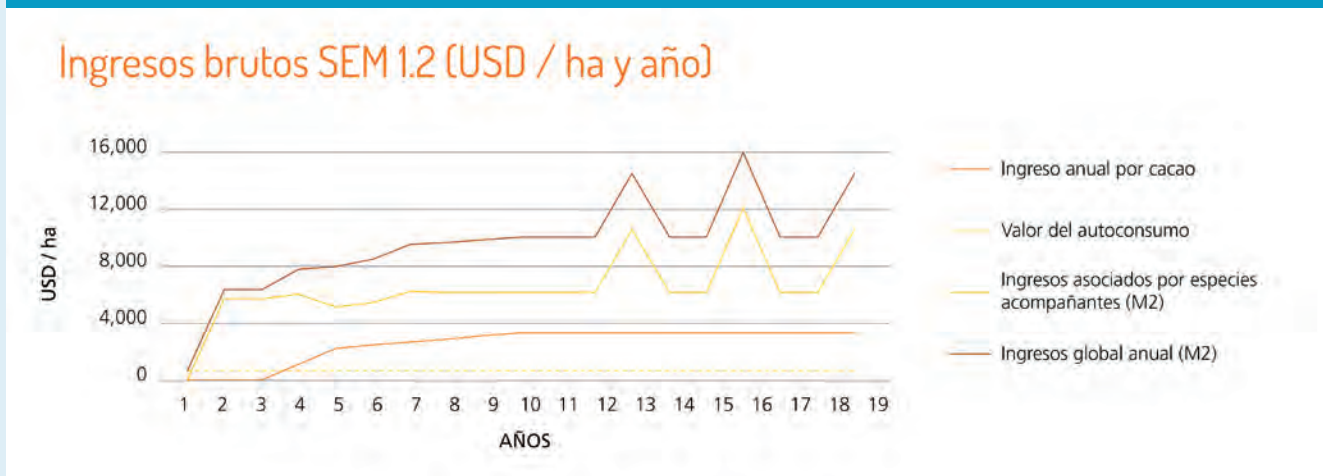


Figura 6: Ingresos brutos para SEM 1.2 (cacao orgánico RA, tipo Hispaniola con el diseño de las especies acompañantes según Modelo 2 Cacao Forest) (USD/ha y año).



### 4.1.3. Estimación de ganancias netas por hectárea

La estimación de ganancias netas por hectárea se realizó a partir de la diferencia entre ingresos brutos y costos. Como muestra la Figura 9 las ganancias netas por hectárea de las fincas renovadas (sistemas productivos SEM1.1, SEM1.2 y SEM2) son todas notablemente superiores a las ganancias en las fincas sin renovar (BAU). Si bien los sistemas productivos SEM presentan

ganancias negativas en el primer año debido a las inversiones necesarias para la renovación, se observa cómo a partir del año 2 comienzan a reportar ganancias positivas, por los ingresos provenientes de especies acompañantes que son especialmente destacadas en los sistemas productivos SEM 1.2 y SEM2.

### 4.1.4. Ingreso digno (living income) y evaluación de la brecha entre ingresos dignos e ingresos actuales a través del precio de compra al productor (Living Income Reference Price)

En 2018, Fairtrade introdujo el Precio de Referencia de Ingresos Dignos (*Living Income Reference Price [LIRP, en inglés]*), que indica el precio de referencia del cacao comprado al productor para que un hogar

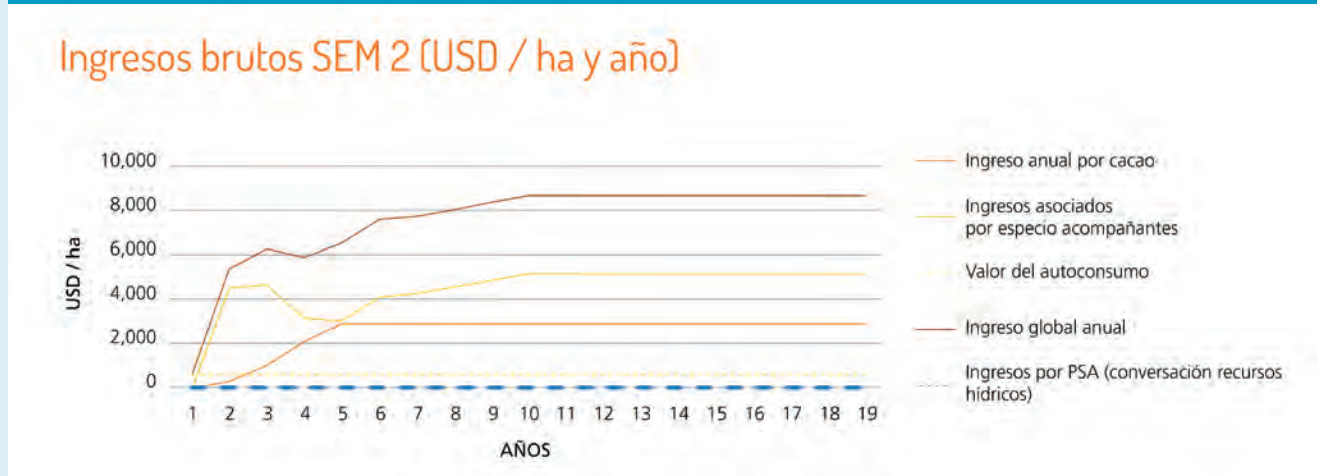
agricultor promedio con un tamaño de finca viable y una productividad adecuada pudiese ganarse la vida con las ventas de cacao en Costa de Marfil y Ghana (Gaia, 2021).

$$LIRP = \frac{\text{Coste vida digna} + \text{Coste producción (sostenible)}}{\text{Superficie útil café finca} \times \text{rendimiento (sostenible)}}$$

El LIRP se estima mediante la siguiente ecuación (Fairtrade, 2018 en Gaia, 2021):

$$LI = \frac{\text{Coste dieta nutritiva de bajo costo (CDN)} + \text{Osto vivienda digna básica (CVD)} + \text{Otros gratos esenciales (transporte, educación, salud, vestimenta) (OGE)} + \text{Provisiones para eventos inesperados (PEI)}}{\text{Superficie útil café finca} \times \text{rendimiento (sostenible)}}$$

**Figura 7: Ingresos brutos para SEM 2 (cacao orgánico RA, tipo Hispaniola con el diseño de las especies acompañantes según requerimientos PSA/REDD+) (USD/ha y año)**



En la misma el coste de una vida digna (o los ingresos necesarios para una vida digna, living income, [LI, en inglés]) está compuesto por las siguientes variables:

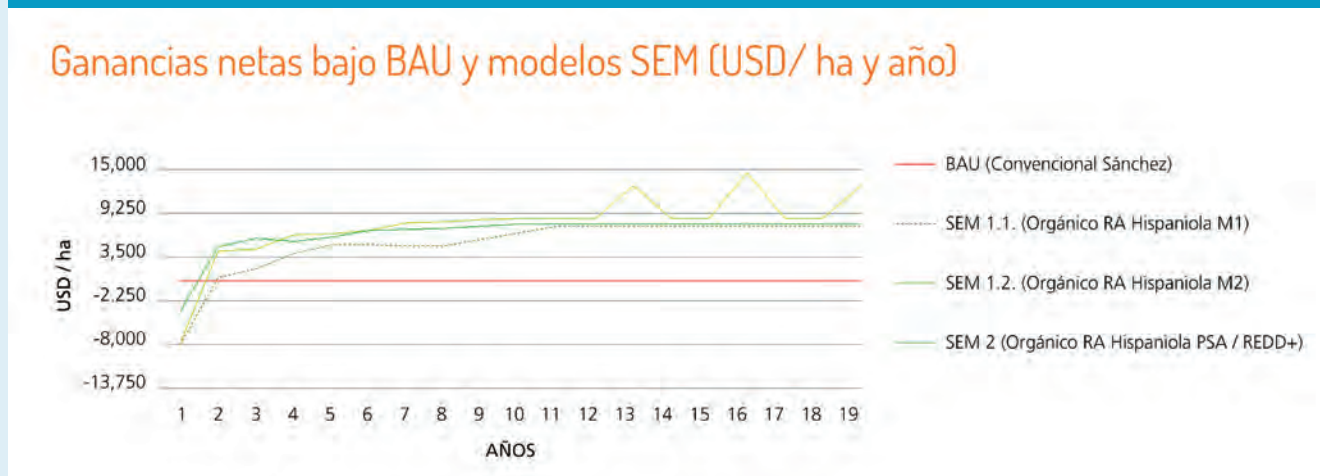
En la aplicación del LI en Costa de Marfil, se observó que el costo de una dieta nutritiva (CDN) representaba el 48 %, el costo de vivienda (CVD) constituía el 11 %, otros gastos esenciales (OGE) el 36 % y la provisión para eventos inesperados (PEI) el 5 % (Gaia, 2021). Estudios posteriores llevados a cabo por otras entidades demostraron que es realista tener por objetivo que el 50 % de la dieta nutritiva sea producida en la finca (Gaia, 2021).

Considerando que el ingreso digno para República Dominicana se sitúa en RD\$ 30,905 (Anker, 2022), a continuación, se estima el valor del precio de referencia del cacao para lograr un ingreso digno para el cacao convencional tipo Sánchez (sistema productivo BAU) y para el cacao orgánico RA tipo Hispaniola (sistema productivo SEM1.17). La Tabla 9 muestra los valores utilizados para cada una de las variables de la ecuación del LIR .

Al realizar los cálculos (Tabla 10), se obtiene que el valor del LIRP para la producción de cacao convencional tipo Sánchez (BAU) debiera ser de 7.62 USD/kg, mientras que se está pagando a 2.21 USD/kg. El LIR para la producción de cacao orgánico RA tipo Hispaniola (SEM) debiera ser de 3.46 USD/kg, mientras que se está pagando a 2.78 USD/kg. En ambos casos se observa una brecha en el precio recibido por la venta del cacao, si bien con la renovación de las fincas a orgánico RA tipo Hispaniola se observa que la brecha se reduce notablemente. Así, para el caso de las fincas renovadas a orgánico RA tipo Hispaniola, multiplicando el valor de la brecha LIRP por el rendimiento y el área productiva de cacao, se obtiene que los ingresos faltantes por la venta de cacao son de -2,023 USD al año para lograr alcanzar el ingreso digno. Los ingresos por especies acompañantes al aplicar este modelo a partir del segundo año están por encima de los 2,500 USD/ha y año por lo que se considera que al llevar a cabo la renovación, los productores podrán asegurar ingresos por encima de los dignos.

<sup>7</sup> Se decide aplicar solo sobre SEM1.1 por ser la alternativa SEM con datos de producción de cacao más consolidados y ser la más conservadora con relación a las ganancias.

Figura 9: Ganancias netas para los distintos sistemas productivos BAU y SEM.



Por otra parte, la renovación de parcelas de cacao convencional tipo Sánchez a cacao orgánico RA tipo Hispaniola para aquellos productores con un tamaño de finca superior al promedio, i.e. igual o superior a las 5 ha, la brecha se cierra, alcanzando y superando el nivel de ingresos dignos solo con la venta de cacao<sup>8</sup> (Tabla 11).

#### 4.1.5 Número de productores y empleos vinculados a la producción de cacao

Dada la propuesta de fomento de 8,800 ha de tierras degradadas para el cultivo de cacao, y considerando un tamaño promedio de finca de 3 ha, se estima que el número de productores podría potencialmente incrementar en unos 2,600.

Asimismo, considerando que la densidad de plantación de las fincas renovadas es superior a la de las fincas sin renovar, se estima que el número de jornales necesarios para llevar a cabo su mantenimiento incrementaría proporcionalmente en un 10 %.

#### 4.1.6 Indicadores ambientales: captura de CO<sub>2</sub>

Se evaluaron los beneficios ambientales agregados, relacionados con el incremento de la capacidad de retención de CO<sub>2</sub> como consecuencia de la renovación y fomento de fincas cacaoteras. Se tomaron como referencia los factores de retención de CO<sub>2</sub> incluidos en REDD+ (2019).

Así, con la renovación de 23,130 ha a sistemas agroforestales más complejos y con el fomento de 8,800 ha al pasar de tierras degradadas a sistemas agroforestales, se consigue incrementar el stock de CO<sub>2</sub> en casi 555,000 toneladas (Figura 10), contribuyendo de este modo en un 4 % a la meta nacional de reducción de un 27 % de las emisiones del año base para el 2030<sup>9</sup> (Gobierno de la República Dominicana, 2020).

<sup>8</sup> Considerando como referencia el precio de compra de compra al productor de 2019/2020.

<sup>9</sup> El país puede reducir las emisiones de GEI en un 27 % implementado una serie de opciones de mitigación para el año 2030 con una reducción de emisiones estimadas de 13.85 Millones de tCO<sub>2</sub>eq (Gobierno de la República Dominicana, 2020).

**Tabla 9.** Variables para el cálculo del LIRP para cacao en República Dominicana

Variables ecuación LIRP	BAU	SEM
Ingreso digno mensual de referencia para una familia en República Dominicana (RD\$) (*)	RD\$ 30,905	
Ingreso digno total al año (RD\$) (*)	RD\$ 370,860	
Ingreso digno total al año (USD) (*)	USD 6,675	
Coste de la dieta nutritiva (CDN) estimado como el 48% del Ingreso digno (USD) (*)	USD 3,204	
Valor de la dieta nutritiva producida en la finca, estimado como el 50 % del CDN (USD) (*)	USD 1,602	
Productividad (kg/ha)	480 kg/ha	1,193 kg/ha
Tamaño promedio de la finca (ha)	3 ha	
Parte de la finca dedicada al cultivo cacao (%)	83 %	
Costo de la producción cacao (USD/ha)	1,344 USD/ha	1,732 USD/ha
(*) Se toman como referencia los ingresos y costos en la situación actual (BAU). Estos valores se consideran independientes de los parámetros de producción modelizados, por lo que se mantienen invariables para la situación SEM.		

#### 4.1.7 Beneficios económicos netos, agregados a nivel país

Los beneficios económicos netos, agregados a nivel país, se calculan a partir de las ganancias netas a nivel de productor individual. De este modo los beneficios económicos netos representan el impacto social del cambio a SEM a nivel nacional para el conjunto de productores.

Como se mencionó en la sección 2.2 los supuestos manejados para agregar los resultados en SEM para el conjunto del país (Tabla 5) se tuvieron en cuenta las aspiraciones de incremento del volumen de exportaciones de la CNC en un 38 % a 10 años vista y las aspiraciones de exportación por tipo de cacao (ver Tabla 7). Las superficies de cada tipo de cacao se esti-

maron considerando las premisas de incremento de la densidad de plantación y rendimiento (por debajo de las establecidas en el PAC y consensuadas durante el taller de mandos medios; ver Tabla 7). De este modo, la producción en conjunto en SEM proviene de parte de parcelas sin renovar y parte de parcelas renovadas. Así, del total de 23,130 ha de convencional tipo Sánchez que se renuevan a orgánico:

- ▶ 11,360 ha pasan a orgánico RA tipo Hispaniola.
- ▶ 2,970 ha pasan a orgánico RA tipo Sánchez.
- ▶ 8,530 ha a orgánico tipo Hispaniola.

**Tabla 10.** Valor de LIRP para fincas de tamaño promedio (3ha)

	LIRP	Precio compra al productor (2019/2020)	Brecha LIRP
<b>Sistema productivo</b>	(USD/kg cacao)	(USD/kg cacao)	(USD/kg cacao)
<b>Convencional tipo Sánchez (BAU)</b>	7.62	2.21	-5.40
<b>Orgánico RA tipo Hispaniola (SEM)</b>	3.46	2.78	-0.68

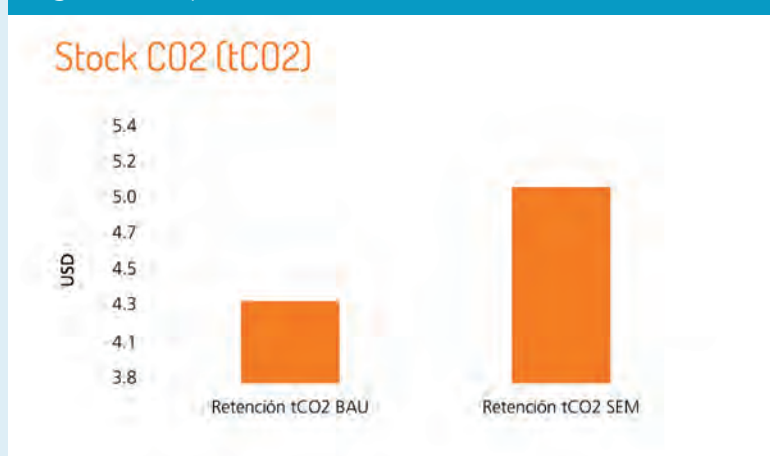
**Tabla 11.** Valor de LIRP para fincas de tamaño superior al promedio (5ha)

	LIR	Precio compra al productor (2019/2020)	Brecha LIRP
<b>Sistema productivo</b>	(USD/kg cacao)	(USD/kg cacao)	(USD/kg cacao)
<b>Convencional tipo Sánchez (BAU)</b>	5.92	2.21	-3.71
<b>Orgánico RA tipo Hispaniola (SEM)</b>	2.78	2.78	0.00

**Tabla 12.** Factores de retención de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>/ha) según tipo de cultivo (REDD+, 2019)

Retención CO <sub>2</sub> Cacao (BAU)	Retención CO <sub>2</sub> Cacao SAF (SEM)	Observaciones
<b>28.6</b>	38.13	<p>Se consideran estos los mejores datos disponibles para estimar la capacidad de retención de CO<sub>2</sub> por parte de los cacaotales.</p> <p>No obstante, el documento REDD+ caracteriza los cultivos de cacao (BAU) como monocultivos. El presente TSA considera que los cultivos de cacao (BAU) son en un 97% sistemas agroforestales diversos. De este modo, el factor de retención de CO<sub>2</sub> BAU recogido en el documento REDD+ se considera conservador.</p> <p>Tras contrastar los factores de retención de CO<sub>2</sub> incluidos en la cita REDD+ con otras fuentes, se asume que el valor del factor de retención del CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>/ha) se refiere a stock total de carbono.</p>

Figura 10: Captura total de tCO2 en BAU vs SEM



Asimismo, se contempla el fomento de 8,800 ha de tierras degradadas, de las cuales 2,500 ha pasan a orgánico tipo Hispaniola y 6,300 a convencional RA tipo Hispaniola.

Se destaca que no toda la producción de cacao convencional tipo Sánchez se transforma a orgánico y RA tipo Hispaniola para poder satisfacer las distintas metas de exportación de cacao de la CNC. Se destaca también que todas las alternativas de transformación propuestas son más sostenibles (por sello orgánico o RA) y otorgan un mayor valor agregado al cacao. En conjunto la superficie de cacao cuya producción se destina a exportación aumenta hasta alcanzar las 160,643 ha.

A efectos de simplificación de la estimación de costos y a la vista de la similitud entre costos de renovación y fomento, recogida en documentos anteriores (p. ej. PAC), se consideran iguales los costos de inversión

#### 4.1.8 Ingresos en divisas

A nivel macroeconómico, y sobre la base de los objetivos de exportación a 10 años vista expresados por la Comisión Nacional del Cacao, se estima un incremento de flujo de captación de divisas gracias a la renovación y fomento de fincas del 7 % a partir del año 4, llegando hasta el 42 % en el año 10 del período

para ambos tipos de intervención.

Sobre la base de estos supuestos se estimaron las ganancias netas para el conjunto de productores permaneciendo en BAU y se compararon con las ganancias del conjunto de productores en SEM. La Figura 11 muestra cómo si bien las ganancias netas para el conjunto de los productores en SEM son negativas en el año 1 debido a los fuertes costos

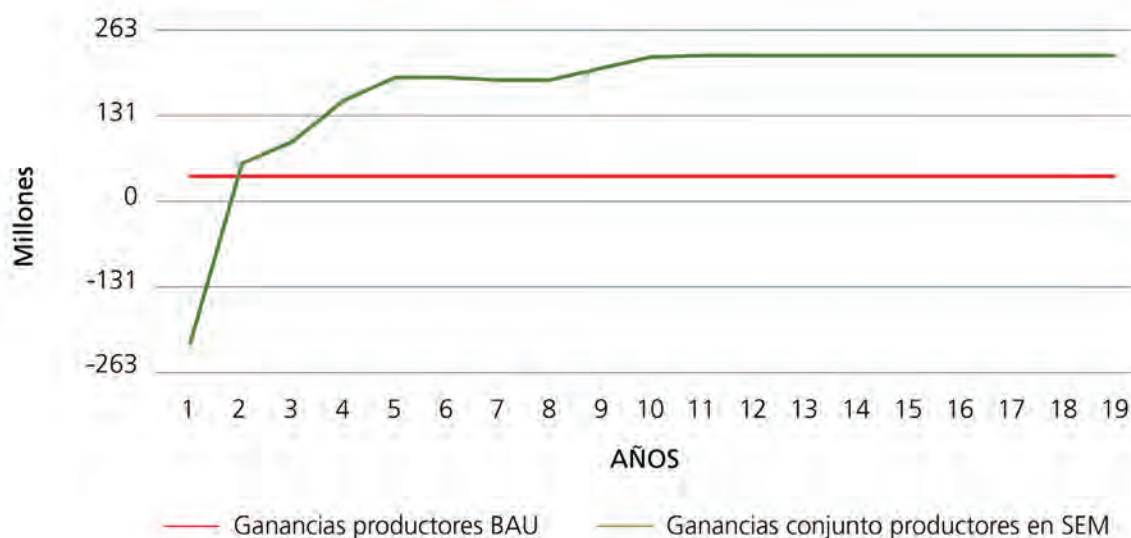
de inversión, a partir del año 2 ascienden a niveles muy superiores comparativamente a BAU, en especial para los productores que renuevan o fomentan sus parcelas. Considerando que se renuevan un total de 23,130 ha de cacao manejado de manera convencional tipo Sánchez a cacao certificado orgánico, que se fomentan un total de 8,800 ha y que el tamaño promedio de una finca cacaotera es de unas 3 ha PAC (2020, p.69), se estima que alrededor de 10,650 productores cuentan con un mayor nivel de ganancias netas en SEM.

Los costos de inversión necesarios a nivel país para poder llevar a cabo este cambio son de unos USD 460 millones repartidos en 3 años. La no intervención supone la pérdida de unos USD 800 millones de beneficios netos agregados a los 10 años del período analizado y de unos USD 2,300 millones a los 19 años de dicho período.

do estudiado. La no realización de la inversión para el cambio de BAU a SEM conllevaría la pérdida de la captación de ingresos en divisas de aproximadamente 310 millones USD en 10 años y de 990 millones de USD en 19 años.

Figura 11. Ganancias netas agregadas BAU vs SEM

## Ganancias netas agregadas (Millones USD)



### 4.1.9 Valor social del incremento en stock de carbono

Considerando el valor del costo social del carbono, que se define como el costo social de la emisión adicional de una tonelada de carbono y se estima en 6.87 USD/tCO<sub>2</sub> (valor promedio para Latinoamérica según

Norhaus [2011]), se estiman las ganancias sociales por el incremento del stock de carbono al final del período de estudio en aproximadamente USD 3.8 millones.

### 4.1.10 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se realiza calculando el valor presente neto (NPV en inglés), empleando distintas tasas de descuento a las ganancias netas para cada uno de los sistemas productivos BAU y SEM. Las tasas de descuento utilizadas son 0 %, 7.5 % y 15 %. La tasa de descuento del 7.5 % se propone considerando que los tipos de interés actuales para los proyectos agrícolas se encuentran entre un 6 y 8 % (estimación a partir de juicio experto). El NPV se calculó utilizando la siguiente ecuación:

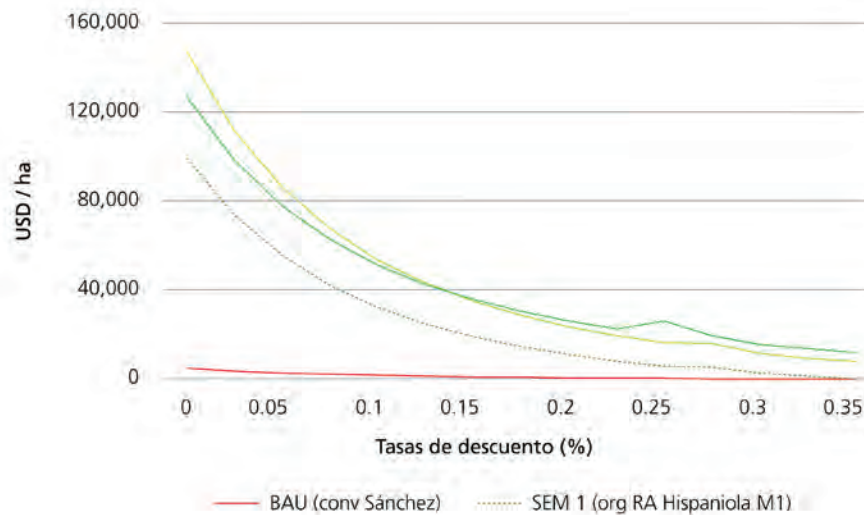
$$NPV = \sum_{i=0}^t \frac{(B - C)}{(1 + i)^t}$$

B y C representan los ingresos y costos totales anuales, respectivamente; i significa la tasa de interés o descuento y t es el año del flujo de efectivo.

La Figura 14 presenta los valores presentes netos de las ganancias netas por hectárea de los distintos sis-

Figura 14. Valor presente neto de los distintos sistemas productivos evaluados a distintas tasas de descuento

### Valor Presente Neto (NPV)



temas productivos para el período de estudio de 19 años. La figura muestra cómo todas las opciones SEM presentan ganancias netas superiores a la BAU hasta tasas de descuento próximas al 35 % a partir de la cual el flujo de caja obtenido con SEM1.1 es igual al obtenido con BAU. En este sentido, y considerando que tasas de descuento del 35 % son muy poco probables, se considera que cualquiera de las opciones SEM es ventajosa sobre BAU con un amplio margen de seguridad.

Evaluando los resultados para cada tasa de descuento, para una tasa de descuento del 0 % las ganancias netas por hectárea obtenidas en BAU son de alrededor de USD 6,000, frente a los USD 95,300 obtenidos con SEM1.1, los USD 140,600 obtenidos con SEM1.2 y los USD 122,600 obtenidos con SEM2.

Considerando la tasa de descuento del 7.5 %, dentro del rango de las tasas de interés otorgadas actualmente a los proyectos agrícolas, se obtienen ganancias netas totales de alrededor de USD 3,400 en BAU, frente a los USD 41,160 en SEM1.1, USD 65,150 en SEM1.2 y USD 61,700 en SEM2.

Para tasas de descuento menos probables del 15 % se obtienen ganancias netas totales de alrededor de USD 2,260 en BAU, frente a los USD 19,230 en SEM1.1, USD 34,400 en SEM1.2 y USD 36,000 en SEM2. Se observa que a partir de tasas de descuento próximas al 12-12.5 % los flujos de caja obtenidos con SEM2 superan a los obtenidos con SEM1.2.

## 4.2 CONCLUSIONES

A partir del análisis TSA se derivan las siguientes conclusiones:

- ▶ La renovación de fincas de cacao manejadas de manera convencional, sin fermentar (tipo Sánchez) para la producción de cacao certificado orgánico y RA, fermentado (tipo Hispaniola), reporta ganancias netas notablemente superiores para cualquiera de las alternativas propuestas hasta tasas de descuento del 35 %, i.e. con un amplio margen de seguridad (Figura 14).
- ▶ Los costos de renovación para los sistemas SEM1.1 y SEM1.2 requieren de un fuerte desembolso del orden de USD 12,600 por hectárea en total durante los tres primeros años, y en el caso del SEM2, del orden de USD 8,200 por hectárea (Figura 3).
- ▶ La diversificación de cultivos y el diseño de la composición de especies acompañantes en las alternativas propuestas es clave para la obtención de ingresos durante los primeros años de renovación del cacao cuando este todavía no ofrece ingresos; también lo es después como fuente complementaria de ingresos.
- ▶ En cualquiera de las alternativas propuestas, los ingresos por especies acompañantes son superiores a los ingresos por cacao. En el caso del sistema productivo SEM1.1, con la selección de especies acompañantes según el Modelo 1 de Cacao Forest, los ingresos por cacao representan como máximo el 45 % de los ingresos totales, mientras que los ingresos por especies acompañantes representan notablemente más, del 46 al 84 % de los ingresos totales (Figura 5). En el caso del sistema productivo SEM1.2 con la selección de especies acompañantes según el Modelo 2 de Cacao Forest, la diferencia entre los ingresos por cacao y especies acompañantes es aún mayor debido a los ingresos por especies maderables; así el cacao representa como máximo el 30 % del total (Figura 6). En el caso del sistema productivo SEM2, los ingresos por cacao representan como máximo el 44 % del total y se destaca que los ingresos por incentivos PSA son prácticamente negligibles (~USD 20 por hectárea) (Figura 7).
- ▶ La renovación de las fincas con una densidad de plantación de 880 plantas/ha y con la obtención de un rendimiento de 0.795 T/ha para el año 5 y 1.193 T/ha a partir del año 10, según lo consensuado en el taller de mandos medios tras la revisión de los objetivos del PAC, reduce notablemente la brecha para alcanzar un nivel de ingresos dignos solo por la venta de cacao. Así para parcelas de tamaño promedio de 3 ha con la producción de cacao convencional tipo Sánchez (BAU), la brecha se sitúa en USD-6,458, mientras que para las fincas renovadas para la producción de cacao orgánico RA tipo Hispaniola (SEM1.1), se sitúa en USD-2,023 (Tabla 10). Los ingresos por especies acompañantes al aplicar este modelo a partir del segundo año están por encima de los 2,500 USD/ha y año, por lo que se considera que al llevar a cabo la renovación los productores podrán asegurar ingresos por encima de los dignos. Por otra parte, la renovación de parcelas de cacao convencional tipo Sánchez a cacao orgánico RA tipo Hispaniola para aquellos productores con un tamaño de finca superior al promedio, i.e. igual o superior a las 5 ha, la brecha se cierra, alcanzando y superando el nivel de ingresos dignos solo con la venta de cacao (Tabla 11).
- ▶ Agregando estos resultados a escala nacional, considerando que la renovación se propone llevar a cabo en un total de 23,123 ha y un tamaño promedio de finca de 3 ha, se estima que unos 7,700 productores podrían estar mejorando sus ingresos notablemente por la venta de cacao, pudiendo superar los ingresos dignos con los ingresos por especies acompañantes.

- ▶ Asimismo, con el fomento de 8,800 ha para la producción orgánica, se estima que unos 2,600 productores estarían mejorando notablemente sus ganancias netas.
- ▶ La fermentación de 12,500 T, estaría incrementando los ingresos por cacao de unos 8,600 productores en las fincas sin renovar.
- ▶ Los costos de inversión necesarios a nivel país para poder llevar a cabo este cambio son de unos USD 460 millones repartidos en 3 años. La no intervención supone la pérdida de unos USD 800 millones de beneficios netos agregados a los 10 años del periodo analizado y de unos USD 2,300 millones a los 19 años del periodo analizado.
- ▶ Con la renovación de 23,130 ha a sistemas agroforestales más complejos y con el fomento de 8,800 ha al pasar de tierras degradadas a sistemas agroforestales, se estima se consigue incrementar la captura de CO<sub>2</sub> en, aproximadamente, 555,000 T, contribuyendo de este modo en un 4 % a la meta nacional de reducción de un 27 % de las emisiones del año base para el 2030 (Figura 10).
- ▶ Considerando el valor del costo social del carbono en 6.87USD/tCO<sub>2</sub>, se estiman las ganancias sociales por el incremento del stock de carbono al final del periodo de estudio en aproximadamente USD 3.8 millones (Figura 13).
- ▶ Con relación al acceso a ingresos por PSA, las densidades de plantación de cacao requeridas son sub-óptimas para lograr los rendimientos necesarios para generar ingresos por cacao. Si se cumplieren los requisitos de densidad PSA, los ingresos por cacao disminuirían y los ingresos a percibir por PSA no cubrirían la brecha (Figura 7).
- ▶ El incremento de la rentabilidad de las fincas renovadas, junto con una mejora de los servicios e infraestructuras a nivel territorial podrían servir de aliciente para mantener a la población joven en el entorno rural.
- ▶ Para poder facilitar la estrategia SEM es necesaria una mejora de las infraestructuras viales, para disminuir los tiempos y costos de transporte de bienes e insumos necesarios en las fincas, y el transporte del cacao.

# PASO 5:

## Recomendaciones políticas

Los resultados muestran que la transición de BAU a SEM requiere de inversión, lo que puede ser difícil a la escala a la que operan los productores. No obstante, la inversión para lograr un sector cacaotero más sostenible es rentable y en el largo plazo dará beneficios económicos, sociales y ambientales al país. Las recomendaciones para la CNC y el Departamento del Cacao que se derivan del análisis para asegurar la transición de un sistema productivo BAU a uno SEM son las siguientes:

- ▶ Para mejorar el acceso a crédito por parte de los productores se necesitan dos condiciones. La primera es la existencia de un aval para disminuir el riesgo incurrido por las instituciones bancarias, y la segunda, es la existencia de una tasa de interés reducida, para poder llevar a cabo los pagos con las ganancias obtenidas a través de la producción. Para ello se recomienda:
  - ▶ Coordinar la creación de un fondo al amparo del Plan de Acción Cacaotera, PAC (2021-2025), que cumpla los requisitos necesarios para el período de renovación y fomento de las fincas cacaoteras (3 primeros años del período de análisis) cuya capitalización pudiera ser público-privada (e.g. fondo extingible). El objetivo del fondo es servir de aval para reducir el riesgo crediticio de las instituciones financieras y que se pueda materializar el acceso a crédito por parte de los productores. Frecuentemente este tipo de fondos que proporcionan avales (o first-loss guarantees) por ejemplo, son gestionados por instituciones financieras de desarrollo (e.g. BID). El mecanismo para la capitalización del fondo requeriría de la realización de un estudio a medida con el que evaluar potenciales instituciones donantes, en atención a su mandato, alcance temático y geográfico y horizonte temporal.
- ▶ Para salvar el cuello de botella del requerimiento de contar con la titularidad de las tierras para poder acceder al crédito, los productores podrían utilizar la figura del fondo como aval del crédito para reducir el riesgo bancario.
- ▶ En el caso de que los productores decidieran utilizar el fondo como aval para lograr la titularidad de tierras, entonces dejarían de poder utilizarlo como aval crediticio hasta que la titularidad no se conceda.
- ▶ Trabajar con el Banco Agrícola (BA) para establecer, en su política crediticia, programas de financiamiento que reduzcan de forma eficiente el riesgo durante el período de renovación (3 primeros años del período de análisis) para aquellos productores interesados en tecnificar sus fincas o fomentar nuevas áreas (e.g. extendiendo el programa de financiamiento a Tasa 0). Considerando las intervenciones propuestas, se estima un alcance del programa para 10,650 productores con un tamaño promedio de finca de 3 ha.
- ▶ Para vincular el otorgamiento de créditos a la adecuada aplicación de buenas prácticas y manejo de finca clave para conservar la provisión de servicios ecosistémicos, se sugiere introducir normas sobre alianzas estratégicas dentro de los estatutos de cooperativas y asociaciones de cacaoteros para contrarrestar la falta de recursos humanos en sistemas de monitoreo, transporte de insumos y exportación o venta de producto final.

- ▶ Revisar formalmente los objetivos (metas) de renovación y fomento de cacaotales propuestos en el PAC (2021-2025), tomando en cuenta los resultados de este estudio; es decir, las oportunidades de incremento y riesgos de pérdidas de ingresos netos, beneficios económicos sectoriales netos y valor de beneficios ambientales, así como preparar y negociar un presupuesto por resultados para el año 2025 con el MEPyD.
- ▶ Se recomienda que la CNC, el Departamento del Cacao y MMA revisen de forma conjunta las densidades de plantación de cacao y especies acompañantes establecidas en el PAC (2021-2025) según los resultados de este estudio. Esto incluye una densidad óptima de plantación de cacao de 880 pl/ha para conseguir 0.795 T/ha al año 5 y 1.193 T/ha al año 10. También se sugiere comparar dichas densidades con las directrices propuestas por la Ley y Reglamento que regulan los esquemas de PSA, que establecen densidad de plantación de cacao de 960 pl/ha y 48 árboles sombra/ha. Esto sería para evaluar si las densidades pueden cumplir tanto con la rentabilidad de la producción como con los requerimientos legales para acceder a ingresos por conservación y provisión de servicios ecosistémicos (p. ej., conservación de agua). Además, reformar el esquema de acceso a PSA, dado que las densidades óptimas para la producción rentable son inferiores a las requeridas por las directrices que regulan el acceso a los esquemas de PSA; convendría que las mismas instituciones discutiesen si la producción sostenible de cacao con sello Orgánico y RA pudiera en su defecto habilitar a las fincas como susceptibles receptoras de los ingresos PSA.
- ▶ Para lograr las metas de producción de la política nacional a 10 años vista según la visión de la CNC (incremento del volumen de exportaciones 38 %, incremento del volumen exportado del cacao tipo Hispaniola al 80 %, e incremento del volumen exportado del cacao orgánico al 70 %) y con relación al cuello de botella de falta de recursos humanos y con experiencia para acompañar a los productores en la renovación de sus fincas y la aplicación de buenas prácticas, se recomienda coordinar los trabajos que llevan a cabo: el Plan Nacional de Capacitación, la oferta de capacitación que brindan las casas de exportación y las escuelas y guías de campo (proyecto BPP). También, se recomienda:
  - ▶ Proporcionar formación actualizada a los técnicos de la administración y contratar personal ya con experiencia.
  - ▶ Proporcionar capacitación a los técnicos en el exterior. Crear un proceso de benchmarking regional (a nivel latinoamericano) para intercambio y aprendizaje de experiencias.
  - ▶ Proporcionar capacitación especializada en sistemas agroforestales y cacao a nivel nacional que permita la inclusión de personal técnico joven.
- ▶ Asimismo, para lograr las metas políticas mencionadas vinculadas con el incremento de la exportación de cacao orgánico es necesario invertir en fortalecer los departamentos de registro, control y evaluación de la certificación de agricultura orgánica para mejorar la comunicación y réplica en los procesos de consulta durante el desarrollo legislativo. Contar con un observatorio que les permita incorporar sus comentarios a tiempo.
- ▶ Adicionalmente, y si bien escapa el alcance del TSA, CNC y Departamento de Cacao podrían trabajar de la mano con INDOCAFE para presentar un plan de desarrollo regional ante el MEPyD, a los fines de que se destine parte del presupuesto nacional a mejorar la infraestructura y conectividad de las regiones cacaoteras y cafetaleras del país. Además de abordar mejoras en la infraestructura vial (clave para la implementación de la estrategia SEM de ambos sectores), incluir mejoras en educación, salud y energía para asimismo promover la fijación de la población joven en el medio rural, como parte clave también para la implementación de la estrategia SEM para cacao y café.

# REFERENCIAS

- ▶ Anker (2022). Living Wage Update Report: Rural Dominican Republic, 2022. [https://www.globallivingwage.org/wp-content/uploads/2018/05/Update-report\\_DomRep\\_2022\\_27March2022fv2.pdf](https://www.globallivingwage.org/wp-content/uploads/2018/05/Update-report_DomRep_2022_27March2022fv2.pdf)
- ▶ Gaia Cacao (2021). Dominican Republic Cocoa Supply Case Study.
- ▶ Gobierno de la República Dominicana (2020). Contribución Nacionalmente Determinada 2020. NDC-RD 2020.
- ▶ ICCO (2023). Junta Consultiva sobre la economía cacaotera mundial. Cuarenta y cinco reunión. Nuevos marcos normativos para la agricultura orgánica en la Unión Europea y Estados Unidos: análisis e implicaciones para el sector cacaotero.
- ▶ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2019). Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana. Santo Domingo.
- ▶ Moreno, M. D. (9 de noviembre de 2022). La Estrategia Nacional para la Conservación de la Biodiversidad define el paso firme de Abinader en defensa de los recursos naturales de República Dominicana. Obtenido de <https://diario16.com/la-estrategia-nacional-para-la-conservacion-de-la-biodiversidad-define-el-paso-firme-de-abinader-en-defensa-de-los-recursos-naturales-de-republica-dominicana/>
- ▶ Nordhaus, W.D. (2011). Estimates of the social cost of carbon: background and results from the RICE-2011 model. Working Paper 17540. National Bureau of Economic Research. 1050 Massachusetts Avenue. Cambridge, MA 02138. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w17540>
- ▶ Notaro M., Gary, C., Deheuvels, O. (2020). Plant diversity and density in cocoa-based agroforestry systems: how farmers' income is affected in the Dominican Republic.
- ▶ Notaro M., Deheuvels, O., Gary, C. (2022). Participative design of the spatial and temporal development of improved cocoa agroforestry systems for yield and biodiversity.
- ▶ REDD+ República Dominicana (2019). Evaluación de costos y beneficios y preparación de un plan de financiación para el programa REDD+

## ANEXO I. DIFERENCIAL DE PRECIOS, COSTOS Y GANANCIAS POR TIPO DE CACAO

Tabla I.I Diferencial precios por premium (USD/T)

	Conv. Hispaniola	Conv. RA Sánchez	Conv. RA Hispaniola	Org. Sánchez	Org. Hispaniola	Org. RA Sánchez	Org. RA Hispaniola
Conv. Sánchez	416	70	446	221	467	483	562
Conv. Hispaniola			30		52		52
Conv. RA Sánchez			376			413	
Conv. RA Hispaniola					22		37
Org. Sánchez					247	262	
Org. Hispaniola							94
Org. RA Sánchez							79
Org. RA Hispaniola							

Tabla I.II Diferencial costos por premium (USD/T)

	Conv. Hispaniola	Conv. RA Sánchez	Conv. RA Hispaniola	Org. Sánchez	Org. Hispaniola	Org. RA Sánchez	Org. RA Hispaniola
Conv. Sánchez	50	37	87	85	135	86	136
Conv. Hispaniola			37		85		85
Conv. RA Sánchez			50			49	
Conv. RA Hispaniola					48		49
Org. Sánchez					50	1	
Org. Hispaniola							1
Org. RA Sánchez							50
Org. RA Hispaniola							

**Tabla I.III** Margen ganancias por premium (USD/T)

	Conv. Hispaniola	Conv. RA Sánchez	Conv. RA Hispaniola	Org. Sánchez	Org. Hispaniola	Org. RA Sánchez	Org. RA Hispaniola
Conv. Sánchez	365	33	358	136	332	397	426
Conv. Hispaniola			-7 (*)		-33(*)		-33(*)
Conv. RA Sánchez			325			364	
Conv. RA Hispaniola					-26(*)		19
Org. Sánchez					193	261	
Org. Hispaniola							94
Org. RA Sánchez							29
Org. RA Hispaniola							

(\*) Los valores negativos se sospecha puedan deberse a anomalía en el precio de compra reportado para el cacao convencional Hispaniola.

## ANEXO II. COSTOS RENOVACIÓN

COSTOS SEM1.1									
Costos en pesos de Renovación de 1 tarea cacao y transformación a orgánico en tres años (629 m2)									
	Unidad	Precio por unidad (RD\$)	Año 1		Año 2		Año 3		TOTAL AJUSTADO
			Unidades	Subtotal	Unidades	Subtotal	Unidades	Subtotal	
<b>Detalle insumos</b>									
1. Compra de Plantas de cacao	Plantas	45.00	55.00	2,520.00	3.00	135.00	3.00	135.00	2,790.00
2. Compra de Plantas de Sombra	Plantas	10.00	4.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00
3. Compra de Plantas de frutales	Plantas	45.00	22.00	990.00	2.00	90.00	0.00	0.00	1,080.00
4. Compra de Plantas de Musáceas	Plantas	10.00	39.00	390.00	4.00	40.00	0.00	0.00	430.00
5. Compra de Fertilizante			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Químico	qq	2,300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Orgánico	qq	350.00	8.40	2,939.21	2.49	872.58	2.23	780.73	4,592.52
8. Transporte Insumos				1,056.00		313.50		280.50	1,650.00
				<b>Subtotal</b>		<b>7,935.21</b>		<b>1,451.08</b>	<b>1,196.23</b>
									<b>10,582.52</b>
<b>Detalle mano de obra</b>									
1. Tumba de Arbustos (cacao viejo)	Hom-Día	500	1.34	672.00	0.40	199.50	0.36	178.50	1,050.00
2. Raleo de Arbustos	Hom-Día	500	0.73	363.78	0.22	108.00	0.19	96.63	568.40
8. Siembra Plantas Cacao	Hom-Día	500	0.52	259.51	0.15	77.04	0.14	68.93	405.48
5. Siembra Planta de Sombra	Hom-Día	500	0.05	22.75	0.05	22.61	0.15	74.50	119.86
6. Siembra Planta de frutales	Hom-Día	500	0.25	125.00	0.09	44.79	0.08	40.08	209.87
7. Siembra Planta de Musáceas	Hom-Día	500	0.44	221.60	0.10	47.55	0.09	42.54	311.69
9. Control Malezas	Hom-Día	500	9.86	4,928.00	2.93	1,463.00	2.62	1,309.00	7,700.00
10. Aplicación Fertilizantes	Hom-Día	500	1.41	704.15	0.42	209.05	0.37	187.04	1,100.24
12. Aplicación Pesticidas	Hom-Día	500	0.16	80.96	0.05	24.04	0.04	21.51	126.50
13. Regulación de Sombras	Hom-Día	500	0.31	153.60	0.09	45.60	0.08	40.80	240.00
14. Poda cacao nuevo	Hom-Día	500	0.66	331.52	0.20	98.42	0.18	88.06	518.00
16. Cosecha Musáceas y frutas	Hom-Día	500	0.99	496.00	0.29	147.25	0.26	131.75	775.00
17. Cosecha Cacao	Hom-Día	500	0.00	0.00		0.00	0.36	178.50	178.50
27. Analisis de suelo				90.86		26.97		24.13	141.96
28. Otros				1,709.52		507.52		454.09	2,671.13
29. Manejo				8,571.78		2,544.75		2,276.88	13,393.40
31. Resiembra de cacao		500	0.20	100.00	0.1	50.00	0.05	25.00	175.00
32. Costos mantenimiento especies acompañantes		500	0.10	50.00	0.05	25.00		0.00	75.00
				<b>Subtotal</b>		<b>18,881.02</b>		<b>5,641.07</b>	<b>5,237.94</b>
									<b>29,760.03</b>
									26,816.23
									7,092.15
									6,434.17
									2,681.62
									709.21
									643.42
									4,034.25
									<b>29,497.86</b>
									<b>7,801.36</b>
									<b>7,077.58</b>
									<b>44,376.80</b>
									<b>8,442.29</b>
									<b>2,232.75</b>
									<b>2,025.60</b>
									<b>12,700.64</b>

COSTOS SEM1.2									
Costos en pesos de Renovación de 1 tarea cacao y transformación a orgánico en tres años (629 m2)									
	Unidad	Precio por unidad (RD\$)	Año 1. 064		Año 2 (0.19)		Año 3 (0.17)		TOTAL AJUSTADO
			Unidades	Subtotal	Unidades	Subtotal	Unidades	Subtotal	
<b>Detalle insumos</b>									
1. Compra de Plantas de cacao	Plantas	45.00	55.00	2,520.00	3.00	135.00	3.00	135.00	2,790.00
<b>Especies acompañantes supuesto 2 (Modelo 2 Cacao Forest)</b>									
2. Compra de Plantas de Sombra	Plantas	5.00	4.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00
3. Compra de Plantas de frutales	Plantas	40.00	3.00	320.00	1.00	40.00	0.00	0.00	360.00
4. Compra de Plantas de Musáceas	Plantas	8.00	60.00	480.00	6.00	48.00	0.00	0.00	528.00
Compra de especies maderables (Modelo 2 cacao forest)	Plantas	25.00	8.00	200.00	1.00	25.00	0.00	0.00	225.00
5. Compra de Fertilizante			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Químico	qq	2,300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Orgánico	qq	350.00	8.40	2,939.21	2.49	872.58	2.23	780.73	4,592.52
7. Alimentación			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desayuno / Comida	servicio	87.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8. Transporte Insumos				1,056.00		313.50		280.50	1,650.00
				<b>Subtotal</b>		<b>7,535.21</b>		<b>1,434.08</b>	<b>1,196.23</b>
									<b>10,165.52</b>
<b>Detalle mano de obra</b>									
1. Tumba de Arbustos (cacao viejo)	Hom-Día	500	1.34	672.00	0.40	199.50	0.36	178.50	1,050.00
2. Raleo de Arbustos	Hom-Día	500	0.73	363.78	0.22	108.00	0.19	96.63	568.40
8. Siembra Plantas Cacao	Hom-Día	500	0.52	259.51	0.15	77.04	0.14	68.93	405.48
<b>Especies acompañantes supuesto 2 (Modelo 2 Cacao Forest)</b>									
5. Siembra Planta de Sombra	Hom-Día	500	0.05	22.75	0.05	22.61	0.15	74.50	119.86
6. Siembra Planta de frutales	Hom-Día	500	0.09	45.50	0.04	22.40	0.04	20.04	87.93
7. Siembra Planta de Musáceas	Hom-Día	500	0.68	341.00	0.15	73.15	0.13	65.45	479.60
Siembra especies maderables	Hom-Día	500	0.09	45.50	0.04	20.00	0.04	20.00	85.50
9. Control Malezas	Hom-Día	500	9.86	4,928.00	2.93	1,463.00	2.62	1,309.00	7,700.00
10. Aplicación Fertilizantes	Hom-Día	500	1.41	704.15	0.42	209.05	0.37	187.04	1,100.24
12. Aplicación Pesticidas	Hom-Día	500	0.16	80.96	0.05	24.04	0.04	21.51	126.50
13. Regulación de Sombras	Hom-Día	500	0.31	153.60	0.09	45.60	0.08	40.80	240.00
14. Poda cacao nuevo	Hom-Día	500	0.66	331.52	0.20	98.42	0.18	88.06	518.00
15. Deschupone nuevo	Hom-Día	500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16. Cosecha Musáceas y frutas	Hom-Día	500	0.99	496.00	0.29	147.25	0.26	131.75	775.00
17. Cosecha Cacao	Hom-Día	500	0.00	0.00		0.00	0.36	178.50	178.50
27. Analisis de suelo				90.86		26.97		24.13	141.96
28. Otros				1,709.52		507.52		454.09	2,671.13
29. Manejo				8,571.78		2,544.75		2,276.88	13,393.40
31. Resiembra de cacao		500	0.20	100.00	0.1	50.00	0.05	25.00	175.00
32. Costos mantenimiento especies acompañantes		500	0.10	50.00	0.05	25.00		0.00	75.00
				<b>Subtotal</b>		<b>18,966.42</b>		<b>5,664.28</b>	<b>5,260.81</b>
									<b>29,891.51</b>
				26,501.63		7,098.36		6,457.04	40,057.03
				2,650.16		709.84		645.70	4,005.70
				<b>29,151.80</b>		<b>7,808.19</b>		<b>7,102.74</b>	<b>44,062.73</b>
				<b>8,343.24</b>		<b>2,234.70</b>		<b>2,032.80</b>	<b>12,610.75</b>

## ANEXO III. COSTOS PRODUCCIÓN BAU

Detalle insumos	Unidad	Precio (RD\$/Ud.)	Convencional		Convencional RA		Orgánico		Orgánico RA	
			Uds.	Subtotal	Uds.	Subtotal	Uds.	Subtotal	Uds.	Subtotal
<b>1. Compra de plantas de siembra (re-siembra 20%)</b>	Plantas	10.00	10	100	10	100	10	100	10	100
<b>5. Compra de fertilizante</b>				0		0		0		0
<b>Químico</b>	qq	2,300.00	0.2	460	0.25	575		0		0
<b>Orgánico</b>	qq	350.00		0		0	1.6	560	1.6	560
<b>6. Compra de insecticida</b>				0		0		0		0
<b>Químico</b>	lts	1,650.00	0.07	110.06	0.07	110.06		0		0
<b>Orgánico</b>	lts	350.00		0		0	0.5	175	0.5	175
<b>7. Alimentación (desayuno/comida)</b>	servicio	87.50	6.2	542.5	6.2	542.5	6.2	542.5	6.2	542.5
<b>6. Compra de fungicida</b>				0		0				0
<b>Químico</b>	lts	500.00	0.1	50	0.1	50				0
<b>Orgánico</b>	kg	150.00		0		0	0.5	75	0.5	75
<b>Subtotal</b>				1,262.56		1,377.56		1,452.50		1,452.50

Detalle mano obra	Unidad	Precio (RD\$/Ud.)	Convencional		Convencional RA		Orgánico		Orgánico RA	
			Uds.	Subtotal	Uds.	Subtotal	Uds.	Subtotal	Uds.	Subtotal
<b>8. Siembra plantas cacao (resiembra 20%)</b>	Hom-Día	500	0.1	50	0.1	50	0.1	50	0.1	50
<b>9. Control malezas</b>	Hom-Día	500	1.6	800	1.6	800	2	1000	2	1000
<b>10. Aplicación fertilizantes</b>	Hom-Día	500	0.25	125	0.25	125	0.25	125	0.25	125
<b>11. Aplicación de herbicidas</b>	Hom-Día	500	0.25	125	0.25	125		0		0
<b>12. Aplicación pesticidas</b>	Hom-Día	500	0.05	25	0.05	25	0.05	25	0.05	25
<b>13. Regulación de sombras</b>	Hom-Día	500	0.1	50	0.1	50	0.1	50	0.1	50
<b>14. Poda cacao</b>	Hom-Día	500	1	500	1	500	1	500	1	500
<b>15. Deschupone</b>	Hom-Día	500	0.2	100	0.2	100	0.2	100	0.2	100
<b>17. Cosecha cacao</b>	Hom-Día	500	1.7	850	1.7	850	1.7	850	1.7	850
<b>21. Mantenimiento zanjas de drenaje</b>	Hom-Día	500	0.15	75	0.15	75	0.15	75	0.15	75
<b>23. Reinjertia de arboles</b>	Hom-Día	500	0.15	75	0.15	75	0.15	75	0.15	75
<b>24. Transporte interno de insumos</b>	Hom-Día	500	0.3	150	0.3	150	0.3	150	0.3	150

				Convencional	Convencional RA	Orgánico	Orgánico RA
<b>Subtotal</b>				2,925.00	2,925.00	3,000.00	3,000.00
				4,187.56	4,302.56	4,452.50	4,452.50
<b>Imprevistos (10%)</b>				418.76	430.26	445.25	445.25
<b>TOTAL (RD\$/ta)</b>				4,606.31	4,732.81	4,897.75	4,897.75

				Convencional	Convencional RA	Orgánico	Orgánico RA	
	Unidad	Precio RD\$/TM	Rendimiento (TM/tarea)	Total	Rendimiento (TM/tarea)	Total	Rendimiento (TM/tarea)	Total
<b>Costo seco</b>	T	6.7021344	7.632	51.15	7.632	51.15	7.632	51.15
<b>Costo total (Sánchez)</b>	RD\$/tarea		0.48	4,657.46	0.48	4,783.96	0.48	4,948.90
<b>Costo total (Sánchez)</b>	USD/ha			1,332.97		1,369.17		1,416.38

	Unidad	Precio RD\$/TM	Convencional		Convencional RA		Orgánico		Orgánico RA	
			Rendimiento (TM/tarea)	Total	Rendimiento (TM/tarea)	Total	Rendimiento (TM/tarea)	Total	Rendimiento (TM/tarea)	Total
<b>Costo fermentación</b>	TM	13.29	7.632	101.41	7.63	101.41	7.63	101.41	7.63	101.41
<b>Costo secado</b>	TM	6.70	7.632	51.15	7.63	51.15	7.63	51.15	7.63	51.15

	Unidad	Convencional		Convencional RA		Orgánico		Orgánico RA	
			Total		Total		Total		Total
<b>Costo total (Hispaniola)</b>	RD\$/tarea		4,758.87		4,885.37		5,050.31		5,050.31
<b>Costo total (Hispaniola)</b>	USD/ha		1,361.99		1,398.19		1,445.40		1,445.40
<b>Costo certificación RFA</b>	USD/ha								0.864324
<b>Costo certificación Org</b>	USD/ha								1.353726





Biodiversidad en Paisajes Productivos

