



ManFor-SCAVR-01: SISTEMAS COMPATIBLES DE AHUSAMIENTO Y VOLUMEN BASADOS EN ECUACIONES DE RAZÓN

AHUSAMIENTO, VOLUMEN TOTAL, VOLUMEN COMERCIAL, MULTI-ESPECIES

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA. ManFor-SCAVR-01 está diseñada para estimar el volumen total y comercial a diferentes alturas y diámetros deseados, así como la inclusión de volumen de ramas en una ecuación de volumen total árbol. Los sistemas compatibles de ahusamiento y volumen (SCAVs). Los sistemas de razón (SCAV-R) se basan en ecuaciones de razón de volumen comercial y volumen total fuste (V_h/V_t) como una función de la altura relativa (altura comercial/altura total; h/H) de los árboles. Cada sistema integra una ecuación de ahusamiento, una de volumen comercial y una de volumen total, las cuales son ajustadas simultáneamente para garantizar la compatibilidad completa de las tres ecuaciones y que el V_h y V_t coincidan cuando la h/H es igual a 1. ManFor-SCAVR-01 puede usarse en la estimación de volumen total y comercial, por tipos de productos, así como para estimar inventarios de existencias maderables en rodales naturales puros o mezclados y en plantaciones forestales comerciales. Además, esta tecnología se basa en ecuaciones matemáticamente simples en comparación con el SAVC basado en ecuaciones segmentados (SVAV-S) y que se utiliza ampliamente en la silvicultura mexicana.

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD ATENDIDO. Con el proyecto sistema biométrico para la planeación del manejo forestal en ecosistemas con potencial productivo en México, desarrollado con recursos del Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR se generaron SCAVs para 97 especies en los 11 estados, en los que se consideró la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento a la Producción y Productividad (ENAIPROS v2, 2019) implementada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Los SCAVs desarrollados en este proyecto están basados en un SCAV-S, que matemáticamente es muy complejo. Los SAVCs basados en ecuaciones de razón son más simples y la implementación es más práctica. La ManFor-SCAVR-01 atiende la necesidad de cuantificar volumen total y comercial, y ocasionalmente de ramas de especies forestales comerciales, la actualización de inventarios a nivel parcela, rodal o bosque, así como la clasificación de productos de madera en rollo. La aplicación de las ecuaciones de razón de volumen es más rápida y

eficiente para determinar volúmenes comerciales y totales.

3. RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS PRODUCTORES AL UTILIZAR LA TECNOLOGÍA. Los SCAVs basados en ecuaciones de razón de volúmenes fueron aplicados para determinar volúmenes comerciales y total árbol para los rodales del programa de aprovechamiento maderable de la anualidad 2024 del Programa de Manejo Forestal Sustentable del Ejido San Diego de Tezains. La aplicación fue en 2,078.25 ha. La producción maderable asociada en 2024 fue de 86,610.24 m³ para todos los grupos de especies. En la Figura 1 se muestra el proceso de muestreo de árboles para determinar volúmenes maderables.

4. APOYOS RECIBIDOS POR LOS PRODUCTORES PARA PROMOVER SU ADOPCIÓN. Los silvicultores ejidatarios del Ejido San Diego de Tezains, en Santiago Papasquiario, Durango, junto con el departamento de servicios técnicos forestales, no recibieron apoyo de programas gubernamentales para adoptar la tecnología, por lo que el proceso de adopción fue totalmente voluntario.

5. SOPORTE DOCUMENTAL DE LA ADOPCIÓN. La tecnología se adoptó en los bosques del Ejido San Diego de Tezains, en Santiago Papasquiario, Durango, cubriendo una superficie de 2,078.25 ha en el año 2024. Los beneficiarios fueron los 370 ejidatarios que integran el núcleo agrario. Un oficio de adopción respalda todo el proceso.

6. VINCULACIÓN ACTUAL Y REQUERIDA. La vinculación se estableció con el Comisariado Ejidal de San Diego de Tezains y el departamento de Servicios Técnicos Forestales. Para apoyar el proceso de adopción de la tecnología, se formaron alianzas con técnicos de la región Sierra Sur de Durango, Santiago Papasquiario y la Sierra Norte de Oaxaca. También se prevén posibles interacciones con la Comisión Nacional Forestal y la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Durango y otros estados.

7. APLICACIÓN POTENCIAL A PROGRAMAS DE DESARROLLO. La tecnología podría aplicarse en procesos de transferencia de la Comisión Nacional

Forestal, a través de las reglas de operación del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable. También se facilitarían su implementación mediante alianzas con los técnicos forestales que prestan servicios en Durango, Oaxaca y Chihuahua.

Mayor información

Dr. Gerónimo Quiñonez-Barraza
Campo Experimental Valle del Guadiana,
Carretera Durango-Mezquital km 4.5,
C.P. 34170, Durango, Dgo., México.
Tel: +52 55 387 18700 Ext. 82716.
Correo-e: quinonez.geronimo@inifap.gob.mx.
Fuente financiera: INIFAP
www.gob.mx/inifap



Figura 1. Muestreo de componentes de volumen para determinar la clasificación de productos maderables.



APARTADO SOBRE EL PROCESO Y RESULTADOS PRODUCTIVOS Y/O ECONÓMICOS DE LA ADOPCIÓN

La transferencia ManFor-SCAVR-01 fue en 2023 y la adopción en 2024 a través del uso de las ecuaciones basadas en razón de volúmenes y la determinación de clases de productos. Los Sistemas de Cálculo de Aprovechamiento Volumétrico (SCAVs), basados en ecuaciones de razón de volúmenes, se emplearon para estimar tanto los volúmenes comerciales como el volumen total del árbol en los rodales incluidos en el programa de aprovechamiento maderable correspondiente a la anualidad 2024. Este programa forma parte del Plan de Manejo Forestal Sustentable implementado en el Ejido San Diego de Tezains, en una superficie de 2,078.25 hectáreas. Los SCAVs se emplearon para estimar tanto los volúmenes comerciales como el volumen total del árbol en los rodales incluidos en el programa de aprovechamiento maderable correspondiente a la anualidad 2024. Este programa forma parte del Plan de Manejo Forestal Sustentable implementado en el Ejido San Diego de Tezains, en una superficie de 2,078.25 hectáreas. La aplicación de estos cálculos facilitó la estimación de una producción maderable total de 86,610.24 m³, abarcando todos los grupos de especies presentes en los rodales del Ejido San Diego de Tezains. Este resultado incluye tanto maderas de coníferas como de especies latifoliadas, lo que resalta la diversidad forestal y su importancia económica y ecológica en la región. La metodología aplicada no solo asegura la precisión de las proyecciones volumétricas, sino que también contribuye a la planificación y gestión sostenible del recurso maderable, garantizando un balance entre el aprovechamiento económico y la conservación del ecosistema forestal a plazo largo.

La adopción de la Tecnología se llevó a cabo mediante el esquema de Atención a Profesionales Forestales, diseñado para brindar asesoría técnica y capacitación especializada en la gestión y conservación de recursos forestales. En este marco, se ofreció atención a 11 profesionales forestales pertenecientes al Ejido San Diego de Tezains, ubicado en el municipio de Santiago Papasquiaro, Durango. Estas actividades incluyeron sesiones de formación teórica y práctica, así como el seguimiento de las aplicaciones técnicas en campo, con el objetivo de fortalecer las capacidades locales para la implementación de estrategias sostenibles en el manejo de los bosques.