

AGROFORESTERÍA INVERSA

El bosque que crece sobre tu cultivo

José Francisco Ocegüera Chávez

Zapotlán el Grande, Jalisco, México

2026



Introducción

La práctica que describo en este documento nació de la observación directa del comportamiento de mis cultivos de aguacate en Zapotlán el Grande, Jalisco, y de la convicción de que la naturaleza, cuando se le permite actuar, tiene soluciones más eficaces que cualquier insumo externo.

A esta práctica la llamo Agroforestería Inversa, y la defino como un sistema en el que primero existe el cultivo y, posteriormente, se planta y desarrolla un bosque de árboles nativos a su alrededor y en su interior, de manera que con el tiempo ese bosque supera la altura del cultivo, logrando protegerlo y beneficiarlo desde arriba y desde los costados.

A diferencia de los sistemas agroforestales tradicionales, en los que el árbol preexiste, en la Agroforestería Inversa la secuencia es deliberadamente inversa: el cultivo ya está establecido, y los árboles nativos se reintegran gradualmente para que el bosque crezca sobre él.

Mi motivación para desarrollar esta práctica fue concreta: necesitaba proteger mi cultivo de aguacate de daños climáticos recurrentes, como la radiación solar excesiva que quema hojas, ramas y frutas, las heladas, el granizo y los vientos. Pero al mismo tiempo, quería hacerlo de una manera que fuera compatible con la recuperación del ecosistema que alguna vez existió en esas tierras.

Lo que presento aquí no es teoría, sino una práctica documentada a partir de mi propia experiencia en cinco huertas del municipio de Zapotlán el Grande, iniciada en julio de 2020 con las primeras plantaciones perimetrales y extendida al interior del cultivo a partir de julio de 2023.

Comparto esta práctica de manera libre, bajo el principio de que las soluciones sustentables deben difundirse sin barreras. Mi única petición es que se reconozca la autoría y se cite esta fuente cuando se replique o adapte el sistema.

Sección 1 — La Agroforestería Inversa como sistema general

La Agroforestería Inversa puede aplicarse a cualquier tipo de cultivo, independientemente de la especie productiva o de las especies nativas disponibles en cada región. El principio es universal: integrar árboles nativos al perímetro e interior de un predio productivo, de manera que con el tiempo su presencia genere beneficios ambientales y agrícolas sobre el cultivo.

A continuación, describo los diez beneficios principales que he identificado. Cada uno se presenta primero en su dimensión general, aplicable a cualquier contexto, y luego con el ejemplo específico de mi caso en Zapotlán el Grande, Jalisco, con las cinco especies nativas que yo utilizo.

Beneficios de la Agroforestería Inversa

1. Sombra parcial

La presencia de árboles nativos genera sombra parcial dentro del predio, lo que reduce la evaporación de humedad del suelo, mantiene una temperatura más fresca y estable, y favorece la regeneración de microorganismos en un suelo que se conserva húmedo. Un aspecto clave es que se trata de sombra parcial, no total: el cultivo sigue recibiendo la luz necesaria para su fotosíntesis. Es un equilibrio, no una obstrucción.

Caso ya aplicado en Zapotlán el Grande, Jalisco: desde la plantación de árboles nativos al interior de Huerta Carmelita en julio de 2023, he observado una reducción perceptible de la temperatura dentro del predio en comparación con el exterior, así como una mayor retención de humedad en el suelo. El efecto comenzó a ser visible a los dos años de la primera plantación interior, cuando los árboles nativos ya habían alcanzado desarrollo y presencia suficientes para generar sombra significativa sobre el cultivo.

2. Protección contra radiación solar excesiva

Los árboles nativos rompen la radiación directa sobre el cultivo, previniendo quemaduras en hoja, rama y fruta. Adicionalmente, protegen la salud y el bienestar de las personas que laboramos dentro del predio, quienes dejamos de estar expuestos directamente al sol durante toda la jornada. Este beneficio también impacta en la calidad comercial del fruto, ya que la fruta sin marcas de radiación obtiene mejor precio en el mercado.

Caso ya aplicado en Zapotlán el Grande, Jalisco: he observado una reducción progresiva de fruta marcada por radiación solar desde la implementación del sistema. Tanto las hojas como las ramas de los árboles de aguacate muestran menor incidencia de quemaduras, y en general ya no se aprecia el estrés hídrico que podía notarse antes de esta práctica.

3. Protección contra viento y granizo

Los árboles nativos actúan como barrera física y biológica que frena el viento sin generar un aislamiento total, manteniendo la circulación de aire dentro del predio. Esto reduce el daño físico a las plantas por quiebres y evita la desecación del cultivo causada por vientos secos. La

cobertura también protege contra el granizo, que cae de forma vertical y puede causar daño directo e irreversible al fruto y al follaje.

Caso ya aplicado en Zapotlán el Grande, Jalisco: el perímetro de árboles nativos establecido desde 2020 ha sido el primer filtro contra los vientos laterales. La plantación al interior, iniciada en 2023, ha comenzado a complementar esa protección generando cobertura también en sentido vertical.

4. Eficiencia hídrica y equilibrio regional

El microclima generado por los árboles nativos reduce la temperatura dentro del predio, lo que disminuye la evapotranspiración del cultivo y permite reducir la frecuencia o el volumen de riego. Esto genera una menor explotación de las fuentes de abastecimiento de agua. A su vez, las fuentes hídricas menos explotadas contribuyen a un clima regional más equilibrado, del cual el propio cultivo se beneficia como parte de un ciclo positivo. Adicionalmente, las raíces profundas de los árboles nativos captan y retienen agua de lluvia en el subsuelo, contribuyendo a la recarga de mantos freáticos.

Caso ya aplicado en Zapotlán el Grande, Jalisco: mis huertas se ubican entre 1,550 y 1,680 msnm, una zona donde el temporal de lluvias de julio es la principal fuente de recarga hídrica. La presencia de árboles nativos ha favorecido la retención de esa humedad en el suelo por períodos más prolongados.

5. Ruptura del monocultivo y aumento de biodiversidad

La mayoría de los predios productivos se enfocan en una sola especie, lo que genera poca diversidad y hace al cultivo más vulnerable ante enfermedades masivas. Al incorporar diversidad vegetal mediante árboles nativos, se introduce materia orgánica variada al suelo a través de hojas, frutos, semillas y tallos, se favorece la llegada de microorganismos e insectos diferentes y complementarios, y se atrae fauna silvestre que antes no tenía presencia en el predio. La diversidad vegetal actúa como un seguro biológico ante posibles epidemias del cultivo.

Caso ya aplicado en Zapotlán el Grande, Jalisco: desde la implementación del sistema, he observado un incremento visible de aves y mamíferos dentro del predio. Especialmente notable es la presencia y reproducción espontánea de lombriz nativa en todas las áreas del predio, sin haber introducido lombrices exógenas ni aplicado materia orgánica de fuentes externas. Los propios árboles nativos han cumplido esa función de aportación orgánica al suelo.

6. Aportación nutricional al suelo y ahorro en fertilizantes

Los árboles nativos incorporan nutrientes al suelo en diferentes formas según su especie. Algunos fijan nitrógeno atmosférico directamente, enriqueciendo el suelo sin necesidad de fertilizantes. Otras especies aportan materia orgánica de rápida descomposición, acidifican el suelo de manera controlada, favorecen la presencia de micorrizas, o extraen minerales de capas profundas del suelo y los depositan en superficie mediante la caída de sus hojas y acículas. Todo esto se traduce en una reducción medible en la compra de fertilizantes y en una nutrición más natural y equilibrada para el cultivo.

Las cinco especies que utilizo en mis huertas aportan lo siguiente:

Especie	Nombre común	Aporte principal al suelo
Acacia leucocephala	Guaje	Fijación de nitrógeno atmosférico
Erythrina coralloides	Colorín	Fijación de nitrógeno · materia orgánica de rápida descomposición
Pithecellobium dulce	Guamúchil	Fijación de nitrógeno · mejora estructura del suelo
Pinus douglasiana	Pino douglasiano	Acidificación controlada · micorrizas · minerales de capas profundas
Pinus devoniana	Pino devoniano	Acidificación controlada · micorrizas · minerales de capas profundas

El hecho de que tres de mis cinco especies sean fijadoras de nitrógeno es especialmente significativo, ya que reduce considerablemente la necesidad de fertilizantes nitrogenados, reduciendo costos de producción y contribuyendo a tener un menor impacto ambiental en la producción de agroquímicos.

7. Control natural de plagas y enfermedades

La barrera perimetral de árboles nativos actúa como filtro físico y biológico. Las plagas y patógenos del cultivo no tienen interés en los árboles nativos, por lo que al encontrar esa barrera regresan al predio de origen en lugar de ingresar al mío. Además, los árboles nativos alojan especies depredadoras que actúan como un ejército defensor del cultivo, reduciendo la necesidad de aplicación de pesticidas y fungicidas. La diversidad de microorganismos en el suelo también compite y suprime patógenos que de otro modo afectarían las raíces del cultivo.

Especie nativa	Depredadores que aloja y/o atrae
Guaje (Acacia leucocephala)	Avispas parasitoides: depredadoras de larvas de lepidópteros y áfidos.
Guamúchil (Pithecellobium dulce)	Crisópidos (Chrysoperla spp.): depredadores de áfidos, trips y mosca blanca.
Colorín (Erythrina coralloides)	Aves insectívoras y arañas depredadoras de trips y ácaros.
Pino douglasiano (Pinus douglasiana)	Chinches depredadoras (Orius spp.) que controlan trips y ácaros.
Pino devoniano (Pinus devoniana)	Hormigas depredadoras y escarabajos que controlan larvas en suelo.

8. Recuperación del ecosistema perdido

Todos los predios productivos fueron en algún momento espacios silvestres con vegetación nativa. Al establecerse como cultivos, se eliminaron los árboles nativos y con ellos el ecosistema original. La Agroforestería Inversa revierte ese proceso de forma compatible con la producción: no obliga al productor a elegir entre producir y conservar, sino que integra ambos objetivos en el mismo espacio. Con el tiempo, el predio recupera condiciones similares a las del bosque original que alguna vez existió ahí, devolviendo hábitat a fauna silvestre, insectos, hongos y microorganismos que habían desaparecido. Adicionalmente, los árboles nativos de mayor porte, como los pinos, son grandes secuestradores de CO₂, lo que abre la posibilidad futura de acceder a bonos de carbono.

Caso ya aplicado en Zapotlán el Grande, Jalisco: he observado el regreso de especies de fauna silvestre que no se veían en el predio antes de la implementación del sistema, lo cual es evidencia directa de la recuperación gradual del ecosistema nativo de la región.

9. Bajo costo de implementación

La Agroforestería Inversa no requiere grandes recursos económicos para realizarse. Las especies nativas generalmente se encuentran disponibles en el entorno cercano de forma silvestre, son fáciles de conseguir y de reproducir en un vivero pequeño y de bajo costo. Al estar en su clima y hábitat natural, se desarrollan sin técnicas ni infraestructura especial. Durante el trasplante requieren riego mínimo solo para su establecimiento inicial, y posteriormente su consumo de agua fuera del temporal es prácticamente nulo. Además, se debe aprovechar la infraestructura hídrica ya existente del cultivo sin necesidad de inversión adicional. Al ser especies nativas, tienen alta tasa de supervivencia en comparación con especies introducidas, lo que reduce pérdidas y el doble trabajo de replantación.

10. Incremento de polinizadores nativos

Los árboles nativos, al pertenecer a ese ecosistema desde hace cientos de años, atraen y mantienen polinizadores nativos dentro del predio de manera natural. Su presencia favorece la fecundación y producción del cultivo de forma exitosa, segura y completamente gratuita, reduciendo o eliminando la necesidad de polinización asistida o artificial. Los polinizadores nativos son además más eficientes que las abejas introducidas en muchos cultivos, ya que coevolucionaron con las plantas de la región.

Caso ya aplicado en Zapotlán el Grande, Jalisco: durante la floración del guaje (*Acacia leucocephala*), he observado una notable presencia de polinizadores naturales que, al visitar sus flores, colaboran también en la polinización del aguacate, contribuyendo a una mayor consolidación de fruta por árbol.

Sección 2 — Aplicación en cultivos frutales

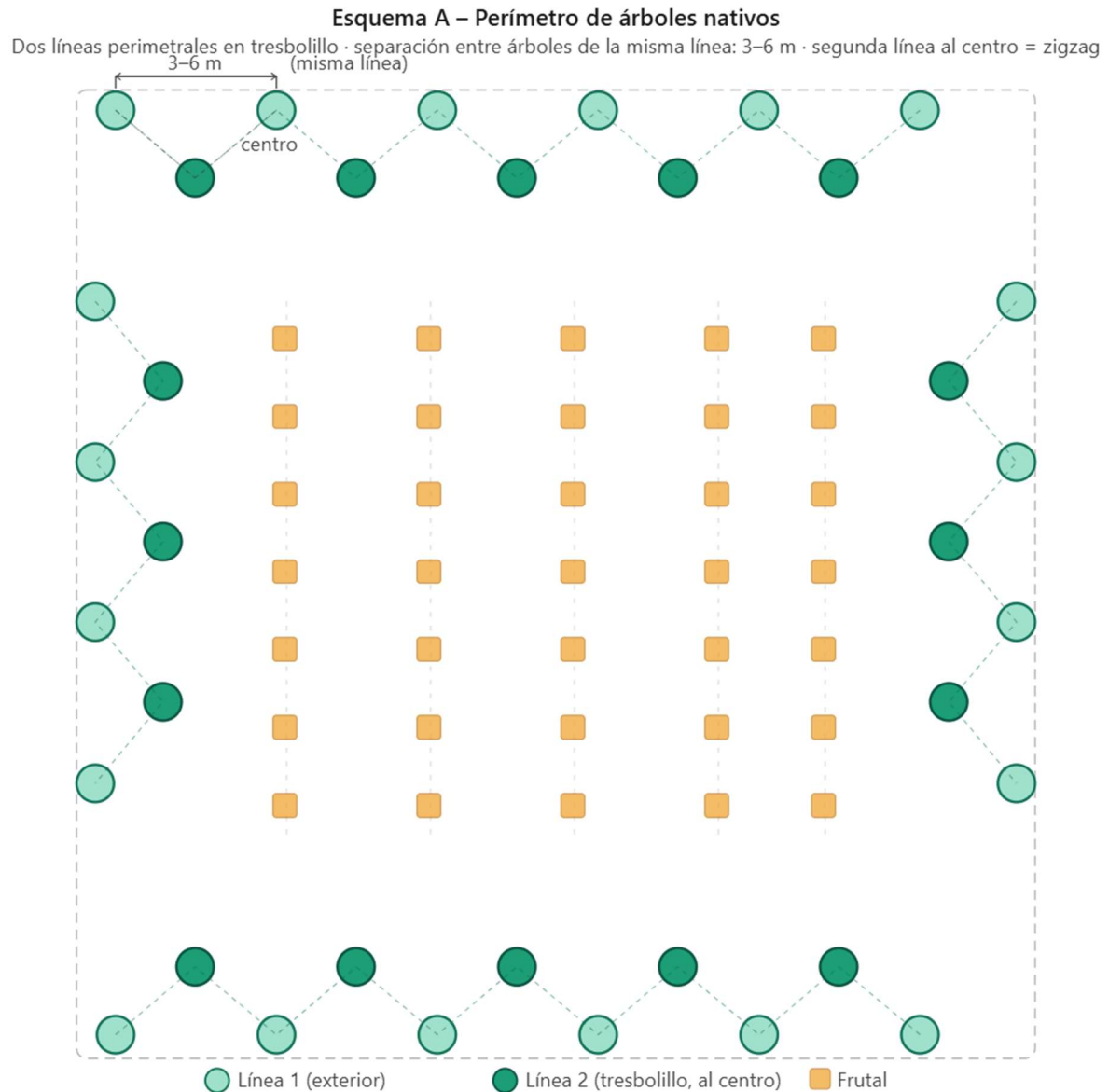
La Agroforestería Inversa puede adaptarse a cualquier cultivo frutal, independientemente del marco de plantación que se utilice. En esta sección describo el diseño específico para frutales, con las reglas de distribución del perímetro y del interior del predio, incluyendo las fórmulas de espaciamiento y los esquemas de plantación correspondientes.

Diseño del perímetro

Para cualquier cultivo frutal, el perímetro del predio debe contar con dos líneas de árboles nativos plantadas en tresbolillo. Las reglas son las siguientes:

- Distancia entre árboles de la misma línea: mínimo 3 metros, máximo 6 metros, se decide según las especies nativas elegidas.
- La segunda línea se coloca paralela a una distancia del mismo criterio (mínimo 3 metros, máximo 6 metros) iniciando al centro de la separación entre árboles de la primera línea, formando un zigzag o tresbolillo.

El siguiente esquema ilustra el diseño perimetral con dos líneas en tresbolillo:



Diseño del interior del predio — Eje N

Al interior del predio, los árboles nativos se colocan sobre líneas imaginarias paralelas a los surcos del cultivo, llamadas Ejes N (ejes de nativos). Las reglas de distribución son las siguientes:

Frecuencia de los Ejes N según separación entre surcos:

Separación entre surcos	Frecuencia de Ejes N
≥ 7 metros	Un eje N por cada 2 surcos (uno sí, uno no)
< 7 metros	Un eje N por cada 3 surcos (uno sí, dos no)

Frecuencia de nativos dentro del Eje N:

Separación entre frutales dentro del surco	Nativos por Eje N
≥ 4 metros	1 nativo por cada 3 frutales
< 4 metros	1 nativo por cada 4 frutales

Posición del Eje N — Desplazamiento al poniente:

El Eje N se desplaza del punto medio entre surcos hacia el poniente (oeste) una distancia calculada con la siguiente fórmula:

$$A = S \div 6$$

Donde A = desplazamiento al poniente · S = separación entre surcos

Los nativos dentro de cada Eje N se colocan exactamente a la mitad de la distancia entre dos frutales consecutivos en dirección norte-sur, nunca alineados con ellos. Además, los ejes N alternan posición en sentido norte-sur entre sí, formando un tresbolillo también en esa dirección.

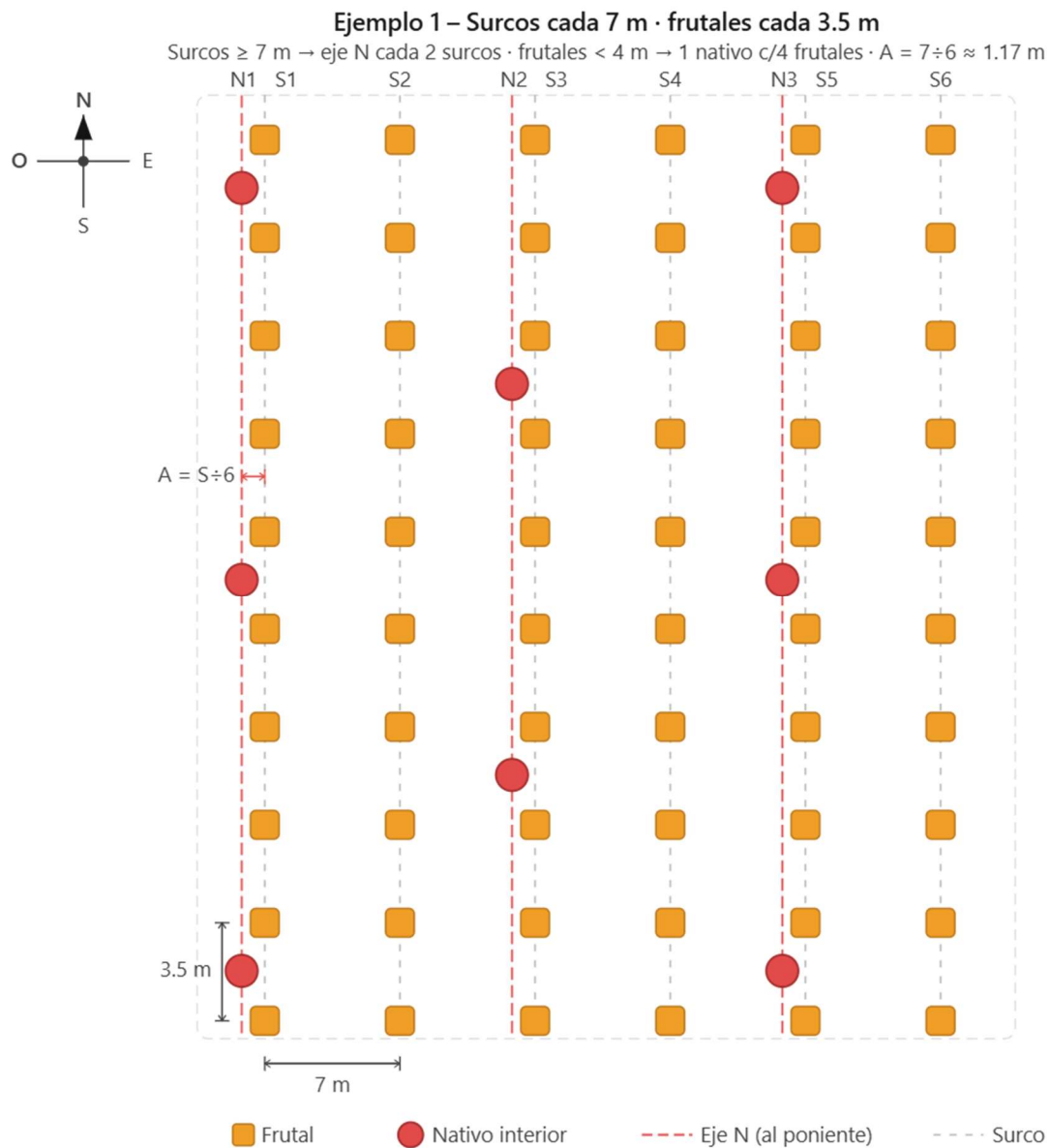
Argumentos de la distribución y espaciamiento

Se considera una presencia buena en la que se tiene un árbol nativo por cada 200 m² aproximadamente para todos los casos de posibles marcos de plantación de frutales. El hecho de que se separe entre árbol y árbol a la mitad de la distancia entre surcos es para intervenir lo menos posible en la producción, pero a la vez estar suficientemente cerca para obtener los beneficios ambientales y agrícolas de los árboles nativos. También se desplaza al poniente para salir un poco más de esta zona de producción de los frutales, aprovechando al mismo tiempo la humedad del riego del cultivo, y para no estar muy adentro en la calle; de esta manera no intervenimos en el paso de los vehículos que dan mantenimiento, como aplicaciones foliares, podas y cosecha, incluyendo tractores y cualquier otro vehículo de trabajo. Como antes se mencionó, este desfase hacia el poniente también tiene el propósito de interceptar la radiación solar de la tarde, que es la más intensa y dañina en comparación con las horas de la mañana, de manera que la sombra parcial generada por los árboles nativos sea más beneficiosa para los árboles del surco más cercano.

Ejemplos de plantación según marco de cultivo

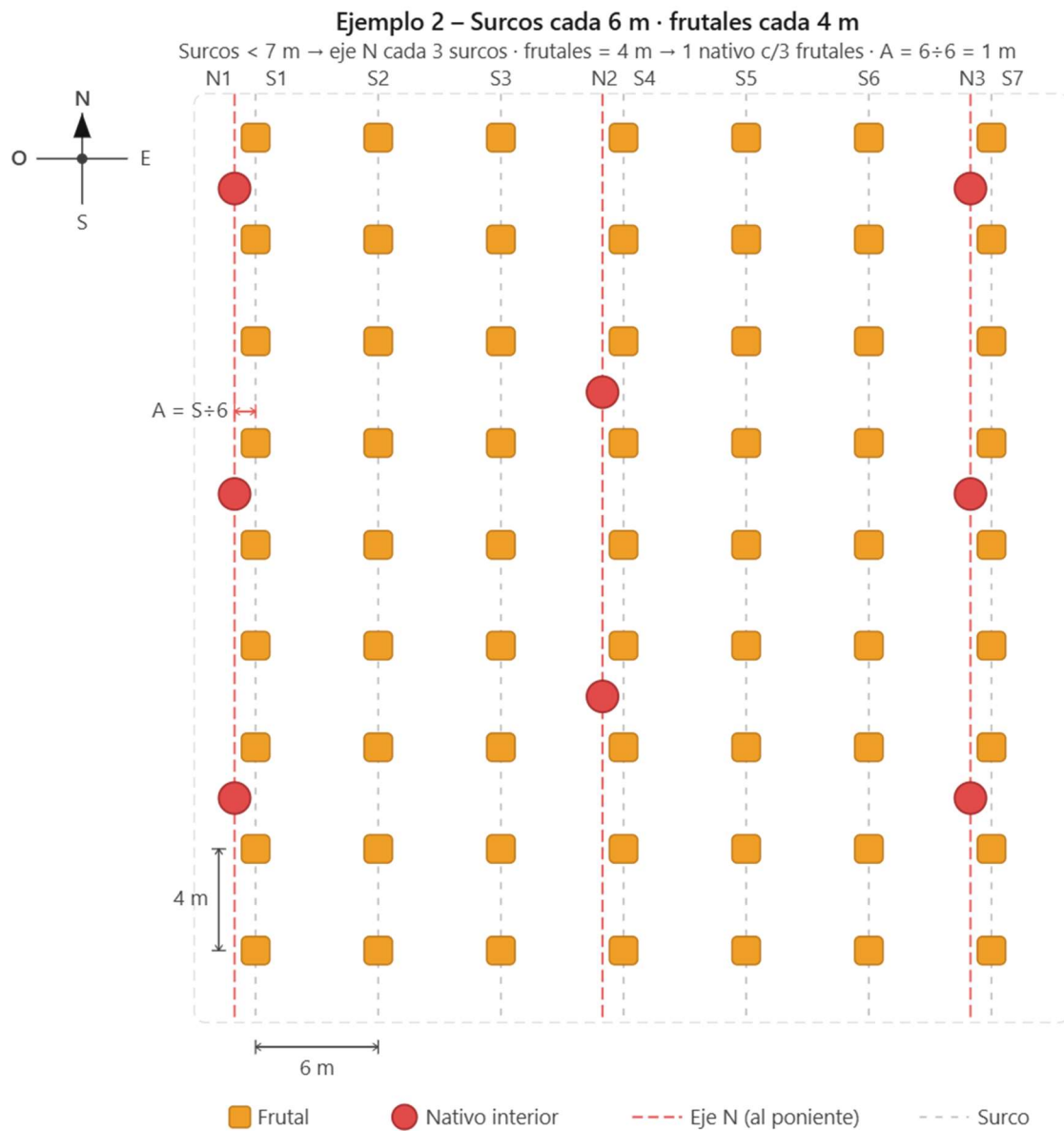
Ejemplo 1 — Surcos cada 7 m · Frutales cada 3.5 m:

Surcos ≥ 7 m $\rightarrow$ eje N cada 2 surcos · Frutales < 4 m $\rightarrow$ 1 nativo c/4 frutales · $A = 7 \div 6 \approx 1.17$ m



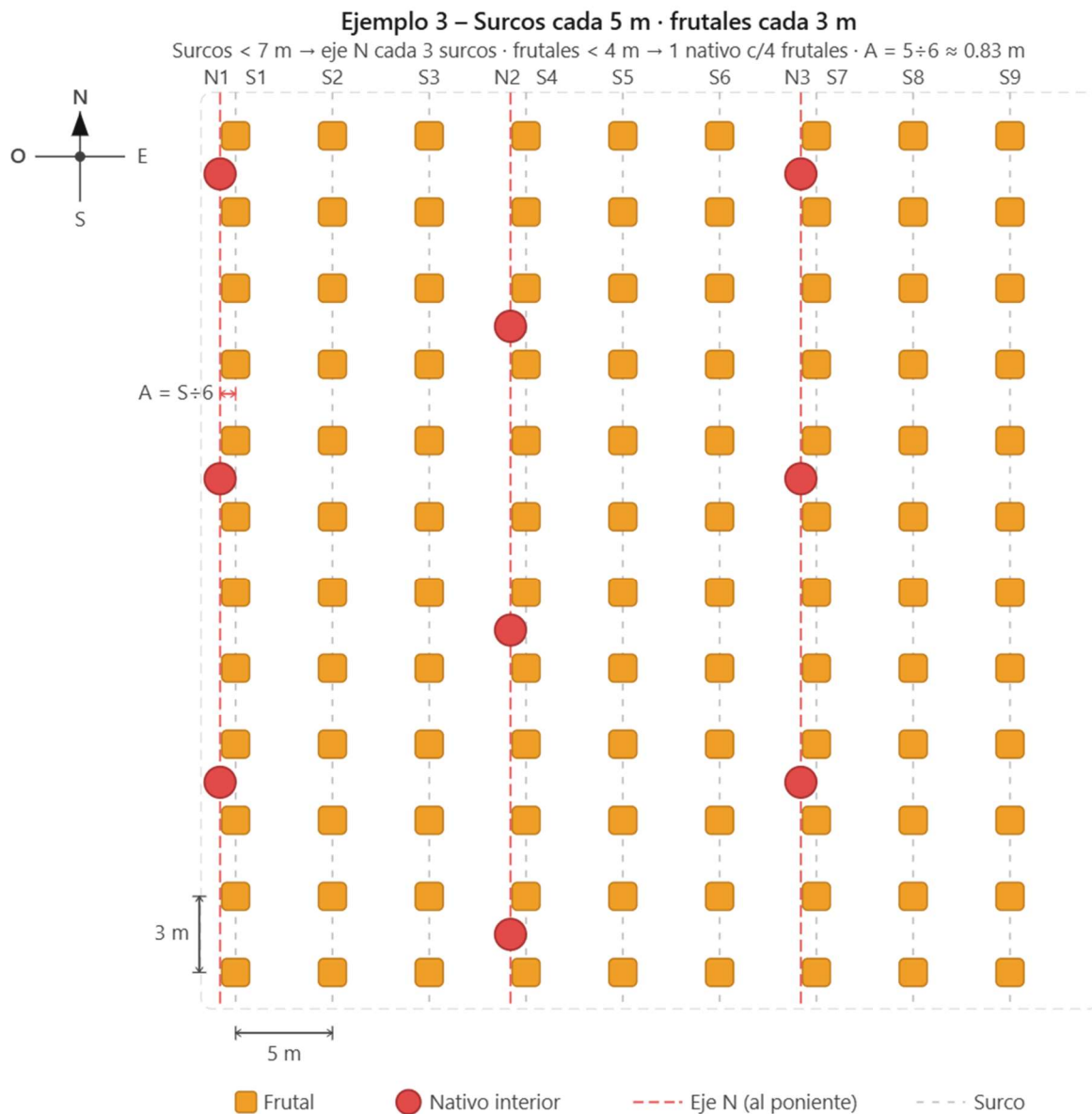
Ejemplo 2 — Surcos cada 6 m · Frutales cada 4 m:

Surcos < 7 m → eje N cada 3 surcos · Frutales = 4 m → 1 nativo c/3 frutales · $A = 6 \div 6 = 1$ m



Ejemplo 3 — Surcos cada 5 m · Frutales cada 3 m:

Surcos < 7 m → eje N cada 3 surcos · Frutales < 4 m → 1 nativo c/4 frutales · $A = 5 \div 6 \approx 0.83 \text{ m}$



Es importante señalar que estos diseños dictaminan una manera coherente de cómo se deben plantar desde mi punto de vista, sin embargo, aún no han sido establecidos en mis predios al 100%, sino que hay una menor densidad como prueba piloto. Durante los meses de junio y julio de 2026 se establecerán al 100% en los predios Carmelita y Huerta B (ejemplo 1, marco de plantación 7 m x 3.5 m).

Sección 3 — Caso específico: Aguacate Hass y Méndez en Zapotlán el Grande, Jalisco

Los predios

La práctica de Agroforestería Inversa se ha comenzado a implementar en tres de mis cinco huertas de aguacate en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco:

Huerta	Altitud (msnm)	Variedades	Perímetro de árboles nativos	Pruebas piloto al interior
Carmelita (caso principal)	1,670	Hass y Méndez	Sí	Sí
B	1,638	Hass y Méndez	Sí	Sí
C	1,646	Méndez	Sí	Sí
D	1,680	Hass	Sí	No
E	1,560	Hass y Méndez	Sí	Sí

Huerta Carmelita, el caso principal documentado, tiene una superficie de 8.5 hectáreas con aproximadamente 3,230 árboles de aguacate.

Especies nativas utilizadas

Nombre común	Nombre científico	Altura que puede alcanzar la especie
Guaje	Acacia leucocephala	3–12 m
Guamúchil	Pithecellobium dulce	5–25 m
Pino douglasiano	Pinus douglasiana	35–45 m
Pino devoniano	Pinus devoniana	20–30 m
Colorín	Erythrina coralloides	3–12 m

Todas las especies superan la altura máxima permitida del aguacate de 4.90 m, lo cual confirma el principio central de la Agroforestería Inversa: con el tiempo el bosque nativo superará al cultivo en altura y lo protegerá desde arriba.

Cronología de implementación

Fecha	Acción
Julio 2020	Primera plantación perimetral (primer anillo exterior)
Julio 2021	Continuación de plantación perimetral
Julio 2022	Continuación de plantación perimetral
Julio 2023	Primera plantación al interior de Huerta Carmelita (prueba piloto) y la Huerta C
Julio 2025	Segundo anillo de perímetro hacia el interior y continuación de pruebas al interior de las huertas Carmelita, B, C y E.

Todas las plantaciones se realizan en julio para aprovechar el temporal de lluvias de la región, que es la mejor condición para el establecimiento de los árboles nativos.

Marco de plantación del aguacate y relación con los Ejes N

En mis huertas utilizo un marco de plantación de 7 metros entre surcos y 3.5 metros entre árboles dentro del surco (aguacate). Este marco corresponde exactamente al Ejemplo 1 descrito en la Sección 2, lo que significa que aplico un eje N por cada 2 surcos, con 1 nativo por cada 4 frutales, centrado entre frutales en dirección norte-sur, y desplazado al poniente una distancia de $A = 7 \div 6 \approx 1.17$ metros.

La altura máxima que permito en mis árboles de aguacate es de 4.90 metros, que corresponde al 70% de la separación entre surcos de 7 metros, según la recomendación técnica estándar. Esta altura se controla mediante poda. Los árboles nativos que utilicé superarán esta altura según sus fichas técnicas, cumpliendo así la condición esencial de la Agroforestería Inversa.

Resultados observados

Los resultados que he observado en mis huertas desde la implementación de pruebas piloto de la Agroforestería Inversa son perceptibles desde el momento en que entro al predio. La sensación es inmediata: el ambiente es más fresco, hay mayor sombra, el suelo se siente más húmedo y las condiciones de trabajo son notablemente más agradables, ya que no siento el peso directo del sol ni del calor sobre mí, lo que también mejora las condiciones laborales de mi equipo dentro del cultivo.

En cuanto a la producción, he observado una mejoría tanto en toneladas cosechadas como en calidad del fruto. Cada vez hay menos fruta marcada por radiación solar, y tanto ramas como hojas muestran menor incidencia de quemaduras. En términos generales, ya no aprecio el estrés hídrico que podía notarse antes de implementar esta práctica.

Un beneficio destacado ocurre durante la floración de los árboles nativos, particularmente del guaje, cuando observo una notable presencia de polinizadores naturales que, al visitar las flores

nativas, colaboran también en la polinización de mi aguacate, contribuyendo a una mayor consolidación de fruta por árbol.

En cuanto a la biodiversidad, he notado un incremento visible de aves y mamíferos dentro del predio, los cuales encuentran condiciones climáticas más favorables para su presencia y reproducción, generando una simbiosis general beneficiosa para el cultivo.

Quizás uno de los datos más relevantes que he notado es la presencia y reproducción espontánea de lombriz nativa en todas las áreas del predio. Este fenómeno lo atribuyo a dos factores clave: por un lado, no aplico sustancias que dañen o depreden a la lombriz, y por otro, los propios árboles nativos han cumplido la función de aportar materia orgánica al suelo mediante sus hojas, ramas y semillas, sin necesidad de traer composta o materia orgánica de fuentes externas. Esto no solo me reduce costos, sino que protege la integridad del ecosistema nativo, ya que los insumos orgánicos externos pueden introducir microorganismos, insectos y bacterias exóticas que no armonizan con las especies y procesos naturales de mi predio.

Antes, durante y después del desarrollo de las pruebas

A lo largo de mi experiencia en la producción de aguacate, los retos a los que me enfrento como productor pueden dividirse en dos grupos: aquellos que están dentro de mi control, como el manejo del riego, la nutrición, las podas y en gran medida el control de plagas y enfermedades, y aquellos que escapan a mi capacidad de intervención, como el precio en el mercado, las tendencias de consumo, constantes plagas que llegan desde los cultivos de predios vecinos y, fundamentalmente, el clima.

La Agroforestería Inversa representa para mí una herramienta poderosa precisamente para combatir esta última amenaza. Al generar un microclima dentro de mi predio mediante la presencia de árboles nativos, logro proteger mi cultivo de los fenómenos climáticos que ya describí anteriormente: la radiación solar excesiva, el granizo, el viento y las heladas. A esto se suman todos los beneficios ambientales y agrícolas detallados en las secciones anteriores.

La filosofía detrás de esta práctica puede resumirse en un principio simple que yo llamo fuego contra fuego, o en este caso, naturaleza contra naturaleza. Si el clima representa una amenaza, siendo un fenómeno natural, la única manera efectiva de defenderme es con la misma naturaleza, creando una biomasa de árboles nativos que compitan y protejan a mi cultivo de los efectos climáticos que pudieran atender contra mi producción.

Durante mucho tiempo cargué con la duda de si esta práctica funcionaría, ya que varios técnicos me aseguraban que no era posible una buena relación entre el cultivo de aguacate y los árboles nativos. Uno de ellos me argumentaba que el aguacate es una especie muy demandante de luz solar, tanto para su fotosíntesis como para la fecundación y el desarrollo del fruto, por lo que me recomendaba no introducir ninguna especie que generara sombra sobre el cultivo.

Con el tiempo me di cuenta de que ese enfoque, aunque válido dentro de la agricultura convencional, responde a una visión de la producción muy alejada de la agricultura sustentable. Una visión en la que las plantas son tratadas casi como máquinas, cuya producción se busca

maximizar mediante fertilizantes y agroquímicos, sin considerar que son seres vivos que responden muy bien cuando se les ofrecen las condiciones más favorables para su desarrollo natural.

La clave que entendí es que los árboles nativos no bloquean la luz completamente, sino que generan una sombra parcial que otorga los beneficios sin los perjuicios. No se trata de sellar la luz, sino de filtrarla y modularla en favor del cultivo. De esta experiencia también surgió otro aprendizaje fundamental: los árboles nativos que integro a mi predio no son elementos pasivos. También requieren de mi adopción y manejo, de manera que con ese cuidado puedo alcanzar los objetivos de ambos lados simultáneamente: la producción y la recuperación del ecosistema.

Otro reto importante que he enfrentado es que los árboles nativos, precisamente por haber pertenecido siempre a ese ecosistema, también son presa de sus depredadores naturales, que igualmente siguen presentes en el entorno. Entre ellos destacan algunas especies de hormigas y las tusas, que pueden dañar o acabar con un árbol recién plantado. Ante esto, he aprendido a estar atento y a ejercer vigilancia continua, pero sobre todo a tener mucha voluntad y perseverancia. Cuando uno de estos árboles muere por acción de depredadores naturales, la actitud correcta es sustituirlo de inmediato o en la siguiente época de vivero o de replante, manteniendo siempre la constancia necesaria para que el sistema se consolide con el tiempo.

Un reto adicional, quizás el más persistente, fue de carácter cultural. A lo largo del proceso tuve que cargar con voces constantes que intentaban convencerme de que esta práctica no era necesaria o que no llevaría a ningún resultado concreto. Esto refleja un desafío más amplio que enfrento como productor que apuesta por la agricultura sustentable: la falta de convicción en el entorno, ya que no muchas personas están convencidas de que las prácticas sustentables pueden ser al mismo tiempo un camino hacia mejor producción y mejores condiciones ambientales. Superar esa resistencia cultural me requirió la misma perseverancia que exige el trabajo en el campo: seguir adelante con la práctica, dejar que los resultados hablen, y confiar en que la naturaleza responde cuando se le trata con respeto.

Conclusiones

La Agroforestería Inversa es, en su esencia, una apuesta por la inteligencia de la naturaleza. A lo largo de estos años de implementación he comprobado que es posible producir mejor y al mismo tiempo recuperar el ecosistema que alguna vez existió en estas tierras. No son objetivos opuestos: son objetivos que se potencian mutuamente.

Los resultados que he observado en mis huertas, desde la mejoría en la calidad y cantidad del fruto hasta el regreso de fauna silvestre, la presencia de lombriz nativa y la reducción del estrés hídrico, me confirman que esta práctica funciona. No como teoría, sino como realidad observada en campo.

Lo que más me ha enseñado este proceso es que la solución a muchos de los problemas que enfrentamos los productores no está en agregar más insumos, sino en respetar y activar los mecanismos que la naturaleza ya tiene. El clima es una fuerza que no puedo controlar, pero sí puedo crear condiciones dentro de mi predio que amortigüen sus efectos. Eso es exactamente lo que hace la Agroforestería Inversa.

Comparto esta metodología con la convicción de que puede ser replicada y adaptada por cualquier productor, en cualquier región, con las especies nativas de su propio entorno. Las fórmulas, los esquemas y los principios descritos en este documento son una guía, no una receta rígida. La naturaleza de cada lugar dictará los ajustes necesarios.

Mi invitación es a tener voluntad, perseverancia y paciencia. Los árboles nativos crecen despacio, pero crecen con una fortaleza que ningún insumo puede replicar. El bosque que estoy construyendo sobre mi cultivo es una inversión que se paga sola, y que además devuelve al territorio algo que le pertenecía.

Siguientes pasos

Las próximas actividades podrían ser:

- Estudio detallado de resultados y benéficos para su demostración científica.
- Programas de viveros y cuadrillas de plantación como el de Islas y Corredores Biológicos de Zapotlán el Grande.
- Producción y entrega masiva de planta a productores como los de APEAM y APEAJAL.

Agradecimiento por su colaboración:

Agradezco a:

- A mi equipo técnico de trabajo, por los recursos, espacio y el apoyo constante a los ideales y esfuerzos:
 - Eleazar Ocegüera Aguayo
 - Eleazar Ocegüera Chávez
 - Paul Jesús Cibrián Ibáñez
- Todo el comité del programa Islas y Corredores Biológicos de la cuenca de Zapotlán el Grande, por su entrega al programa, las capacitaciones, la información valiosa, la planta entregada, el apoyo de su brigada y la amistad:
 - Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Zapotlán el Grande.
 - Isis Edith Santana Sánchez
 - Armando Romero Barajas (Consultor externo)
 - Patronato del Nevado de Colima y Cuencas Adyacentes A. C.
 - Gerardo Rosalio Bernabé Aguayo
 - Jose Villa Castillo
 - Perfecto Brito Rauda
 - DRISCOLL'S
 - Alejandra Patiño Figueroa
 - Víctor Hugo Aguiar Doncel
- Asociaciones por su aportación de planta para parte del desarrollo del proyecto en 2025
 - Asociación de Productores Exportadores de Aguacate de Jalisco A. C. (APEAJAL)
 - Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México A. C. (APEAM)

Licencia y uso

Este documento se publica bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Esto significa que cualquier persona puede compartir, adaptar y replicar esta práctica libremente, incluso con fines comerciales, siempre que se cite al autor original: **10.5281/zenodo.20567147**



José Francisco Ocegüera Chávez — Agroforestería Inversa (2026)

Zapotlán el Grande, Jalisco, México · 2026

INVERSE AGROFORESTRY

The forest that grows above your crop

José Francisco Ocegüera Chávez

Zapotlán el Grande, Jalisco, México

2026



Introduction

The practice I describe in this document was born from direct observation of the behavior of my avocado crops in Zapotlán el Grande, Jalisco, and from the conviction that nature, when allowed to act, has more effective solutions than any external input.

I call this practice Inverse Agroforestry, and I define it as a system in which the crop already exists first, and subsequently a forest of native trees is planted and developed around and within it, so that over time this forest exceeds the height of the crop, achieving protection and benefit from above and from the sides.

Unlike traditional agroforestry systems, in which the tree pre-exists, in Inverse Agroforestry the sequence is deliberately reversed: the crop is already established, and native trees are gradually reintegrated so that the forest grows above it.

My motivation for developing this practice was concrete: I needed to protect my avocado crop from recurring climate damage, such as excessive solar radiation that burns leaves, branches and fruit, frost, hail, and wind. But at the same time, I wanted to do it in a way that was compatible with the recovery of the ecosystem that once existed on that land.

What I present here is not theory, but a documented practice based on my own experience in five orchards in the municipality of Zapotlán el Grande, begun in July 2020 with the first perimeter plantings and extended to the interior of the crop starting in July 2023.

I share this practice freely, under the principle that sustainable solutions must spread without barriers. My only request is that authorship be recognized and this source be cited whenever the system is replicated or adapted.

Section 1 — Inverse Agroforestry as a General System

Inverse Agroforestry can be applied to any type of crop, regardless of the productive species or the native species available in each region. The principle is universal: integrate native trees into the perimeter and interior of a productive plot, so that over time their presence generates environmental and agricultural benefits for the crop.

Below, I describe the ten main benefits I have identified. Each one is presented first in its general dimension, applicable to any context, and then with the specific example from my case in Zapotlán el Grande, Jalisco, using the five native species I utilize.

Benefits of Inverse Agroforestry

1. Partial shade

The presence of native trees generates partial shade within the plot, which reduces evaporation of soil moisture, maintains a cooler and more stable temperature, and promotes the regeneration of microorganisms in soil that stays moist. A key aspect is that this is partial shade, not total: the crop continues to receive the light necessary for photosynthesis. It is a balance, not an obstruction.

Applied case in Zapotlán el Grande, Jalisco: since planting native trees inside Huerta Carmelita in July 2023, I have observed a noticeable reduction in temperature within the plot compared to the exterior, as well as greater moisture retention in the soil. The effect began to be visible two years after the first interior planting, when the native trees had already reached sufficient development and presence to generate significant shade over the crop.

2. Protection against excessive solar radiation

Native trees break direct radiation over the crop, preventing burns on leaf, branch, and fruit. Additionally, they protect the health and well-being of those of us who work within the plot, who are no longer directly exposed to the sun throughout the workday. This benefit also impacts the commercial quality of the fruit, since fruit without radiation marks fetches a better price in the market.

Applied case in Zapotlán el Grande, Jalisco: I have observed a progressive reduction in fruit marked by solar radiation since implementing the system. Both leaves and branches of the avocado trees show less incidence of burns, and in general, the water stress that was noticeable before this practice is no longer apparent.

3. Protection against wind and hail

Native trees act as a physical and biological barrier that slows the wind without creating total isolation, maintaining air circulation within the plot. This reduces physical damage to plants from breakage and prevents crop desiccation caused by dry winds. The canopy also protects against hail, which falls vertically and can cause direct and irreversible damage to fruit and foliage.

Applied case in Zapotlán el Grande, Jalisco: the perimeter of native trees established since 2020 has been the first filter against lateral winds. The interior planting, begun in 2023, has begun to complement that protection by generating vertical coverage as well.

4. Water efficiency and regional balance

The microclimate generated by native trees reduces the temperature within the plot, which decreases crop evapotranspiration and allows reduction in irrigation frequency or volume. This results in less exploitation of water supply sources. In turn, less-exploited water sources contribute to a more balanced regional climate, from which the crop itself benefits as part of a positive cycle. Additionally, the deep roots of native trees capture and retain rainwater in the subsoil, contributing to groundwater recharge.

Applied case in Zapotlán el Grande, Jalisco: my orchards are located between 1,550 and 1,680 meters above sea level, an area where the July rainy season is the main source of water recharge. The presence of native trees has favored the retention of that moisture in the soil for longer periods.

5. Breaking monoculture and increasing biodiversity

Most productive plots focus on a single species, which generates little diversity and makes the crop more vulnerable to massive diseases. By incorporating plant diversity through native trees, varied organic matter is introduced to the soil through leaves, fruits, seeds, and stems; different and complementary microorganisms and insects are encouraged to arrive; and wildlife that previously had no presence on the plot is attracted. Plant diversity acts as a biological insurance against possible crop epidemics.

Applied case in Zapotlán el Grande, Jalisco: since implementing the system, I have observed a visible increase in birds and mammals within the plot. Especially notable is the spontaneous presence and reproduction of native earthworms throughout all areas of the plot, without having introduced exogenous earthworms or applied organic matter from external sources. The native trees themselves have fulfilled that function of providing organic matter to the soil.

6. Nutritional contribution to soil and savings on fertilizers

Native trees incorporate nutrients into the soil in different ways depending on their species. Some fix atmospheric nitrogen directly, enriching the soil without the need for fertilizers. Other species contribute organic matter that decomposes quickly, acidify the soil in a controlled manner, promote the presence of mycorrhizae, or extract minerals from deep soil layers and deposit them on the surface through the fall of their leaves and needles. All of this translates into a measurable reduction in fertilizer purchases and more natural and balanced nutrition for the crop.

The five species I use in my orchards contribute the following:

- Guaje (*Acacia leucocephala*): atmospheric nitrogen fixer, directly enriches the soil.
- Colorín (*Erythrina coralloides*): also a nitrogen fixer; additionally, its foliage is rich in fast-decomposing organic matter.

- Guamúchil (*Pithecellobium dulce*): nitrogen fixer, improves soil structure and contributes organic matter.
- Douglas pine (*Pinus douglasiana*): provides controlled soil acidification through needle litter, beneficial for avocado which prefers slightly acidic soils.
- Devonian pine (*Pinus devoniana*): similar to the above, and also contributes natural mycorrhizae that improve nutrient absorption.

The fact that three of my five species are nitrogen fixers is especially significant, as it considerably reduces the need for nitrogen fertilizers, lowering production costs and contributing to a lower environmental impact from agrochemical production.

7. Natural pest and disease control

The perimeter barrier of native trees acts as a physical and biological filter. Crop pests and pathogens have no interest in native trees, so upon encountering that barrier they return to the plot of origin instead of entering mine. Furthermore, native trees host predatory species that act as a defending army for the crop, reducing the need for pesticide and fungicide applications. The diversity of microorganisms in the soil also competes with and suppresses pathogens that would otherwise affect crop roots.

Native species	Predators hosted and/or attracted
Guaje (<i>Acacia leucocephala</i>)	Parasitoid wasps: predators of lepidopteran larvae and aphids.
Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>)	Lacewings (<i>Chrysoperla</i> spp.): predators of aphids, thrips, and whitefly.
Colorín (<i>Erythrina coralloides</i>)	Insectivorous birds and spiders that prey on thrips and mites.
Douglas pine (<i>Pinus douglasiana</i>)	Predatory bugs (<i>Orius</i> spp.) that control thrips and mites.
Devonian pine (<i>Pinus devoniana</i>)	Predatory ants and beetles that control soil larvae.

8. Recovery of the lost ecosystem

All productive plots were at some point wild spaces with native vegetation. When established as crops, native trees were eliminated along with the original ecosystem. Inverse Agroforestry reverses that process in a way compatible with production: it does not force the producer to choose between producing and conserving, but integrates both objectives in the same space. Over time, the plot recovers conditions similar to those of the original forest that once existed there, returning habitat to wildlife, insects, fungi, and microorganisms that had disappeared. Additionally, larger native trees, such as pines, are great CO₂ sequesters, opening up the future possibility of accessing carbon credits.

Applied case in Zapotlán el Grande, Jalisco: I have observed the return of wildlife species that were not seen on the plot before implementing the system, which is direct evidence of the gradual recovery of the native ecosystem of the region.

9. Low implementation cost

Inverse Agroforestry does not require large financial resources to implement. Native species are generally available in the nearby environment in the wild, are easy to obtain, and easy to reproduce in a small, low-cost nursery. Being in their natural climate and habitat, they develop without special techniques or infrastructure. During transplanting they require minimal irrigation only for their initial establishment, and afterward their water consumption outside the rainy season is practically zero. Furthermore, the existing irrigation infrastructure of the crop should be utilized without additional investment. Being native species, they have a high survival rate compared to introduced species, which reduces losses and the extra work of replanting.

10. Increase in native pollinators

Native trees, having belonged to that ecosystem for hundreds of years, attract and maintain native pollinators within the plot naturally. Their presence favors successful, safe, and completely free crop pollination, reducing or eliminating the need for assisted or artificial pollination. Native pollinators are also more efficient than introduced bees in many crops, as they co-evolved with the plants of the region.

Applied case in Zapotlán el Grande, Jalisco: during the flowering of the guaje (*Acacia leucocephala*), I have observed a notable presence of natural pollinators that, when visiting native flowers, also collaborate in the pollination of my avocado, contributing to greater fruit set per tree.

Section 2 — Application in Fruit Crops

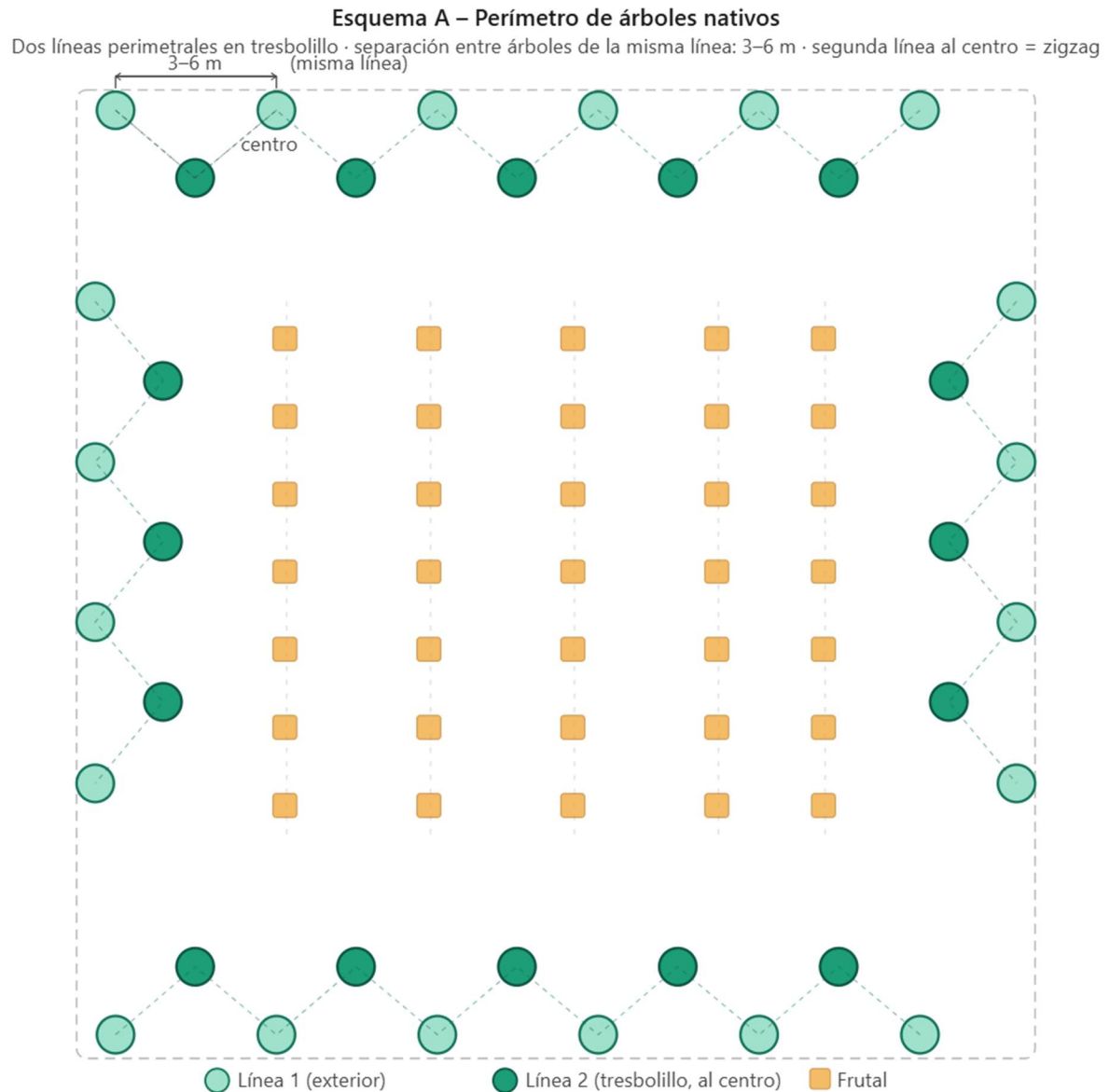
Inverse Agroforestry can be adapted to any fruit crop, regardless of the planting framework used. In this section I describe the specific design for fruit crops, with the distribution rules for the perimeter and the interior of the plot, including the spacing formulas and the corresponding planting diagrams.

Perimeter Design

For any fruit crop, the perimeter of the plot must have two rows of native trees planted in a staggered pattern (quincunx). The rules are as follows:

- Distance between trees in the same row: minimum 3 meters, maximum 6 meters, decided according to the native species chosen.
- The second row is placed parallel at the same criterion distance (minimum 3 meters, maximum 6 meters), starting at the center of the spacing between trees of the first row, forming a zigzag or staggered pattern.

The following diagram illustrates the perimeter design with two staggered rows:



Interior Design — N-Axis

Inside the plot, native trees are placed along imaginary lines parallel to the crop rows, called N-Axes (native axes). The distribution rules are as follows:

N-Axis frequency according to row spacing:

Row spacing	N-Axis frequency
≥ 7 meters	One N-Axis every 2 rows (one yes, one no)
< 7 meters	One N-Axis every 3 rows (one yes, two no)

Native tree frequency within the N-Axis:

Spacing between fruit trees within the row	Natives per N-Axis
≥ 4 meters	1 native every 3 fruit trees
< 4 meters	1 native every 4 fruit trees

N-Axis position — Westward displacement:

The N-Axis is displaced from the midpoint between rows toward the west by a distance calculated with the following formula:

$$A = S \div 6$$

Where A = westward displacement · S = row spacing

Native trees within each N-Axis are placed exactly at the midpoint between two consecutive fruit trees in the north-south direction, never aligned with them. Furthermore, N-Axes alternate their north-south position relative to each other, forming a staggered pattern in that direction as well.

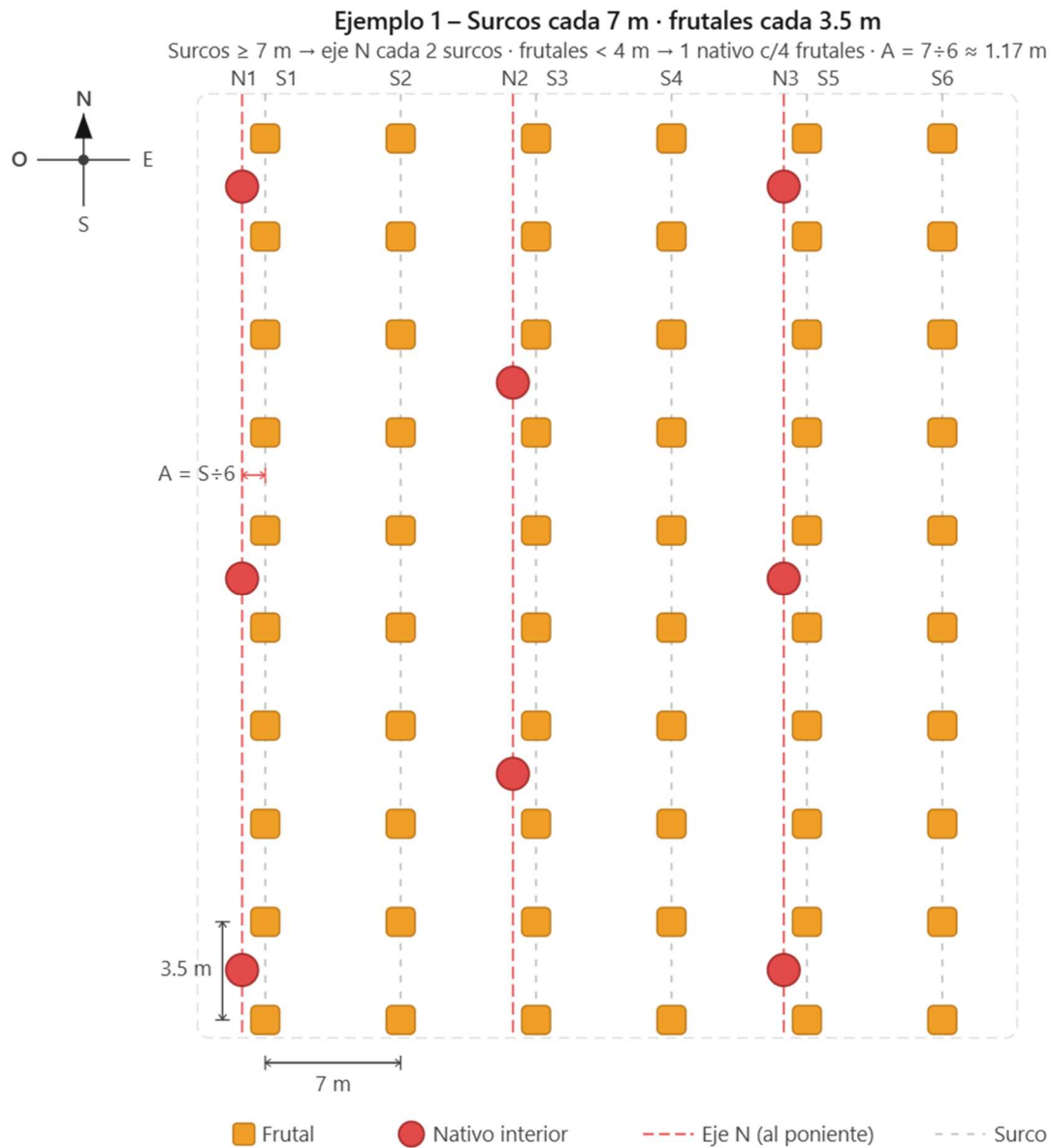
Arguments for the distribution and spacing

This is considered a good presence in which there is approximately one native tree per 200 m² for all possible fruit crop planting frameworks. The reason for placing native trees at half the distance between rows is to intervene as little as possible in production, while still being close enough to obtain the environmental and agricultural benefits of the native trees. The westward displacement also serves to move slightly out of the fruit tree production zone, while at the same time benefiting from the crop's irrigation moisture, and to avoid being too far into the lane so as not to interfere with maintenance vehicles such as sprayers, pruning crews, and harvest equipment, including tractors and any other work vehicle. As mentioned before, this westward offset also has the purpose of intercepting afternoon solar radiation, which is the most intense and damaging compared to morning hours, so that the partial shade generated by the native trees is most beneficial to the nearest row of fruit trees.

Planting examples by crop framework

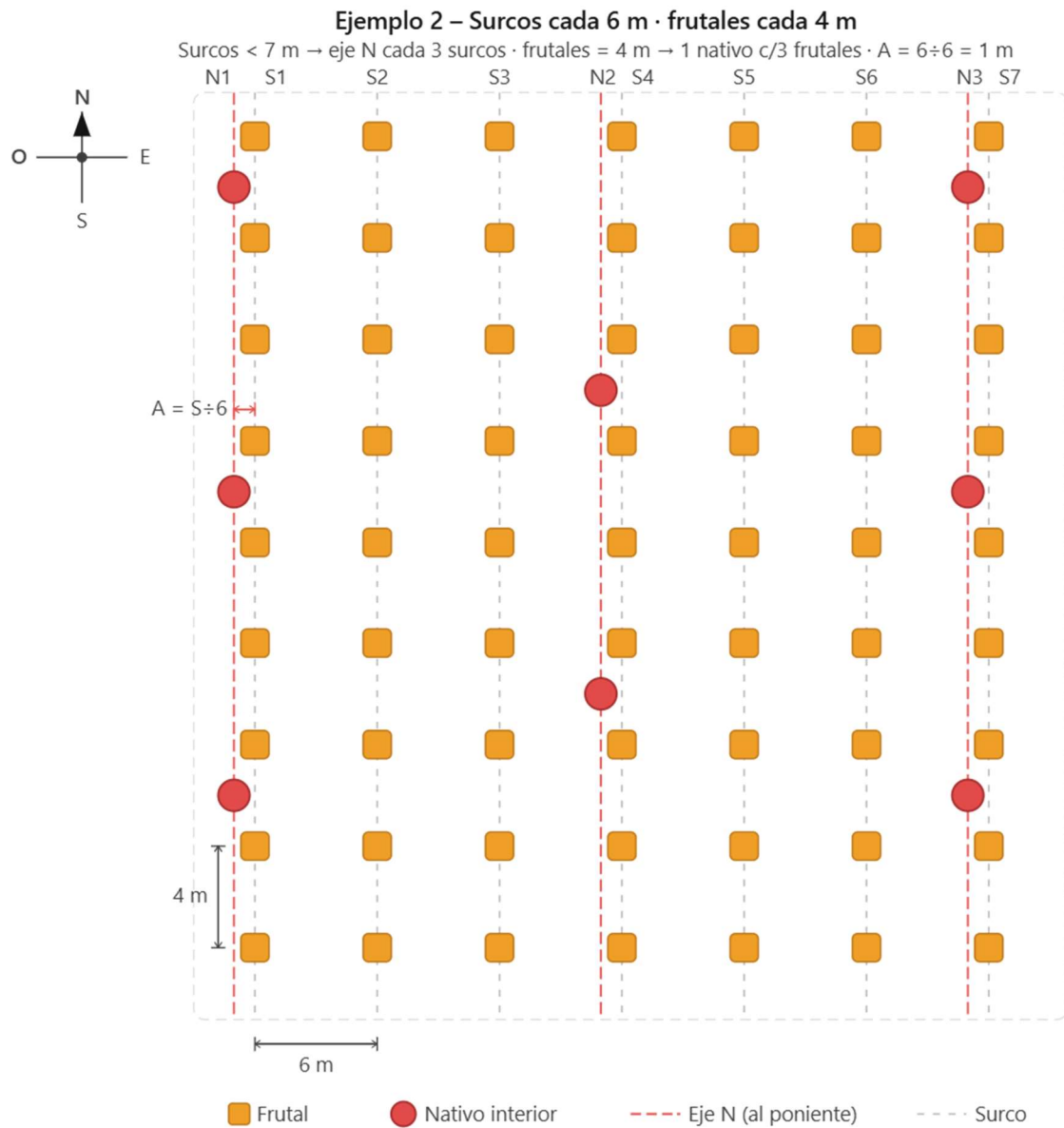
Example 1 — Rows every 7 m · Fruit trees every 3.5 m:

Rows ≥ 7 m $\rightarrow$ N-Axis every 2 rows · Fruit trees < 4 m $\rightarrow$ 1 native per 4 fruit trees · $A = 7 \div 6 \approx 1.17$ m



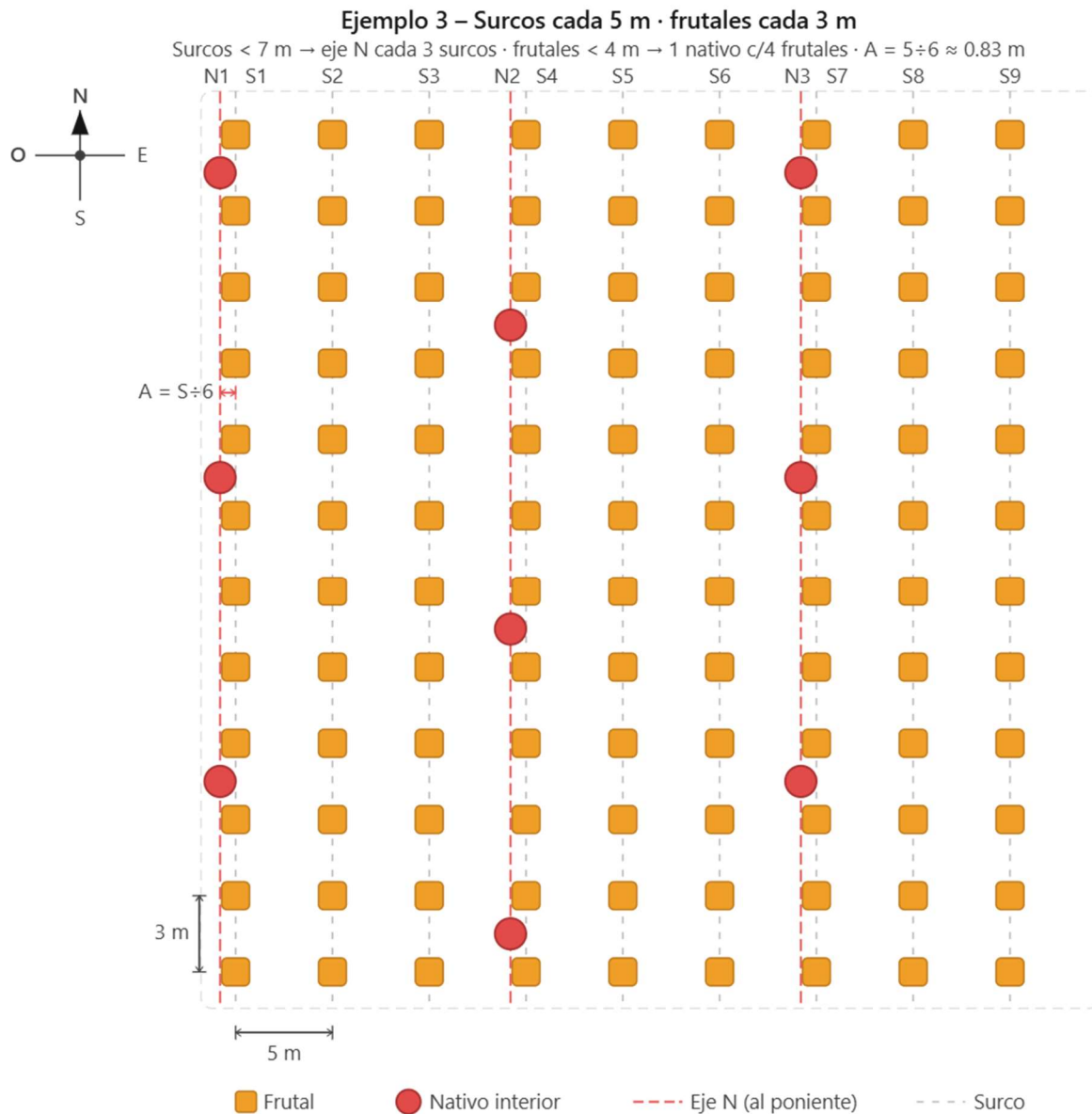
Example 2 — Rows every 6 m · Fruit trees every 4 m:

Rows < 7 m → N-Axis every 3 rows · Fruit trees = 4 m → 1 native per 3 fruit trees · $A = 6 \div 6 = 1$ m



Example 3 — Rows every 5 m · Fruit trees every 3 m:

Rows < 7 m → N-Axis every 3 rows · Fruit trees < 4 m → 1 native per 4 fruit trees · $A = 5 \div 6 \approx 0.83$ m



It is important to note that these designs set out a coherent way of planting from my point of view; however, they have not yet been established in my plots at 100%, but rather at a lower density as a pilot test. During June and July 2026, they will be established at 100% in the Carmelita and B plots (Example 1, planting framework 7 m x 3.5 m).

Section 3 — Specific Case: Hass and Méndez Avocado in Zapotlán el Grande, Jalisco

The plots

The Inverse Agroforestry practice has begun to be implemented in three of my five avocado orchards in the municipality of Zapotlán el Grande, Jalisco:

Orchard	Altitude (masl)	Varieties	Native tree perimeter	Pilot tests inside plot
Carmelita (main case)	1,670	Hass & Méndez	Yes	Yes
B	1,638	Hass & Méndez	Yes	Yes
C	1,646	Méndez	Yes	Yes
D	1,680	Hass	Yes	No
E	1,560	Hass & Méndez	Yes	Yes

Huerta Carmelita, the main documented case, has an area of 8.5 hectares with approximately 3,230 avocado trees.

Native species used

Common name	Scientific name	Maximum height the species can reach
Guaje	Acacia leucocephala	3–12 m
Guamúchil	Pithecellobium dulce	5–25 m
Douglas pine	Pinus douglasiana	35–45 m
Devonian pine	Pinus devoniana	20–30 m
Colorín	Erythrina coralloides	3–12 m

All species exceed the maximum permitted height of the avocado tree of 4.90 m, confirming the central principle of Inverse Agroforestry: over time the native forest will surpass the crop in height and protect it from above.

Implementation timeline

Date	Action
July 2020	First perimeter planting (first outer ring)
July 2021	Continuation of perimeter planting
July 2022	Continuation of perimeter planting
July 2023	First interior planting at Huerta Carmelita (pilot test) and C
July 2025	Second inner perimeter ring and continuation of interior pilot tests at Carmelita, B, C, and E.

All plantings are carried out in July to take advantage of the region's rainy season, which provides the best conditions for establishing native trees.

Avocado planting framework and its relationship to N-Axes

In my orchards I use a planting framework of 7 meters between rows and 3.5 meters between trees within the row (avocado). This framework corresponds exactly to Example 1 described in Section 2, meaning I apply one N-Axis every 2 rows, with 1 native per 4 fruit trees, centered between fruit trees in the north-south direction, and displaced westward a distance of $A = 7 \div 6 \approx 1.17$ meters.

The maximum height I allow my avocado trees to reach is 4.90 meters, which corresponds to 70% of the 7-meter row spacing, according to standard technical recommendation. This height is controlled through pruning. The native trees I use will exceed this height according to their technical specifications, thus fulfilling the essential condition of Inverse Agroforestry.

Observed results

The results I have observed in my orchards since implementing the Inverse Agroforestry pilot tests are perceptible from the moment I enter the plot. The sensation is immediate: the environment is cooler, there is more shade, the soil feels more moist, and working conditions are noticeably more pleasant, as I no longer feel the direct weight of the sun and heat on me, which also improves the working conditions of my team within the crop.

In terms of production, I have observed improvement both in harvested tonnage and fruit quality. There is progressively less fruit marked by solar radiation, and both branches and leaves show less incidence of burns. In general terms, I no longer notice the water stress that was apparent before implementing this practice.

A notable benefit occurs during the flowering of the native trees, particularly the guaje, when I observe a remarkable presence of natural pollinators that, when visiting native flowers, also collaborate in pollinating my avocado, contributing to greater fruit set per tree.

Regarding biodiversity, I have noticed a visible increase in birds and mammals within the plot, which find more favorable climatic conditions for their presence and reproduction, generating an overall symbiosis beneficial to the crop.

Perhaps one of the most relevant findings I have noticed is the spontaneous presence and reproduction of native earthworms throughout all areas of the plot. I attribute this to two key factors: on one hand, I do not apply substances that harm or prey on earthworms, and on the other, the native trees themselves have fulfilled the function of providing organic matter to the soil through their leaves, branches, and seeds, without the need to bring compost or organic matter from external sources. This not only reduces my costs, but also protects the integrity of the native ecosystem, since external organic inputs can introduce exotic microorganisms, insects, and bacteria that do not harmonize with the native species and natural processes of my plot.

Before, during, and after the development of the tests

Throughout my experience in avocado production, the challenges I face as a producer can be divided into two groups: those within my control, such as irrigation management, nutrition, pruning, and largely pest and disease control, and those beyond my ability to intervene, such as market prices, consumption trends, persistent pests arriving from neighboring plots, and fundamentally, the weather.

Inverse Agroforestry represents for me a powerful tool precisely for combating this last threat. By generating a microclimate within my plot through the presence of native trees, I protect my crop from the climatic phenomena I described earlier: excessive solar radiation, hail, wind, and frost. To this are added all the environmental and agricultural benefits detailed in the previous sections.

The philosophy behind this practice can be summarized in a simple principle I call fire against fire, or in this case, nature against nature. If the climate poses a threat as a natural phenomenon, the only effective way to defend myself is with nature itself, creating a biomass of native trees that compete and protect my crop from the climatic effects that could threaten my production.

For a long time I harbored doubts about whether this practice would work, as several agronomists assured me that a good relationship between avocado cultivation and native trees was not possible. One of them argued that the avocado is a very light-demanding species, for both photosynthesis and fruit set and development, and therefore recommended that I not introduce any species that would cast shade over the crop.

Over time I realized that this approach, although valid within conventional agriculture, reflects a vision of production very far from sustainable agriculture — a vision in which plants are treated almost like machines, whose production is maximized through fertilizers and agrochemicals, without considering that they are living beings that respond very well when offered the most favorable conditions for their natural development.

The key I came to understand is that native trees do not completely block light, but generate partial shade that provides the benefits without the drawbacks. The goal is not to seal out the light, but to filter and modulate it in favor of the crop. From this experience another fundamental lesson also emerged: the native trees I integrate into my plot are not passive elements. They also require my adoption and management, so that with that care I can achieve both objectives simultaneously: production and ecosystem recovery.

Another important challenge I have faced is that native trees, precisely because they have always belonged to that ecosystem, are also prey to their natural predators, which remain present in the environment. Among these, certain species of ants and gophers stand out, which can damage or kill a newly planted tree. Faced with this, I have learned to be vigilant and maintain continuous monitoring, but above all to have great will and perseverance. When one of these trees dies due to natural predators, the right response is to replace it immediately or in the next nursery or replanting season, always maintaining the consistency needed for the system to consolidate over time.

An additional challenge, perhaps the most persistent, was cultural in nature. Throughout the process I had to contend with constant voices trying to convince me that this practice was unnecessary or would lead nowhere. This reflects a broader challenge I face as a producer committed to sustainable agriculture: the lack of conviction in the surrounding community, as not many people are convinced that sustainable practices can at the same time be a path toward better production and better environmental conditions. Overcoming that cultural resistance required from me the same perseverance that field work demands: moving forward with the practice, letting the results speak, and trusting that nature responds when treated with respect.

Conclusions

Inverse Agroforestry is, in its essence, a bet on the intelligence of nature. Over these years of implementation I have proven that it is possible to produce better while at the same time recovering the ecosystem that once existed on this land. These are not opposing objectives: they are objectives that strengthen each other.

The results I have observed in my orchards — from improvement in fruit quality and quantity to the return of wildlife, the presence of native earthworms, and the reduction of water stress — confirm to me that this practice works. Not as theory, but as observed reality in the field.

What this process has taught me most is that the solution to many of the problems producers face is not in adding more inputs, but in respecting and activating the mechanisms that nature already has. The climate is a force I cannot control, but I can create conditions within my plot that buffer its effects. That is exactly what Inverse Agroforestry does.

I share this methodology with the conviction that it can be replicated and adapted by any producer, in any region, with the native species of their own environment. The formulas, diagrams, and principles described in this document are a guide, not a rigid recipe. The nature of each place will dictate the necessary adjustments.

My invitation is to have will, perseverance, and patience. Native trees grow slowly, but they grow with a strength that no input can replicate. The forest I am building above my crop is an investment that pays for itself, and one that also returns to the land something that belonged to it.

Next steps

The upcoming activities could include:

- Detailed study of results and benefits for scientific demonstration.
- Nursery programs and planting crews, such as the Islands and Biological Corridors program of Zapotlán el Grande.
- Mass production and delivery of plants to producers such as those of APEAM and APEAJAL.

Acknowledgments

I would like to thank:

- My technical work team, for the resources, space, and constant support for the ideals and efforts: Eleazar Ocegüera Aguayo, Eleazar Ocegüera Chávez, Paul Jesús Cibrián Ibáñez.
- The entire committee of the Islands and Biological Corridors program of the Zapotlán el Grande watershed, for their dedication to the program, training sessions, valuable information, plant donations, brigade support, and friendship: Directorate of Environment and Sustainable Development of Zapotlán el Grande, Isis Edith Santana Sánchez,

Armando Romero Barajas (External Consultant), Patronato del Nevado de Colima y Cuencas Adyacentes A.C., Gerardo Rosalio Bernabé Aguayo, Jose Villa Castillo, Perfecto Brito Rauda.

- DRISCOLL'S — Alejandra Patiño Figueroa, Víctor Hugo Aguiar Doncel.
- Associations for their plant contributions to part of the project development in 2025: Asociación de Productores Exportadores de Aguacate de Jalisco A.C. (APEAJAL), Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México A.C. (APEAM).

License and Use

This document is published under the Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0). This means that anyone may share, adapt, and replicate this practice freely, even for commercial purposes, as long as the original author is credited: **10.5281/zenodo.20567147**



José Francisco Ocegüera Chávez — Inverse Agroforestry (2026)

Zapotlán el Grande, Jalisco, México · 2026