Programa de Asignatura

1. Identificación Asignatura

Nombre:	Mensura de Bosques			**Código:**	FR1010
Carrera:	Ingeniería Forestal	**Unidad Académica:**		Departamento de Ciencias Naturales y Tecnología	
Ciclo Formativo:	Licenciatura	**Línea formativa:**		Formación especializada	
Semestre	VI	**Tipo de actividad :**		Obligatoria	
N° SCT:	3	**Horas Cronológicas Semanales**			
		Presenciales:	6	**Trabajo Autónomo:**	2
Pre-requisitos					

2. Propósito formativo

El propósito de esta asignatura es que el estudiante conozca los principales aspectos de la mensura forestal y sus aplicaciones para estimar los recursos forestales. Algunos de los tópicos cubiertos incluyen: estimación del volumen individual y de rodal, inventarios de recursos naturales, diseño de muestreo, principios básicos de estadística, y modelos de crecimiento y rendimiento.

3. Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños declarados en el Perfil de Egreso:

- Promueve la producción sustentable de bienes y servicios y la recuperación de ecosistemas, en un marco ético y con responsabilidad social
- Demuestra la capacidad de generar innovación y emprendimiento enfocados en la sustentabilidad de la región y del país
- Concibe proyectos forestales orientados a las personas y las comunidades, entregando soluciones acordes a las necesidades de su entorno y a la mejora en su calidad de vida
- Demuestra compromiso con la realidad social, cultural y medioambiental de la región de Aysén
- Demuestra la capacidad para participar en proyectos multidisciplinarios donde se aborden problemáticas locales y con impacto en la sociedad, interactuando en forma efectiva y constructiva
- Demuestra una sólida formación ético-profesional, orientada a reconocer y resguardar los asuntos de interés público cuyo enfoque sea la contribución y transformación de los territorios, tanto de la región y del país

4. Resultados de aprendizaje específicos (4 máximo)

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
1. Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal	1.1. Participación en clases 1.2. Informes de laboratorio 1.3. Pruebas de conocimiento 1.4. Examen final	Registro de participación Informes escritos Pruebas escritas Examen escrito
2. Comprende la información biométrica posible de obtener en	2.1. Participación en clases 2.2. Informes de laboratorio 2.3. Pruebas de conocimiento	Registro de participación

función de la información de terreno recolectada	2.4. Examen final	Informes escritos Pruebas escritas Examen escrito
3. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	1.1. Participación en clases 1.2. Informes de laboratorio 1.3. Pruebas de conocimiento 1.4. Examen final	Registro de participación Informes escritos Pruebas escritas Examen escrito

5. Unidades de Aprendizaje

Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal
1.1 parámetros de árbol individual
1.2 determinación del volumen y peso del árbol
1.3 parámetros de rodal
1.4 medición de productos forestales primarios

Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal
2.1 Unidades de muestreo
2.2 Inventario Forestal
2.3 Diseño muestral en inventarios forestales

Unidad 3. Crecimiento y rendimiento
2.1 Modelos de crecimiento y rendimiento de rodal
2.2 Inventarios de vegetación con fines no productivos

6. Recursos de Aprendizaje

1. Bibliografía
Obligatoria
Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1). Agroamerica.
Gezan SA, Moreno PC, Ortega A. 2009. Modelos fustales para renovales de roble, raulí y coigüe en Chile. Bosque 30, 61-69.
Salas-Eljatib C, Fuentes-Ramírez A, Donoso PJ, Matus C, Soto DP. 2018. Crecimiento de bosques secundarios y adultos de Nothofagus en el centro-sur de Chile. Silvicultura en bosques nativos, 73.
Salas C, Gregoire TG, Craven DJ, Gilabert H. 2016. Modelación del crecimiento de bosques: estado del arte. Bosque 37(1), 03-12.

Sugerida
FIA Database Description and User Guide for Phase 2 (version: 6.0.2)
Predictions of individual-tree and whole-stand attributes for loblolly pine plantations. CAO 2006
Avery, T.E., H.E. Burkhart. 2002. Forest Measurements. 5th ed. McGraw-Hill, New York, NY. 456 p. ISBN: 0073661767.

Husch, B., T.W. Beers, J.A Kershaw, Jr. 2003. Forest Mensuration. 4th ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ. 456 p. ISBN: 0471018503.

2. Informes de laboratorio

3. Pruebas de conocimiento

4. Software R de análisis estadístico

7. Comportamiento y ética académica

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el *Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén*, especialmente aquéllos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°. Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).

<-- hasta acá es el programa de las asignatura -->

Planificación del curso

8. Responsables

Académico (s) Responsable (s) y equipo docente	Académico Responsable: Paulo Moreno Académico Colaborador: Daniel Soto Académico Invitado: Christian Salas-Eljatib (Universidad mayor)		
Contacto	pmorenomeynard@gmail.com		
Año	2019	**Periodo Académico**	Semestre VI
Horario clases	Martes: 10:15-13:30 Viernes: 14:30-17:45	**Horario de atención estudiantes**	
Sala / Campus			

9. Metodología de Trabajo:

Por ejemplo

El desarrollo de la asignatura se basará en un proceso de aprendizaje teórico - práctico. Las clases teóricas serán principalmente expositivas, pero también se utilizarán diferentes herramientas didácticas, como revisión y discusión de material bibliográfico y presentaciones. Los contenidos teóricos estarán apoyados por actividades prácticas.

El trabajo práctico se desarrollará en terreno y laboratorio (usando sus computadores personales). Las actividades de terreno estarán enfocadas en la medición de rodales usando diversos instrumentos.

El proceso de aprendizaje se basará en la participación activa del estudiante. Para ello se estimulará permanentemente al alumno a participar en el desarrollo de los contenidos de cada clase y actividades prácticas.

10. Evaluaciones:

1. Evaluaciones parciales
Teoría (60%)
Evaluación 1: 30%
Evaluación 2: 30%

6 Informes de laboratorio: 40% (se promediará la calificación de todos los reportes del semestre)
**Los informes de laboratorio serán entregados en formato digital, en los que se evaluará tanto los contenidos como su presentación y formato en función de lo señalado en clases. El contenido de los informes corresponderá a las actividades desarrolladas en los prácticos de cada unidad.

La nota de presentación al examen práctico y teórico se calculará según la fórmula: teoría (60%) + trabajos e informes de laboratorio (40%)

2. Requisitos para rendir examen y de eximición
El examen práctico corresponde a una evaluación global de los contenidos expuestos y discutidos en las actividades prácticas del semestre. Es de carácter obligatorio y tendrá una ponderación de 10% para el cálculo de la nota final.
El examen teórico corresponde a una evaluación global de los contenidos de la asignatura expuestos y discutidos en el semestre. El examen teórico tendrá una ponderación de 20% para el cálculo de la nota final.
Se podrán eximir del examen teórico aquellos estudiantes que hayan aprobado el examen práctico (nota igual o superior a 4,0) y cuya nota de presentación sea igual o superior a 5,0 (calificaciones parciales de teoría + trabajos e informes). Este examen será único, no se contará con examen de repetición.

3. Requisitos de aprobación
Para la aprobación de la asignatura la nota del examen práctico deberá ser igual o superior a nota 4,0. Una nota inferior implicará la reprobación del curso.
Nota de aprobación de la asignatura (teoría + examen práctico y teórico): 4,0
Asistencia clases teoría: 65%
Asistencia práctica: 100%

11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

Las clases teóricas y prácticas se iniciarán puntualmente en el horario señalado, por lo que estudiantes con eventuales retrasos no podrán ingresar al aula/laboratorio, siendo considerados como inasistencias. Se solicita no utilizar teléfonos celulares durante las sesiones, salvo expresa autorización del profesor. De igual modo no estará permitido comer o beber durante las sesiones. Estas medidas se consideran de alta relevancia para facilitar el desarrollo de la asignatura y de cada una de las sesiones, tanto teóricas como prácticas. Estudiantes que incurran en estas conductas se les solicitará abandonen el aula/laboratorio, y se considerará como inasistente. En el desarrollo de las evaluaciones los estudiantes no podrán hacer abandono del aula/laboratorio, salvo situaciones excepcionales consideradas por el profesor responsable

Esta clase los expondrá a nuevos y demandantes conceptos matemáticos que requerirán una dedicación adicional y estudio. Además, algunas actividades de terreno los expondrán a condiciones medioambientales adversas que deberán sobrellevar. Para un buen desarrollo y seguridad de la clase es necesario que el estudiante esté muy motivado, que sea independiente y que se preocupe activamente de su seguridad en terreno.

Algunos de los requerimientos del profesor son:

Estar preparados para las clases. Estudiantes deben tener un buen cumplimiento de las actividades en clases con una alta asistencia, buenos apuntes, buena asimilación de las lecturas y una activa participación.

Los estudiantes deben tener apropiada ropa para ir a terreno, lo que incluye buenos pantalones y zapatos de terreno. Estudiantes que no se presenten adecuadamente con ropa destinada al terreno no serán aceptados a realizar los prácticos. Actos irresponsables o que involucren el riesgo de salud no serán tolerados. La mayoría de los prácticos no se realizan en dependencias de la Universidad por lo que se debe respetar la propiedad y derechos de los dueños. Fumar en terreno no está permitido.

12. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

Semana / Sesión	Resultado(s) de aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) y actividades	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
1/ 6-08	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal	Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal **Presentación programa curso**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1). Agroamerica. Software R de análisis estadístico	
2/13-08	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada.	Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal **Parámetros de árbol individual**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	
3/ 20-08	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada.	Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal **Determinación de volúmenes y peso**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	
3/ 23-08	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la	Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal **Parámetros de árbol individual** **Lab 1: Uso de instrumentos de medición**	Software R de análisis estadístico Salida a terreno	Informe de laboratorio 1 y 2.

	información de terreno recolectada.	**Determinación de volúmenes y peso** **Lab 2: estimaciones de volumen y peso en árboles.**		
4/ 27-08	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada.	Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal **Parámetros de rodal**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1). Gezan SA, Moreno PC, Ortega A. 2009. Modelos fustales para renovales de roble, raulí y coigüe en Chile. Bosque 30, 61-69.	
4/ 30-08	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada.	Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal **Parámetros de rodal** **Lab 3: introducción al procesamiento de datos**	Software R de análisis estadístico	
5/ 03-09	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada.	Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal **Medición de productos primarios forestales**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	
5/ 06-09	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada.	Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal **Medición de productos primarios forestales** **Lab 4: Medición y estimación de productos primarios forestales**	Salida a terreno	Informe de laboratorio 3 y 4.
6/ 13-09	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal.	Unidad 1. Principios básicos de la mensura forestal	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	Evaluación teórica 1.

	Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada.			
7/ 24-09	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Conceptos de estadística**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	
7/ 27-09	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Conceptos de estadística** **Lab 5. Análisis estadístico**	Software R de análisis estadístico	
8/ 01-10	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Unidades de muestreo**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	

8/ 04-10	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Unidades de muestreo** **Lab 6. Inventario forestal descriptivo**	Salida a terreno	Informe de laboratorio 5 y 6.
9/ 08-10	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Inventario Forestal parte 1**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	
9/ 11-10	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Inventario Forestal parte 1** **Lab 7. Inventario con parcelas de área fija**	Salida a terreno Software R de análisis estadístico	
10/ 15-10	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Inventario Forestal parte 2**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	

	función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios			
10/ 18-10	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Inventario Forestal parte 2** **Lab 8. Inventario con parcelas de área variable**	Salida a terreno Software R de análisis estadístico	Informe de laboratorio 7 y 8.
11/ 22-10	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Diseño de muestreo en inventarios forestales**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	
11/ 22-10	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Diseño de muestreo en inventarios forestales** **Lab 9: Procesamiento de inventarios de área fija y variable**	Software R de análisis estadístico	

	los bosques y sistemas silvoagropecuarios			
13/ 29-10	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 2. Conceptos estadísticos en la mensura forestal **Muestreo variando la probabilidad**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	
14/ 05-11	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 3. Crecimiento y rendimiento **Crecimiento de un árbol**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	
14/ 08-11	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 3. Crecimiento y rendimiento **Crecimiento de un árbol Lab 10: dendrocronología**	Salida a terreno	Informe de laboratorio 9 y 10.
15/ 12-11	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal.	Unidad 3. Crecimiento y rendimiento **Modelos de crecimiento y rendimiento en rodales**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1). Salas-Eljatib C, Fuentes-Ramírez A, Donoso PJ,	

	Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios		Matus C, Soto DP. 2018. Crecimiento de bosques secundarios y adultos de Nothofagus en el centro-sur de Chile. Silvicultura en bosques nativos, 73. Salas C, Gregoire TG, Craven DJ, Gilabert H. 2016. Modelación del crecimiento de bosques: estado del arte. Bosque 37(1), 03-12.	
15/ 15-11	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 3. Crecimiento y rendimiento **Modelos de crecimiento y rendimiento en rodales** **Lab. 11: Simulaciones de crecimiento y rendimiento a nivel de rodal**	Software R de análisis estadístico	
16/ 19-11	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Unidad 3. Crecimiento y rendimiento **Inventarios de vegetación con fines no productivos**	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	
16/ 22-11	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la	Unidad 3. Crecimiento y rendimiento **Inventarios de vegetación con fines no productivos** **Lab. 12: Técnicas de enumeración y sistematicidad**	Salida a terreno	Informe de laboratorio 11 y 12.

	información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios			
17/ 26-11	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Todas las Unidades	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	Evaluación teórica 1.
18/ 29-11	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Todas las Unidades	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	Examen práctico
18/ 29-11	Identifica la importancia de la mensura forestal en el accionar de un ingeniero forestal. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada. Integra variables y conceptos de mensura forestal en el análisis de los bosques y sistemas silvoagropecuarios	Todas las Unidades	Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1).	Examen teórico