

Manual

de buenas prácticas

RIL-C

en las Selvas de la Península Yucatán
México

The Nature Conservancy 





Dirección :
The Nature Conservancy (TNC)

Producción y contenido :
Petra Westerlaan

Basado en el trabajo producido por:
Edward A. Ellis, María Angélica Navarro Martínez, Irving Uriel Hernández Gómez,
David Chacón Castillo y Alejandro Vela Peláez.

Ilustraciones y producción gráfica :
Romain Baërd

Edición:
Felipe Hernández

Cita sugerida:
Westerlaan P., Baërd R., Ellis E.A., Navarro Martínez M.A., Hernández Gómez I.U., Chacón Castillo D.
y Vela Peláez A., (2023), "Manual de Buenas Prácticas RIL-C en las selvas de la Península Yucatán,
México", The Nature Conservancy, Ciudad de México, México.

Créditos de fotos:
Portadas: Alfredo (via Adobe Stock)
p.1: Alfredo (via Adobe Stock), p.4: Ethan Belair, p. 5: Tommaso Lizzul (via Adobe Stock), p.12: Alejandro
Vela Peláez, p.16: Alfredo Esteban Tadeo Noble, p.18: Edward A. Ellis, p.22: Edward A. Ellis (izquierda),
Denver Cayetano (derecha), p.24: María Angélica Navarro Martínez, p.26: María Angélica Navarro
Martínez



PRESENTACIÓN

Las prácticas de aprovechamiento de impacto reducido, conocidas mundialmente como *reduced impact logging* (RIL), se introdujeron en la década de 1990 en los bosques tropicales donde se practica la tala selectiva. Consisten en prácticas para reducir los daños colaterales a la vegetación leñosa y al suelo, así como para garantizar la seguridad de los trabajadores durante las operaciones de tala, arrastre y transporte de árboles cosechados. Al evitar daños al arbolado remanente, se disminuyen las emisiones de carbono asociadas con las operaciones forestales (1).

En ese sentido, The Nature Conservancy (TNC) desarrolló el concepto de RIL para la mitigación del cambio climático, RIL-C, que incluye una metodología (VM0035 de VCS) para medir, cuantificar y verificar las reducciones en las emisiones de carbono por medio de la implementación de las prácticas RIL-C adaptadas por región (vea la página XX). Las reducciones en las emisiones de carbono se pueden convertir en créditos de carbono que permitan a los ejidos de las selvas en la Península Yucatán acceder a los mercados voluntarios de carbono.

Algunos ejidos en la Península Yucatán ya aplican las prácticas RIL-C, sobre todo aquellas que manejan bosques certificados por FSC, que es un estándar internacional para el manejo forestal responsable. Sin embargo, en la actualidad aún no se implementan de manera extensiva en esa región de México (1). Un estudio muestra que, con la adopción de las prácticas RIL-C, es posible reducir las emisiones de carbono asociadas con la extracción de madera; tal reducción se ubica entre 0.4 y 1.3 toneladas de carbono por metro cúbico (m³) de madera aprovechada (2).

EL PRESENTE MANUAL TIENE COMO OBJETIVOS:

- Resumir las ocho buenas prácticas RIL-C que se pueden aplicar para reducir las emisiones de carbono asociadas con el aprovechamiento forestal en los ejidos en la Península Yucatán.
- Dar instrucciones concisas, concretas y claras para su implementación.

Para ello, el presente documento se basa en la literatura y en los manuales de RIL-C existentes que están referenciados en el texto como (número), donde Ellis et al., 2023 (1) funciona como el recurso principal. Cualquier persona que necesite más detalles sobre cómo realizar ciertas prácticas, se puede referir a Ellis et al., 2023 (1). Cabe mencionar que este manual de RIL-C se enfoca en los impactos del aprovechamiento forestal asociados con las emisiones de carbono. Hay otras prácticas RIL, asociadas con la seguridad del personal o la biodiversidad, que no se incluyen en este manual.

LISTA DE SIGLAS



- ACA**.....Área de corta anual
- DAP**.....Diámetro a la altura del pecho
- GPS**.....Sistema de posicionamiento global (por *global positioning system*)
- RIL**.....Extracción de madera de impacto reducido (por *reduced impact logging*)
- RIL-C**.....Extracción de madera de impacto reducido para la mitigación de cambio climático (por *reduced impact logging for climate*)
- Mg**.....Megagramo equivalente a 1000 kilogramos o 1 tonelada métrica
- NDC**.....Contribuciones nacionalmente determinadas (por *nationally determined contribution*)
- SIG**.....Sistema de información geográfica
- TNC**.....The Nature Conservancy
- VCS**.....*Verified Carbon Standard*

ÍNDICE

Práctica de reducción de emisiones de carbono 1 : CORTAS MEJORADAS PARA REDUCIR DESPERDICIOS	7
Práctica de reducción de emisiones de carbono 2 : EXTRACCIÓN DE MADERA CON TRACTOR AGRÍCOLA MODIFICADO	11
Práctica de reducción de emisiones de carbono 3 : MEJOR PLANIFICACIÓN DE CAMINOS Y CARRILES DE ARRASTRE CON SIG	13
Práctica de reducción de emisiones de carbono 4 : EXTRACCIÓN DE MADERA CON WINCH Y CABLE LARGO	15
Práctica de reducción de emisiones de carbono 5 : REDUCIR EL NÚMERO Y EL TAMAÑO DE LAS BACADILLAS	17
Práctica de reducción de emisiones de carbono 6 : DERRIBO DIRECCIONAL	19
Práctica de reducción de emisiones de carbono 7 : CORTA DE LIANAS ANTES DE LA TALA	21
Práctica de reducción de emisiones de carbono 8 : INTENSIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO	23
Sobre la metodología RIL-C.....	27
Referencias.....	31

01

PRÁCTICA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CARBONO CORTAS MEJORADAS PARA REDUCIR DESPERDICIOS

La mayor parte de las emisiones de carbono está asociada con los desperdicios de los árboles cortados (2). Comparando las emisiones de carbono asociadas con los desperdicios en 10 ejidos, el promedio era de 0.75 Mg/m³ o 52.3% de las emisiones de carbono asociadas con el volumen de la madera extraída (2). La reducción de los desperdicios por cortas mejoradas y el uso de ramas y puntas puede reducir las emisiones de carbono a 0.30-0.46 Mg C por metro cúbico de madera aprovechada, lo cual representa de 20 a 30% del potencial total de la reducción de emisiones de carbono (derivado de 2).

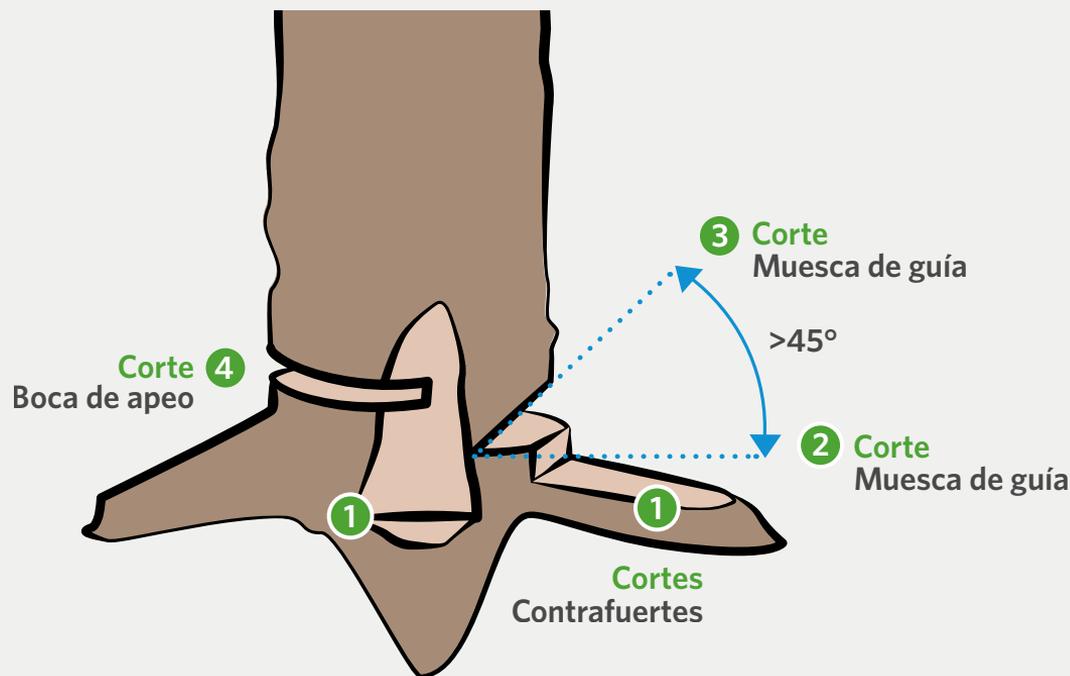


Figura 1. Corte de contrafuertes con derribo dirrecional cerca del suelo para evitar desperdicios.

LAS SIGUIENTES MEDIDAS AYUDAN A APROVECHAR AL MÁXIMO LA MADERA DEL ÁRBOL

- Antes de empezar la tala, verifique si el árbol tiene defectos que limiten la cantidad de madera aprovechable (deformaciones del tronco y/o partes del tronco huecas o podridas).
- Facilite el acceso de la troza después de la corta por utilizar el derribo direccional (vea la práctica de reducción de emisiones de carbono 6 [p. 19]).
- Durante el proceso de la tala, realice los cortes lo más bajo posible (entre 10 y 20 cm por encima del suelo). Si el árbol a talar tiene contrafuertes, éstos se cortan antes de crear la muesca de guía (vea la figura 1).
- En el descope separe la copa del fuste lo más alto posible, aprovechando la longitud máxima del fuste.
- Durante el proceso de troceo, tome en cuenta las zonas de compresión y de tensión (vea figura 2a y 2b) para evitar que se trabe la motosierra o se produzcan rajaduras en la madera. En tal caso, mantenga el pulso firme, apague la motosierra y reduzca la tensión de la madera con un corte en la zona de compresión del fuste. Empiece por trocear en la parte más gruesa del fuste.
- Aproveche las ramas gruesas con un diámetro de más de 40 cm y una longitud de más de 2 metros (9).
- Puede convertir las ramas más pequeñas y las partes con una forma irregular en subproductos como, por ejemplo, manualidades (2) o el carbón (6).

Nota: Por desgracia, la reducción de emisiones de carbono asociada con esta práctica no se ve reflejada en el método VCS (VM0035). Afortunadamente, la adopción de esta práctica brinda ventajas económicas por el aumento del volumen de productos maderables que se pueden comercializar.

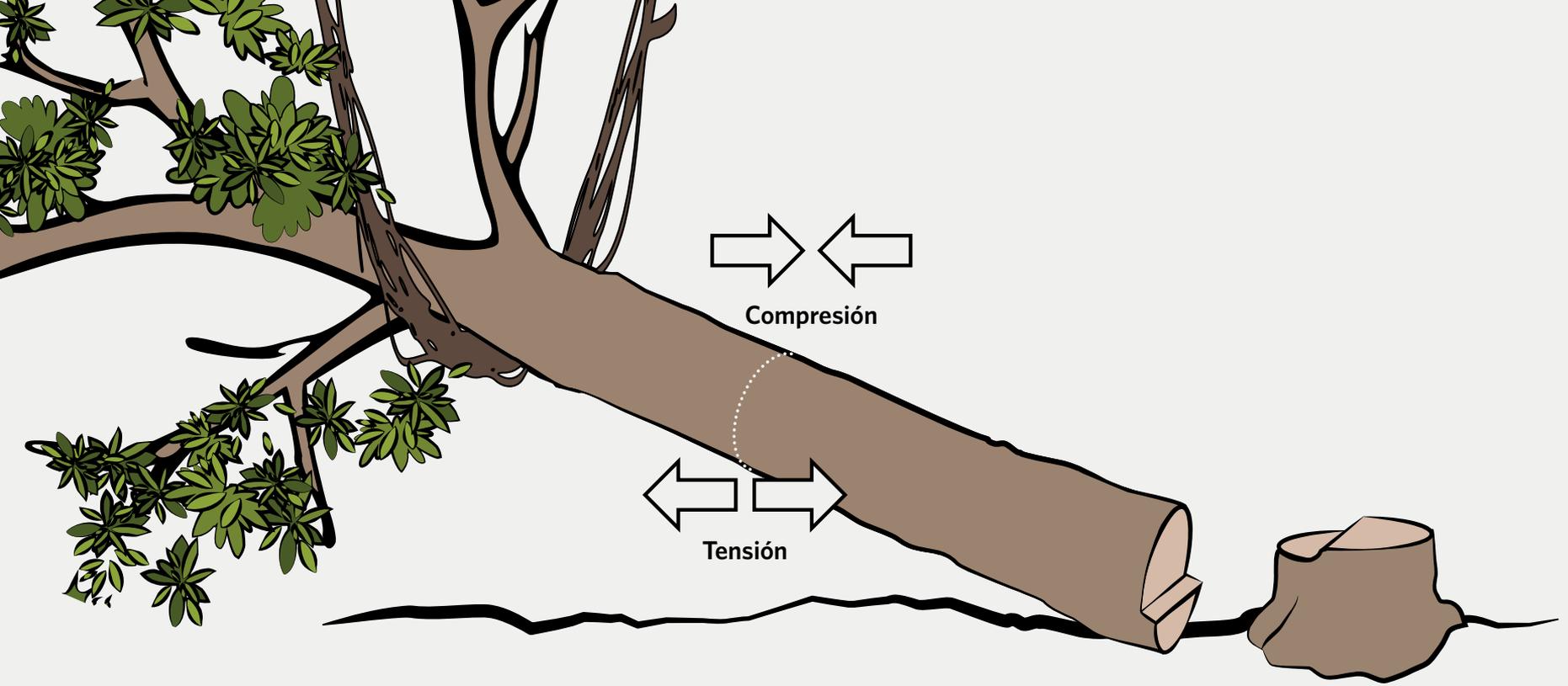


Figura 2a. Zonas de compresión y de tensión de un árbol vinculado con un liana.

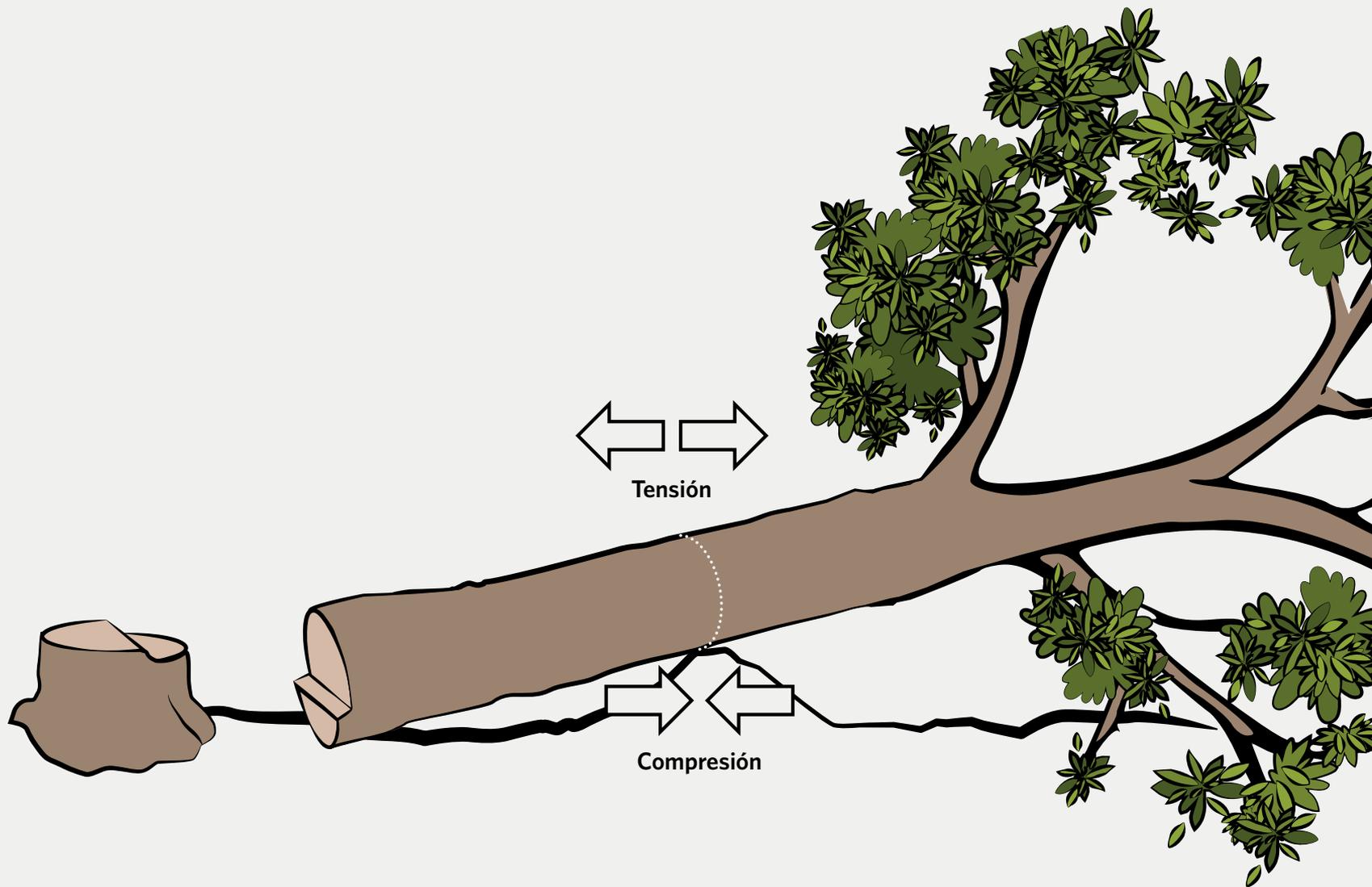


Figura 2b. Zonas de tensión y de compresión de un árbol caído encima de una roca.

02

PRÁCTICA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CARBONO EXTRACCIÓN DE MADERA CON TRACTOR AGRÍCOLA MODIFICADO

La maquinaria usada para la extracción de madera tiene un impacto en el arbolado remanente. En las selvas de la Península Yucatán, se utiliza el tractor forestal localmente conocido como Tree Farmer (*skidder*) o el tractor agrícola modificado (tractor acorazado) para los procesos de arrastre. La tabla 1 presenta las diferencias entre los dos.

Tabla 1. Las diferencias entre un Tree Farmer y un tractor agrícola modificado (2, 12).

Tree Farmer	Tractor agrícola modificado
Menos ágil	Más ágil
Menos rápido	Más rápido
Carga de 15-25 m ³ por 200 m de arrastre	Carga de 3-6 m ³ por 200 m de arrastre
Equipo de 2 personas	Equipo de 6 personas
Costo más elevado de operación y mantenimiento	Bajo costo de operación y mantenimiento
Mayor volumen extraído en menos tiempo	Menor rendimiento de extracción



Desde el punto de vista de las emisiones de carbono, los tractores agrícolas modificados son más pequeños y livianos, lo que da por resultado menos daños en la vegetación remanente. El equipo de operación crea una brecha para la entrada del tractor hacia el árbol derribado y, así, evita daños a los árboles medianos y grandes.

El cambio de un Tree Farmer por un tractor modificado tiene el potencial de reducir las emisiones de carbono en 5 Mg por kilómetro de carril de arrastre o 0.15 Mg por metro cúbico (2), representando 10% del potencial total de la reducción de emisiones de carbono (derivado de 2).

PARA ADAPTAR UN TRACTOR AGRÍCOLA AL USO FORESTAL, SE REQUIERE HACER LAS SIGUIENTES MODIFICACIONES (5):

- Cabina de seguridad con rejillas protectoras
- Protección para el radiador
- Protección para las luces delanteras
- Protección para las válvulas de las ruedas
- Ruedas de 12 capas
- Cuchilla frontal
- Plancha protectora de la caja del eje
- Amortiguador de las chispas del tubo de escape
- Peldaños para escalerillas con superficie antiderrapante
- Un *winch* o una estructura que funcione como tal

Foto 1 y 2: tractor agrícola modificado.

03

PRÁCTICA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CARBONO MEJOR PLANEACIÓN DE CAMINOS Y CARRILES DE ARRASTRE CON SIG

Actualmente, la georreferenciación de árboles de cosecha, futura cosecha (reserva) y protección (por ejemplo, árboles semilleros, árboles nidos) es una práctica poco considerada en el manejo forestal de las selvas de la Península Yucatán. Sin embargo, utilizando un sistema de información geográfica (SIG) como herramienta para la mejor planeación en la extracción de madera, se minimiza la distancia total de caminos y carriles saca cosecha. Muchos ejidos forestales realizan el arrastre de madera “a soba-palo” (el Tree-Farmer va golpeando los árboles en su movimiento por el bosque, evitando sólo los árboles

grandes). La optimización de la ubicación de la red de caminos y de carriles saca cosecha reduce el impacto en el arbolado remanente y también disminuye las emisiones de carbono (1). Una mejor planeación de caminos y carriles de arrastre con SIG tiene el potencial de reducir las emisiones de carbono en 3 Mg por kilómetro de carril de arrastre (2) o 0.07-0.15 Mg C por metro cúbico de madera aprovechada, lo que representa entre 5 y 10% del potencial total de la reducción de emisiones de carbono (derivado de 2). Asimismo, se obtiene un ahorro en el uso de gasolina durante la extracción de madera.

Para facilitar la planeación de caminos y carriles de arrastre con SIG, se recomienda incorporar en el inventario cartográfico los siguientes datos geográficos (adaptado de 1):

- árboles de cosecha, reserva y protección georreferenciados
- límites del área de corta anual (ACA)
- caminos forestales existentes
- bacadillas
- carriles de arrastre ya establecidos
- elevación y pendiente del terreno
- corrientes y cuerpos de agua
- zonas de exclusión o protección, por ejemplo, las áreas de importancia cultural o biológica

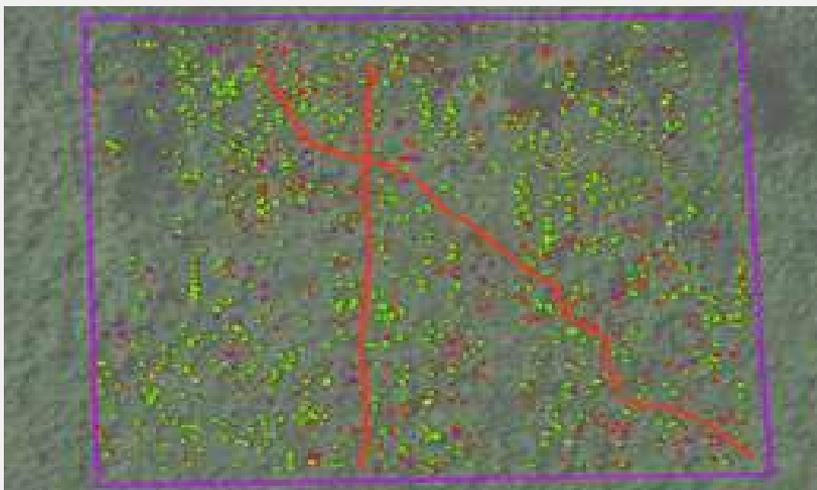


Figura 3. Programa QGIS
 Límites del ACA Caminos forestales
 Árboles de cosecha ● Reserva ● Protección ●

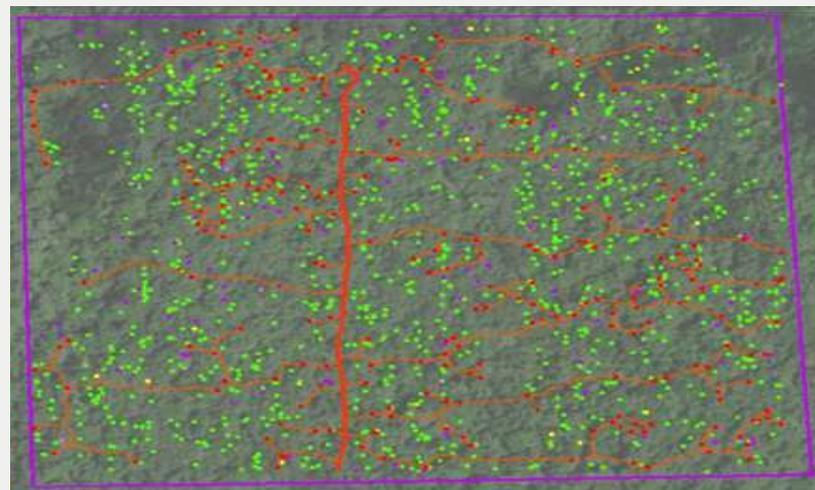


Figura 4. Planeación de los carriles de arrastre en el Programa QGIS usando el método "carriles con planeación". Fuente: 1.

Antes de comenzar a crear los carriles de arrastre, se deberá(n) identificar el/los camino(s) principal(es) y, a la vez, las bacadillas (vea la práctica de reducción de emisiones de carbono 5 [p. 17]).

Para planear los carriles de arrastre, el método "carriles con planeación", que representa una modificación del método en forma de espiga (o esqueleto de pez), es el más recomendado y eficaz. En este método se unen todos los árboles de cosecha mediante la línea de carril, evitando pasar por las zo-

nas de buffer (creadas entre 6 y 8 metros alrededor de otro tipo de arbolado, bajos inundables, sitios arqueológicos, cenotes, pequeños lomeríos, etc.). Así, se pueden crear todos los carriles necesarios, sin importar una distancia común entre ellos intentando llegar a la mayoría de los árboles con potencial cosechable (1).

En la planeación de los carriles de arrastre, es importante tener en cuenta el equipo que se vaya a usar, sobre todo si se va a utilizar un winch con cable largo (vea la práctica

de reducción de emisiones de carbono 4 [p. 15]). Además, se debe pensar en la agilidad del equipamiento procurando evitar ángulos/curvas demasiado pronunciados.

Una vez determinado el plan de carriles ideal para la extracción de árboles de cosecha, se pueden construir los carriles de arrastre en el ACA, utilizando el GPS (o la función de GPS en el teléfono móvil o la tableta), una brújula y la marcación de los árboles durante la actividad de georreferenciación.

04

PRÁCTICA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CARBONO EXTRACCIÓN DE MADERA CON WINCH Y CABLE LARGO

Una vez que el árbol está tala-
do y desramado, se utiliza un
Tree Farmer (*skidder*) o un trac-
tor agrícola modificado para el
transporte desde la troza hasta
la bacadilla. Dicha maquinaria
entra por el carril de arrastre y
se acerca al tronco para extraer-
lo. Comúnmente, se emplea un
cable de acero para unir el tronco
a la máquina de arrastre. El uso
de un winch y cable también per-
mite la extracción de trozas de
áreas con pendiente de acceso
difícil. En La Península Yucatán,
la mayoría de los ejidos utilizan
una máquina equipada con un
winch y cable de 7 metros (11).

Existen varios tipos de *winch* y cable:

- un *winch* portátil con cable hidráulico
- el Kool K'ab, un *winch* con brazo mecánico adaptado al Tree Farmer
- un *winch* portátil manual o "traca"

Cuanto más largo sea el cable del sis-
tema de winch, menos carriles de ar-
rastre habrá para transportar todas las
trozas a sus bacadillas asignadas. En
otras palabras: usando un *winch* con
un cable largo (> 30 m) se reduce la
longitud y la superficie de los carriles
de arrastre en un ACA. Esto, a la vez,
disminuye los daños al arbolado rema-
nente. Para reducir las emisiones de

carbono asociadas con la tala, se reco-
mienda el uso de un *winch* y un cable
de 30 m o más (11). La implementa-
ción de esta práctica tiene el potencial
de disminuir las emisiones de carbono
0.06 Mg C por metro cúbico de ma-
dera aprovechada, lo que representa
4% del total de las emisiones de car-
bono (12).



Foto 3: Un Kool K'ab con *winchy* cable.

05

PRÁCTICA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CARBONO REDUCIR EL NÚMERO Y EL TAMAÑO DE LAS BACADILLAS

Las zonas de acopio de madera denominadas bacadillas o tumbos tienen una superficie de 400 a 1,200 m² (2). Estudios en la Península de Yucatán señalan que el número de bacadillas dentro de un ACA varía entre 1 y 10, y su superficie total por hectárea se ubica en el intervalo de 0.1 a 0.9 ha (2). En promedio, las bacadillas son responsables de 0.07 Mg de emisiones de carbono por m³ de madera extraída o 4.6% de las emisiones de carbono asociadas con la extracción de madera (2).

Las siguientes medidas tienen la intención de minimizar la superficie total de las bacadillas:

- Establezca las bacadillas estratégicamente (2) usando SIG (1) (vea la práctica de reducción de emisiones de carbono 3 [p. 13]).
- Defina el tamaño de la bacadilla con base en el número de trozas que se deben almacenar ahí (5).
- En el caso de extracción de pocas trozas de una parte del bosque, considere si se pueden acopiar al lado del camino forestal en lugar de crear una bacadilla (10).



Foto 4: Una bacadilla.

06

PRÁCTICA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CARBONO DERRIBO DIRECCIONAL

Los daños colaterales de la tala representan un 7% de las emisiones de carbono total por árbol talado (2). Una cuidadosa selección del sitio donde el árbol debe caer y una técnica sólida del derribo direccional ayudarán a evitar daños colaterales y, así, a reducir las emisiones de carbono. La implementación de esta práctica tiene el potencial de disminuir las emisiones de carbono en 0.08 Mg C por metro cúbico de madera aprovechada, lo cual representa 5% del potencial total de reducción de emisiones de carbono (derivado de 2).

Elegir la dirección de la caída:

- Identifique la dirección natural de la caída del árbol, según su inclinación, la forma de su copa y la distribución de las ramas principales. También puede influir en la dirección de la caída en un máximo de 180 grados desde la caída natural del árbol (6).
- Identifique las zonas a evitar (árboles de futura cosecha, árboles de protección, cuerpos de agua, etc.).
- Identifique el carril de arrastre a usar para extraer la troza e intente posicionar la troza con la base frente al carril de arrastre, preferentemente a un ángulo menor de 45 grados para favorecer el proceso de arrastre y evitar los daños colaterales asociados (6).
- Intente dirigir múltiples árboles en la misma apertura, lo cual limita los daños colaterales por árbol talado. Al mismo tiempo, ayuda en la regeneración de las especies comerciales que requieren mucha luz, creando bosquetes (vea la práctica de reducción de emisiones de carbono 8 [p. 23]).

Los pasos de la técnica de derribo direccional:

Si encuentra contrafuertes, empiece el derribo por éstos (vea la figura 1). Hay que tener en cuenta que árboles largos con una fuerte inclinación de madera blanda pueden depender mucho de sus contrafuertes y, al cortarlos, se produce el riesgo de que se empiecen a caer o a rajar. De todos modos, no se corta el contrafuerte al lado de la boca de apeo (el lado de no-caída del árbol).



Figura 5. El derribo direccional, pasos 2, 3 y 4.

Luego, haga el corte de muesca en 2 cortes, empezando con el corte horizontal y siguiendo con el corte diagonal. El corte de muesca constituye de 1/5 a 1/4 del diámetro del árbol (vea la figura 5).

Determine la posición de la bisagra desde el corte de muesca 5 a 7 cm arriba en diagonal.

Por último, finalice el derribo direccional con el corte de boca de apeo. Si la dirección de la caída deseada es diferente de la dirección de la caída natural del árbol, empiece a cortar por el lado de la no-caída. Durante este último corte, puede usar cuñas para influir más fuertemente en la dirección de la caída (vea la figura 6a y 6b).

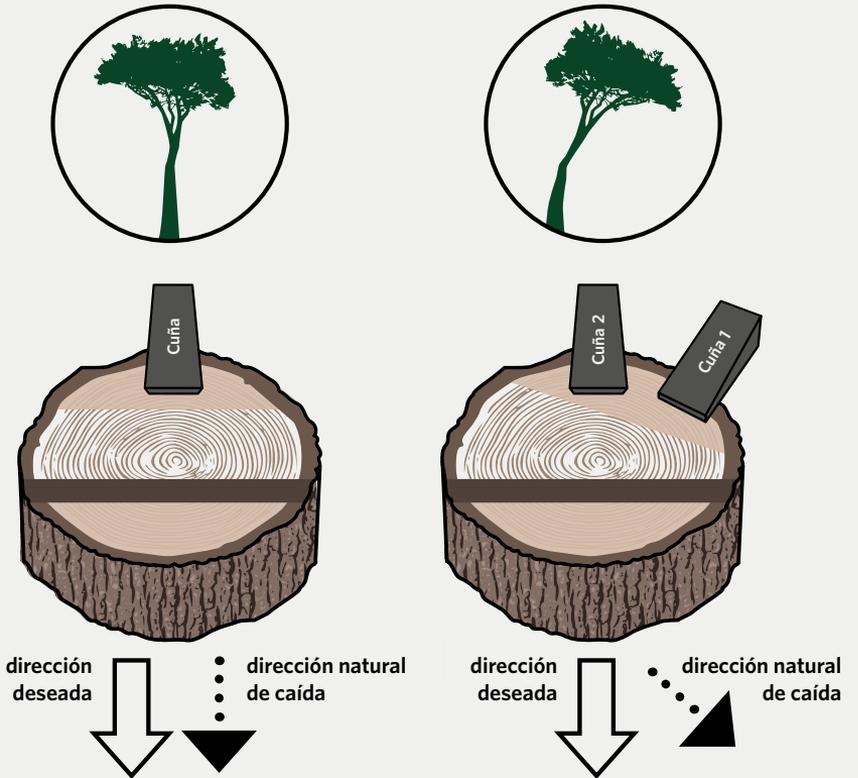


Figura 6a. Uso de cuña para un árbol sin inclinación fuerte.

Figura 6b. Uso de cuña para un árbol con una fuerte inclinación.

07

PRÁCTICA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CARBONO CORTA DE LIANAS ANTES DE LA TALA

Aunque no es algo muy común en las selvas de la Península Yucatán, es posible detectar la presencia de lianas o bejucos (enredadoras leñosas) que se enredan alrededor de los árboles y unen las copas de dos o más árboles (1, 11). Durante la tala, las lianas suelen influir en la dirección de la caída del árbol complicando el derribo direccional. Asimismo, su enredo puede dar por resultado el arrastre de otros árboles durante la caída del árbol de cosecha (1). La consecuencia será más daños colaterales y un incremento en las emisiones de carbono asociadas con la tala.

Por esas dos razones se recomienda cortarlos por lo menos 6 meses antes del aprovechamiento, en el caso de que hubiera una gran cantidad de lianas, ramas secas y/u otras trepadoras (9), específicamente cuando se detecta muerte regresiva del dosel y/o enredo visible que podría derribar otro árbol (11). La práctica común es utilizar un machete para cortar las lianas (8).

Por último, liberar los árboles de futura cosecha favorece su crecimiento y, por consiguiente, su capacidad de secuestrar carbono. Un estudio científico reciente considera esta práctica como una solución climática natural económica (8).



Foto 5: Lianas cortadas antes de la tala.



Foto 6: Lianas enredadas alrededor del árbol.

08

PRÁCTICA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CARBONO INTENSIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO

El aprovechamiento de los ejidos se limita a entre 15 y 20 árboles por hectárea, con volúmenes autorizados que varían entre 7 y 20 m³ por hectárea. Sin embargo, por lo general sólo se aprovecha entre 20 y 40% del volumen autorizado (2).

Para reducir las emisiones de carbono por volumen de madera extraída del ACA, la intensificación del aprovechamiento será otra práctica que hay que considerar. Si utilizando la misma red de caminos y carriles de arrastre se puede cosechar una cantidad doble de madera, esto significa que las emisiones de carbono por m³ disminuyen a la mitad.

Existen límites legales de DAP mínimos para la corta de las especies comerciales con un régimen de tala selectiva: 55 cm para maderas preciosas (amapola y chicozapote) y 35 cm para maderas comunes (6), aunque con el método de bosquetes y MSP se aprovechan árboles con menores diámetros. Para favorecer la intensificación del aprovechamiento, se puede extender el ciclo de corta hasta que se incremente el número de los árboles que superen estos límites y, en consecuencia, se puedan cortar más árboles.

Desde el punto de vista de la reducción de las emisiones de carbono por ACA, se puede enfocar el aprovechamiento en las zonas donde hay una concentración más alta de especies comerciales y evitar entrar (no crear caminos de acceso) en zonas con pocos árboles comerciales (13).



Foto 7: Seguimiento de regeneración en un bosque.

Bosquetes

El método de bosquetes es una práctica silvicultural que tiene como objetivo favorecer la regeneración de especies comerciales que demandan mucha luz, como la caoba (*Swietenia macrophylla*) y el cedro (*Cedrela odorata*) (6, 7). La creación de bosquetes tiene el potencial de reducir las emisiones de carbono de 0.5 a 0.7 Mg C por metro cúbico de madera aprovechada, lo que representa de 30 a 45% del potencial total de reducción de las emisiones de carbono (12).

Se pueden distinguir 3 pasos en la creación de bosquetes:

Se eligen áreas para crear bosquetes donde haya una apertura por varios árboles talados (7). En el ejido Noh Bec, se crean entre 70 y 100 bosquetes por ACA (~1,000 ha) con un tamaño de bosquete que varía entre 400 y 1,800 m² (6, 7).

Luego, se prepara el área eliminando la vegetación del sotobosque, los restos de la tala y los árboles remanentes, con excepción de aquellos que se deben proteger por ley/regulación, y que tienen un valor como árbol de futura cosecha, un valor cultural o un valor para la fauna (7). Al final, queda un dosel arbóreo medio de 29% (7).

Por último, se plantan plántulas de las especies deseadas que requieren mucha luz (7). Así se crean zonas con altas concentraciones de especies comerciales para aprovechamientos futuros.

El estudio por Ellis et al., 2019 (2) indica que se pueden compensar los impactos por el carbono más elevado derivado de daños colaterales por medio de una mejora de cortas para reducir desperdicios (vea la práctica de reducción de emisiones de carbono 1 [p. 7]).

Cuadro 1: Método silvícola peninsular (MSP)

Una nueva práctica adoptada por algunos ejidos en la Península Yucatán desde 2018 es el método silvícola peninsular (MSP). Es un sistema de majeo forestal que tiene como objetivo crear múltiples etapas de sucesión del ecosistema dentro de una unidad de manejo, beneficiando así a la biodiversidad al nivel del ejido y del paisaje. El MSP también parece favorable desde una perspectiva económica para el administrador forestal. En la actualidad, aún no es claro el efecto sobre las reservas y las emisiones de carbono.



Foto 8: Evaluando la apertura del dosel en un bosque

SOBRE LA METODOLOGÍA RIL-C

El “Método para evaluar y desempeño de la tala con impacto reducido en selvas tropicales de la Península Yucatán” fue desarrollado por The Nature Conservancy y validado por el Verified Carbon Standard (VCS) de Verra en 2021 (3). Es un módulo regional basado en la metodología VM0035 de VCS “Metodología para mejorar la gestión forestal mediante la tala de impacto reducido (RIL-C)”.

La adopción de las prácticas RIL-C por los ejidos en la Península Yucatán resulta en una reducción de emisiones de carbono, que se consideran emisiones de carbono evitadas. Mediante un proceso de registro, monitoreo y cuantificación, existe la oportunidad de desarrollar y vender créditos de carbono en el mercado voluntario (1).

Para la cuantificación de las emisiones de carbono evitadas, se identificaron dos parámetros de impacto para la Península Yucatán en México (3):

- Número promedio de árboles > 10 cm DAP muertos por la tala por árbol talado, vea la figura 7
- Número promedio de árboles > 10 cm DAP muertos por el arrastre por área de aprovechamiento (ha), vea la figura 8

Se estableció un nivel de referencia con base en la situación actual de la gestión forestal que se practica en las selvas de la Península Yucatán. Además, se estableció un nivel de adicionalidad (una mejora mínima del nivel de referencia) indicando el límite a partir del cual se pueden contar las reducciones en las emisiones de carbono.

Tabla 2. Parámetros de impacto de la metodología RIL-C de la Península Yucatán y los niveles de referencia y de adicionalidad más las prácticas RIL-C asociadas (3).

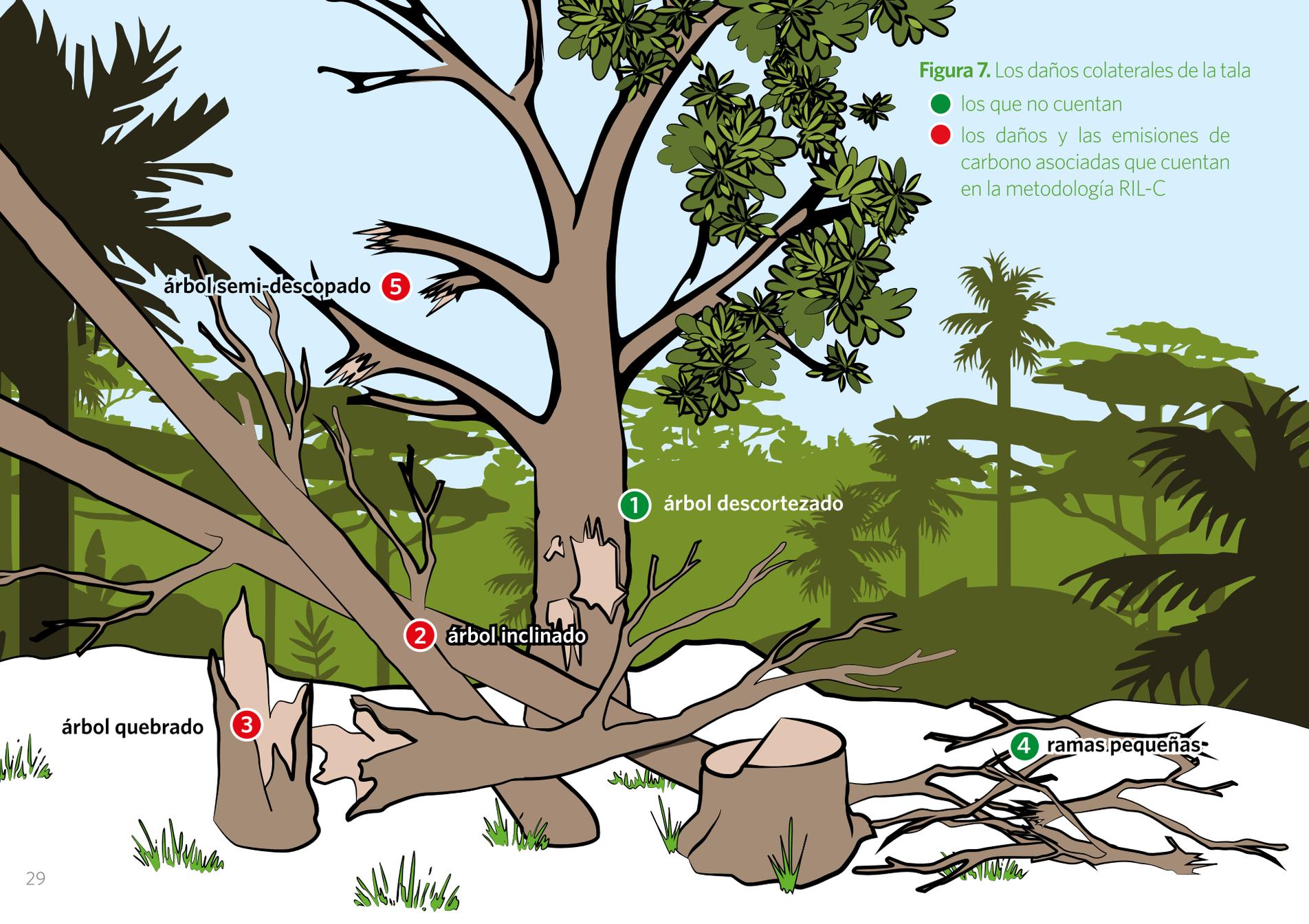
PARÁMETRO DE IMPACTO	NIVEL DE REFERENCIA	NIVEL DE ADICIONALIDAD	PRÁCTICAS DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CARBONO ASOCIADAS
Número promedio de árboles > 10 cm DAP muertos por la tala por árbol talado	2.38	2.05	6, 7, 8
Número promedio de árboles > 10 cm DAP muertos por el arrastre por área de aprovechamiento (ha)	26.38/ha	20.50/ha	2, 3, 4, 5

Se puede acceder a la metodología de RIL-C para la Península Yucatán en:

<https://verra.org/methodologies/performance-method-for-reduced-impact-logging-in-tropical-moist-forest-of-the-yucatan-peninsula/>

Figura 7. Los daños colaterales de la tala

- los que no cuentan
- los daños y las emisiones de carbono asociadas que cuentan en la metodología RIL-C



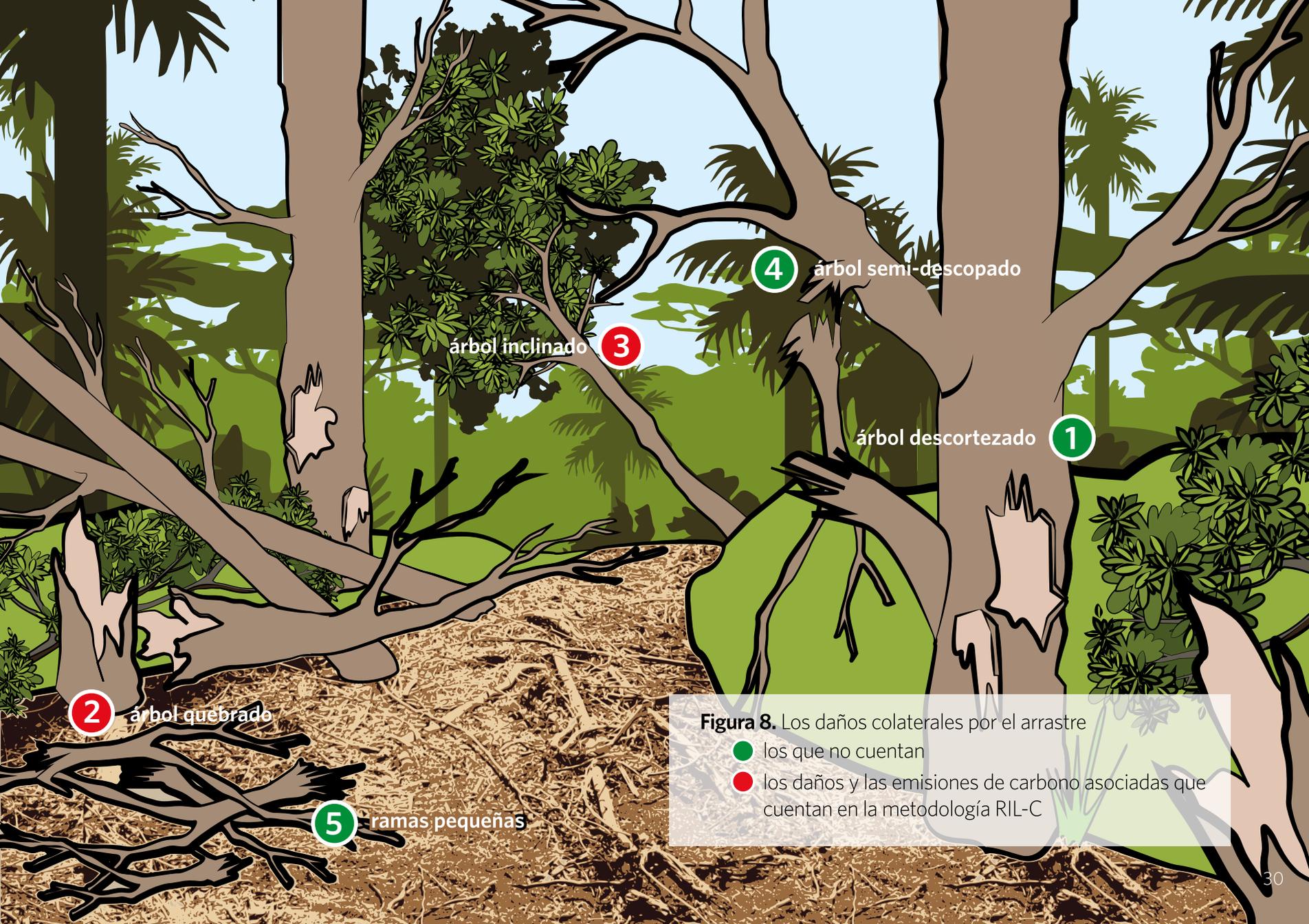
árbol semi-descopado 5

1 árbol descortezado

2 árbol inclinado

3 árbol quebrado

4 ramas pequeñas



2 árbol quebrado

3 árbol inclinado

4 árbol semi-descorado

1 árbol descortezado

5 ramas pequeñas

Figura 8. Los daños colaterales por el arrastre
● los que no cuentan
● los daños y las emisiones de carbono asociadas que cuentan en la metodología RIL-C

REFERENCIAS

- 1 Ellis E.A., Navarro-Martínez M.A., Hernández-Gómez I.U., Chacón-Castillo D. y Vela-Peláez A., (2023), ["Manual de buenas prácticas de aprovechamiento de impacto reducido para la mitigación de emisiones en las selvas de la Península de Yucatán"](#), The Nature Conservancy, Ciudad de México, México.
- 2 Ellis E.A., Armenta Montero S., Hernández-Gómez I.U., Romero Montero J.A., Ellis P., Rodríguez-Ward D., Blanco Reyes P. y Putz F., (2019), ["Reduced Impact Logging Practices Reduce Forest Disturbance and Carbon Emissions in Community Managed Forests on the Yucatan Peninsula, Mexico"](#), Forest Ecology & Management, 437: 396-410.
- 3 VCS, (2021), ["Performance Method for Reduced Impact Logging in Tropical Moist Forest of the Yucatan Peninsula V1.0"](#), elaborado por Peter W. Ellis y Edward A. Ellis, 30 de julio de 2021, Verified Carbon Standard.
- 4 Ellis P.W., Gopalakrishna T., Goodman R.C., Putz F.E., Roopsind A., Umunay P.M., Zalman J., Ellis E.A., Mo K., Gregoire T.G. y Griscom B.W., (2019), ["Reduced-impact logging for climate change mitigation \(RIL-C\) can halve selective logging emission from tropical forests"](#), Forest Ecology & Management, 438: 255-266.
- 5 Villaseñor A. y H. González, (2016), ["Manual de mejores prácticas para el aprovechamiento forestal sustentable"](#), DICOS, Bioasesores y The Nature Conservancy. México.
- 6 Ellis E.A., Rodríguez-Ward D., Reyes Blanco P., Romero-Montero J.A., Hernández-Gómez I.U. y Armenta-Montero S., (2015), ["Cuantificando las emisiones de carbono del aprovechamiento maderable con impacto reducido en la península de Yucatán: Reporte de muestreo de bosquetes en Noh Bec, Quintana Roo, México"](#). United States Agency for International Development (USAID), The Nature Conservancy (TNC), Alianza México REDD+, México, Distrito Federal.
- 7 Navarro-Martínez A., Palmas S., Ellis E.A., Blanco-Reyes P., Vargas-Godínez C., Iuit-Jiménez A.C., Hernández-Gómez I.U. Ellis P., Alvarez-Ugalde A., Carrera-Quirino Y.G., Armenta-Montero S y Putz F.E., (2017), ["Remnant Tree in Enrichment Planted Gaps in Quintana Roo, Mexico: Reasons for Retention and Effects on Seedlings"](#), Forests 8: 272.
- 8 Putz F.E., Cayetano D.T., Belair, E.P., Ellis P.W., Roopsind A., Griscom, B.W., Finlayson C., Finkral A., Cho P.P y Romero C., (2023), ["Liana cutting in selectively logged forests increases both carbon sequestration and timber yields"](#), Forest Ecology & Management, 539.
- 9 CATIE, (2006), ["Aprovechamiento de impacto reducido en bosques latifoliados húmedos tropicales"](#), editado por Orozco L., Brumér C. y Quirós D., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.
- 10 Dubart N. y Levicek C., (2007), ["Exploitation Forestière a l'Impact Réduit Guide Pratique Illustré"](#), junio de 2007, Projet GAB-EFIR/CO66 appui à la mise en œuvre des pratiques EFIR dans les entreprises forestières au Gabon, Cameroun et Congo.
- 11 Comunicación personal con Ellis, E.A.
- 12 Ellis, E. y Navarro-Martinez A., datos ineditos
- 13 Manuel ATIBT-FFEM, (2014), ["Études sur le plan pratique de l'aménagement des forêts naturelles de production tropicales africaines - Volet 4 Gestion durable et préconisations en vue de la certification"](#).

The Nature
Conservancy



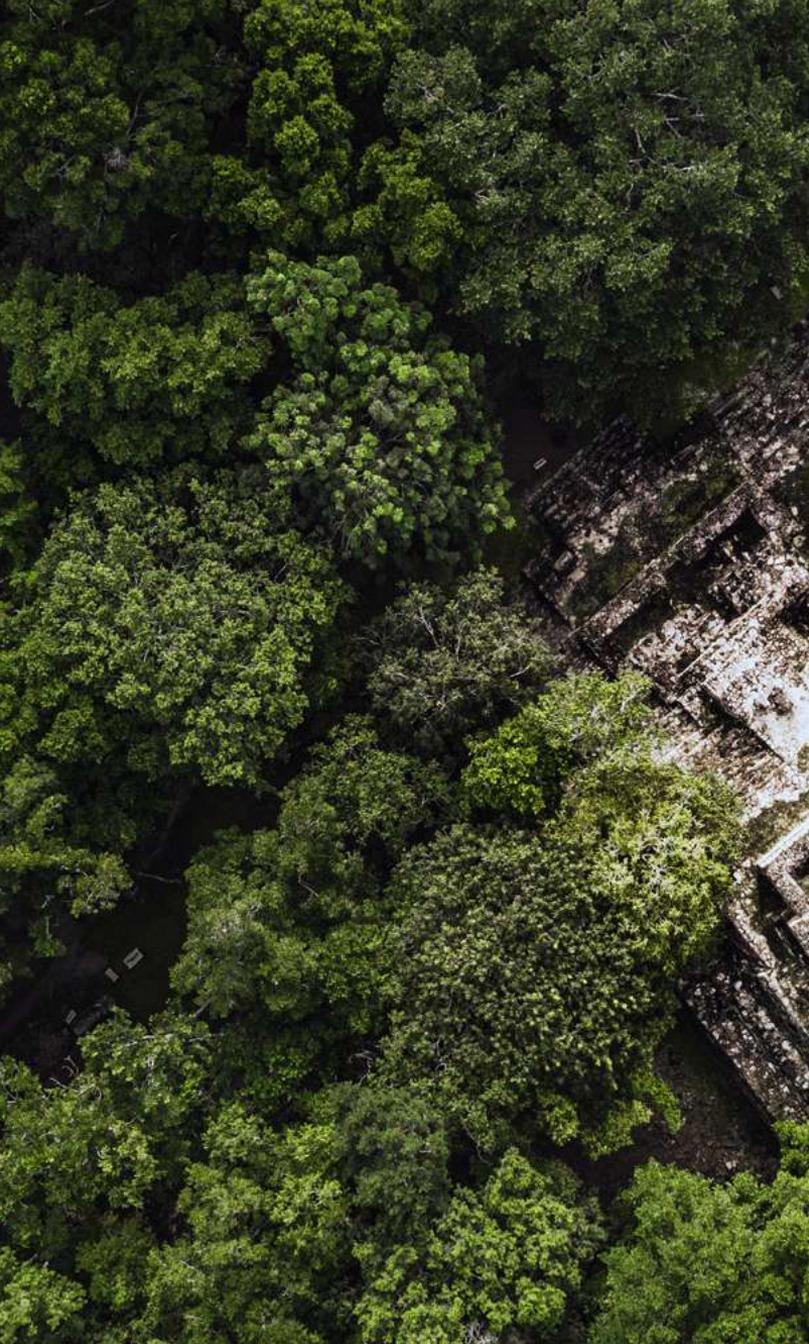
Universidad Veracruzana



Centro de Investigaciones Tropicales
Universidad Veracruzana



ECOSUR



The Nature
Conservancy



Universidad Veracruzana



Centro de Investigaciones Tropicales
Universidad Veracruzana



ECOSUR