



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA

-ENCA-

FACULTAD DE AGRONOMÍA
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS)



INFORME DE RESULTADOS PARA LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA

-ENCA-

Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA
Oficio de Autorización de Dirección ref. D-080-2025

Período: Agosto 2,025



f. Cindy Maria Camey Rivas
Estudiante de EPS



f. Ing. Abner Sánchez
Coordinador de Producción

Actividades realizadas y resultados

Tabla 1 Actividades realizadas y resultados en el mes de Agosto

No.	Actividad	Agosto				Descripción de actividades	Resultados	Observaciones
		1	2	3	4			
1.	Conteo, marcado cubicación y medición de tablas provenientes de la finca La Montañita, con la finalidad de industrializarlas en la ENCA					Se realizó el conteo, marcado y cubicación de 44 tablas de pino, nogal y caoba. El trabajo inició con la clasificación por especie y la verificación de la calidad de cada tabla, descartando aquellas con presencia de grietas, nudos abiertos o deformaciones. Para el proceso de cubicación se utilizó cinta métrica (precisión ± 1 mm) y pie de rey digital (precisión ± 0.01 mm), midiendo con exactitud largo, ancho y espesor. Se aplicó la fórmula de volumen en metros cúbicos (m^3), de acuerdo con la normativa de cubicación para madera aserrada. La información obtenida fue registrada manualmente en bitácora técnica y organizada por especie para su posterior	Se obtuvo un registro técnico de 44 tablas de pino, nogal y caoba, clasificadas previamente por especie y calidad estructural. Las mediciones exactas de longitud, espesor y ancho permitieron calcular volúmenes individuales y totales en metros cúbicos, con una precisión dentro de $\pm 0.01 m^3$. Los resultados constituyen una base cuantitativa confiable para la planificación de procesos de industrialización y control de inventario, asegurando la trazabilidad de la materia prima.	

						industrialización en talleres de carpintería de la ENCA.				
						Se sometieron 110 estróbilos de pino a un proceso de secado controlado en cámara, regulando una temperatura estable de 25–30 °C y humedad relativa inicial de 65%. Durante el proceso, se realizaron pesajes diarios con balanza digital (precisión ±0.01 g) para monitorear la pérdida de humedad. El objetivo principal fue reducir la humedad hasta niveles menores al 12%, adecuados para almacenamiento prolongado y elaboración artesanal, evitando así el desarrollo de hongos, insectos o deformaciones estructurales. El secado se realizó siguiendo principios básicos de conservación de conos y frutos forestales aplicados en viveros y bancos de semillas.	Se alcanzó la reducción de humedad inicial del 50% hasta valores inferiores al 12%, nivel considerado óptimo para almacenamiento y elaboración de artesanías. El proceso evitó la presencia de hongos, insectos y deterioro físico, garantizando la conservación de las propiedades estructurales de los estróbilos. El control diario de peso permitió obtener curvas de pérdida de humedad representativas, útiles para estandarizar futuros procesos de secado.	Es importante controlar los factores de secado como el tiempo, temperatura y humedad para garantizar la calidad del secado de estróbilos		
2.	Secado controlado de 110 estróbilos									
3.	Apoyo académico y técnico en el módulo de transformación de la madera					Se brindó apoyo a 25 estudiantes en actividades de corte, lijado, ensamblaje y	El 90% de los estudiantes realizó operaciones de corte y lijado sin errores técnicos. Se			

					acabado de piezas de lepa. La capacitación incluyó una introducción teórica al comportamiento de la madera durante el mecanizado, seguida de prácticas supervisadas con sierra circular, cepillo y garlopa. Se reforzaron normas de seguridad ocupacional (OSHA), exigiendo el uso de gafas de seguridad, protectores auditivos y guantes anticorte. La dinámica de trabajo se dividió en dos: un 90% de estudiantes realizó prácticas directas en maquinaria y lijado, mientras que el 10% restante se ocupó de limpieza, ordenamiento y apoyo logístico en el área.	obtuvieron 30 piezas de madera preparadas para trabajos posteriores. No se registraron accidentes durante la práctica. El otro 10% de los estudiantes estuvo colaborando en actividades de limpieza y organización del área de transformación de la madera		Es importante aplicar e invertir en materiales, insumos y equipos de protección personal para resguardar la salud de los estudiantes, personal docente y operarios, además de visitantes
4.	Participación en reunión con AGROPROGRESO para la promoción de la cooperación técnica				Se participó en reunión con representantes de AGROPROGRESO, incluyendo un recorrido por las áreas de primera y segunda transformación de la madera. Durante la visita se explicaron los ensayos físico-mecánicos	Se identificó un nivel de cumplimiento del 40% en el uso de EPP, con mayor deficiencia en guantes y mascarillas. Los datos obtenidos sobre iluminación, ruido y ventilación sirvieron como insumo para elaborar		

				que se realizan en el laboratorio de la ENCA bajo la norma ASTM D143 (compresión paralela y perpendicular, flexión estática, dureza, tensión y corte). También se evaluaron condiciones de salud ocupacional, como iluminación (medida en lux), ruido (medido en decibeles con sonómetro) y ventilación de talleres.	una propuesta técnica de mejora en condiciones de salud ocupacional, proyectando alcanzar un 100% en el uso adecuado de protección personal. Además, la socialización de ensayos físico-mecánicos permitió dar a conocer las capacidades de investigación y transferencia tecnológica del laboratorio de la ENCA.	
5.	Ensayos mecánicos en madera: inicio de la elaboración de pruebas de compresión paralela al grano			Se prepararon probetas de acuerdo con ASTM D143-94, con dimensiones específicas, y se ensayaron en la máquina universal (capacidad 300 kN). El objetivo fue determinar la resistencia a la compresión paralela al grano de las maderas analizadas (pino, nogal y caoba). Se observaron diferencias en el comportamiento según la posición de la probeta dentro del árbol (base, medio y ápice), considerando la variabilidad natural en	Se registraron valores diferenciales en resistencia según la ubicación de la troza (base, medio y ápice), mostrando un comportamiento acorde con la variabilidad anatómica y de densidad de cada especie. Los datos iniciales permiten establecer curvas comparativas de esfuerzo-deformación entre especies y dentro de un mismo árbol, sirviendo como insumo para caracterizaciones más amplias y publicaciones técnicas..	

							densidad y estructura anatómica.	Se recibió a un grupo de 12 estudiantes de la Facultad de Agronomía de la USAC (FAUSAC), a quienes se brindó una explicación técnica sobre los ensayos realizados en el laboratorio de tecnología de la madera. Se mostraron equipos como la máquina universal, la estufa de secado, el horno de humedad y el microscopio de análisis anatómico. La explicación incluyó procesos de determinación de densidad básica, contenido de humedad, y pruebas de resistencia mecánica.	Los 12 estudiantes lograron una comprensión integral de los equipos y metodologías de ensayo aplicadas en el laboratorio, reforzando conocimientos sobre densidad, contenido de humedad y propiedades mecánicas. La interacción directa con instrumentos especializados fomentó el interés por la investigación aplicada, generando retroalimentación positiva respecto al potencial de la carrera forestal en el ámbito tecnológico.		
6.	Guía de visita a estudiantes de la FAUSAC al laboratorio de tecnología de la madera							Se realizó el corte de 50 piezas de lepa de 15 x 15 cm, utilizando sierra circular de banco. Posteriormente se lijaron con lijadora orbital y se aplicó pegamento de carpintería PVA para ensamblaje. Finalmente, se aplicó barniz transparente	Es importante que los estudiantes cuenten con su equipo de protección personal como las gafas de protección, protectores auditivos y casco para evitar accidentes		

					brillante como acabado estético y de protección.	durabilidad de la pieza. El proceso también permitió reforzar el aprendizaje de técnicas de carpintería básica en estudiantes, aplicadas en un producto concreto de valor artesanal.	
8.	Elaboración de pruebas de tensión paralela y perpendicular al grano, dureza compresión perpendicular y paralela al grano, corte paralelo al grano y flexión estática				Se elaboraron y ensayaron 22 probetas para cada una de las 7 pruebas establecidas en ASTM D143: tensión paralela al grano, tensión perpendicular al grano, compresión paralela, compresión perpendicular, dureza, corte paralelo y flexión estática. Durante cada prueba se registraron datos de carga máxima, desplazamiento y tiempo de ensayo, generando curvas esfuerzo-deformación.	Se procesaron 154 probetas en total, distribuidas en los diferentes ensayos mecánicos. Los registros obtenidos incluyeron carga máxima soportada, desplazamientos medidos y tiempos de falla, generando curvas esfuerzo-deformación que constituyen una base de datos inicial para el análisis comparativo entre especies. Estos resultados representan un avance sustancial en la caracterización técnica de maderas nacionales bajo normativas internacionales.	
9.	Participación en reunión virtual con INAB para fortalecer trabajos de investigación				Se participó en una reunión institucional con técnicos del INAB enfocada en proyectos de investigación en madera. Se discutieron prioridades nacionales relacionadas con	Se alcanzó un intercambio técnico de alto nivel, en el cual se definieron líneas de investigación prioritarias relacionadas con propiedades físico-mecánicas y	

						el aprovechamiento sostenible y la caracterización de especies utilizadas en transformación.	aprovechamiento sostenible de especies forestales. El resultado más relevante fue la construcción de una agenda conjunta de trabajo, que permitirá establecer proyectos colaborativos con respaldo institucional.	
10.	Explicación a 30 estudiantes de nivel preprimario y primario del Colegio Mentes Positivas sobre las funciones del laboratorio de la madera					Se brindó una charla a 30 estudiantes de nivel preprimario y primario, explicando de forma sencilla las funciones del laboratorio y la importancia de la madera en la vida diaria. Se mostraron muestras de madera, lupas y microscopios para incentivar la curiosidad científica.	Los estudiantes lograron un acercamiento vivencial al mundo de la madera, observando muestras y equipos que despertaron su interés por la ciencia y la tecnología. El resultado inmediato fue la sensibilización de los niños respecto a la importancia del recurso forestal, logrando un aprendizaje lúdico y motivador.	
12.	Explicación del funcionamiento del laboratorio de tecnología de la madera y la carrera de perito forestal en la actividad de Open House					En el marco del Open House de la ENCA, se realizó una presentación a más de 100 visitantes sobre el funcionamiento del laboratorio de tecnología de la madera, sus equipos, ensayos, y los beneficios de	Más de 100 visitantes recibieron información técnica y vocacional, obteniendo un panorama claro sobre el papel de la carrera y el potencial del laboratorio. El impacto principal fue la motivación y orientación de aspirantes a	

								estudiar la carrera de Perito Forestal.	futuro ingreso a la ENCA, fortaleciendo la proyección institucional.	
13.	Asistencia técnica en la grabación de 5 videos promocionales de la carrera de perito forestal							Se brindó apoyo técnico y académico en la elaboración de 5 videos promocionales, desarrollando contenido audiovisual sobre los procesos de impregnación de madera, ensayos mecánicos en la máquina universal, corte y preparación de probetas, y normas de seguridad en carpintería. La participación incluyó explicación práctica, supervisión en el uso de maquinaria y asesoría en guion técnico.	Se produjo material audiovisual de alta calidad técnica, mostrando procesos de impregnación, ensayos mecánicos y normas de seguridad. Los resultados aportaron no solo a la promoción académica, sino también a la documentación audiovisual de las capacidades del laboratorio, constituyéndose en recurso educativo para futuras generaciones de estudiantes.	

Anexos

Ilustración 1 Identificación de tablas



Ilustración 2 Medición de las dimensiones de tablas



Ilustración 3 Cubicación de tablas



Ilustración 4 Secado de estróbilos



Ilustración 5 Marcado de lepa



Ilustración 6 Prueba de compresión paralela al grano



Ilustración 7 Prueba de dureza



Ilustración 8 Prueba de tensión paralela al grano

