

ANEJO I

Rutina básica del simulador SISPINUS

EJEMPLO DE LA RUTINA BÁSICA DEL SIMULADOR *SISPINUS*

Se parte de una población de *Pinus taeda* con 2000 árboles plantados por hectáreas, y un 95% de supervivencia en el primer año. El índice de sitio considerado es de 20,3m y están previstas 3 claras, una a los 8, otra a los 12 y la tercera a los 16 años. La corta final a los 20 años. Se considera que la clara a los 8 años sea sistemática y después selectiva mediante la retirada de árboles de 1 línea de cada 4, fijando en 1300 el número de árboles que permanecen y 119 los cortados. La segunda clara se realiza a los 12 años y es selectiva, fijando en 760 el número de árboles que permanecen y en 525 los que se retiran. La tercera clara de la población también es selectiva, fijando en 445 el número de árboles que permanecen, y en 306 los que se retiran. Esta rutina se utilizó para simular los 25 RMs, cambiando los turnos de rotación y la incidencia de claras.

El Cuadro 1, adaptado de Oliveira (1995), presenta el menú principal de este manejo para la aplicación del SISPINUS. Las Tablas 1 y 2, de este Anejo, permiten conocer los resultados obtenidos, es decir, la Tabla de Crecimiento y Producción y la Tabla de Frecuencia de los árboles cortados en las claras y en la corta final de acuerdo con el destino industrial de la madera de *Pinus*.

CUADRO 1: *Parámetros Utilizados en la Operación del SISPINUS*

<0> Especie	<i>Pinus taeda</i>	
<1> Índice de Sitio (edad índice 15 años).....	20.3 metros	
<2> N° de Árboles plantados por hectárea.....	2000	
<3> Supervivencia Inicial (%)	95	
<4>OUTPUT	19	
Uniforme: edad 2 a edad 20 de 1 en 1		
<5> Edad de la primera clara	8 años	
<6> Ecuación de sitio a ser Utilizada	EMBRAPA	
<7> Ecuación de Volumen a ser Utilizada.....	EqVoll	
<8> Dimensiones de Troza y su destino industrial		
<4>= Edad Inicial.	2 años	
Edad Final	20 años	
Intervalos de	1 años	
<8>= Dimensiones de Troza	Tamaño	Diámetro Mínimo
Desenrollo	2,4 m	25 cm
Sierra	2,4 m	15 cm
Pasta	1,2 m	0,8 cm

Las columnas de la Tabla 1 permiten obtener informaciones de cada año de crecimiento y producción de *Pinus*, como por ejemplo la altura dominante al año en metros; número de arboles por hectárea a cada año; diámetro medio; altura media; área basal en m²/ha, que se caracteriza como la suma de las áreas de todos 105 árboles de una población, tomadas a la altura del pecho (DAP), es decir 1,3m y expresada en metros cuadrados. Se puede conocer el volumen total en m³/ha con corteza (casca) a cada año; el incremento media anual en m³/ha (IMA), es decir, el incremento de madera que se obtiene a cada año a partir de la edad 0 hasta una determinada edad; el incremento potencial anual, también en m³/ha (IPA), es decir, el incremento del volumen de madera al año durante un determinado período. Esta Tabla de crecimiento y producción permite obtener informaciones de cada clara realizada; si la misma ocurre de manera sistemática o selectiva, o una en seguida de la otra y si, por ejemplo, tiene lugar en 1 línea de cada 4 líneas, fijando el número de árboles a permanecer en el bosque para las próximas claras o corte final, además de informar los árboles que fueron retirados. Estas informaciones pueden ser obtenidas cada año, o cada dos, tres o cuatro años, informando también el número de árboles que se quedan, por hectárea, con sus respectivas alturas medias.

En la Tabla 2 se indica los volúmenes de madera según destinos industriales (desenrollo, sierra, pasta y leña) en función de los diámetros y de los largos de las trozas previamente dimensionados, en cada una de las claras y de la corta final, simulados por el SISPINUS. La columna 1 se refiere a los diámetros que los árboles pueden tener al realizar la clara y la corta final. En la columna 2 el número de árboles compaginado con sus diámetros. En la columna 3 el altura media de los árboles cortados. En la columna 4 el volumen total en m³/ha (con corteza) y en las columnas 5, 6, 7 y 8, la distribución de este volumen según su destino industrial.

TABLA 1: Tabla de crecimiento y producción de *Pinus taeda*

Índice de Sitio		Densidad		Porcentaje		Supervivencia Inicial		
(Edad índice 15)		(Árboles/ha)		de Supervivencia		Árboles/ha		
20.3 m		2000		95%		1900		
EDAD	Altura Domin.	Nº/ha	Diám Med.	Alt. Med.	Área Basal	Volumen Total	IMA	IPA
Años	m		cm	M	m ² /ha	m ³ /ha c/c	m ³ /ha	m ³ /ha
2	2.4	1900	2.1	2.0	0.7	0.6	0.3	0.3
3	4.5	1900	5.1	3.8	3.9	7.0	2.3	6.4
4	6.5	1900	7.9	5.6	9.4	24.4	6.1	17.4
5	8.3	1900	10.2	7.2	15.7	52.4	10.5	28.0
6	10.3	1899	12.1	8.6	21.9	88.5	14.8	36.1
7	11.5	1897	13.7	10.0	28.0	130.1	18.6	41.6
8	12.9	1892	15.0	11.2	33.6	175.2	21.9	45.1
Clara a los 12 Años								
9	14.3	1302	15.5	11.3	24.5	129.5		
10	15.5	1300	17.0	12.4	29.4	170.2	24.0	40.7
11	16.6	1296	18.1	13.4	33.2	208.1	25.4	37.9
12	17.7	1291	19.1	14.3	36.8	246.6	26.6	38.5
13	18.5	1285	19.9	15.2	40.1	285.2	27.6	38.6
Clara a los 16 Años								
14	19.4	761	22.2	16.0	29.5	220.5		
15	20.3	759	22.8	16.8	31.1	244.8	27.3	24.3
16	21.2	757	23.7	17.7	33.5	276.2	27.6	31.4
17	22.4	754	24.5	18.4	35.7	307.2	27.8	30.9
18	23.2	751	25.3	19.1	37.7	337.6	28.0	30.4
Corta Final a los 20 Años								
19	23.9	446	27.3	19.8	26.1	241		
20	23.9	445	27.5	20.5	26.5	253.9	27.1	12.9
21	22.4	444	28.4	21.2	28.2	279.3	27.0	25.4
22	23.2	443	29.2	21.9	29.7	304.0	26.9	24.7
23	23.9	442	30.0	22.5	31.2	328.2	26.7	24.2

TABLA 2: Tablas de frecuencia de los árboles cortados en las claras realizadas a los 8, 12, 16 años y en la corta final a los 20 años, de acuerdo el destino de la madera de Pinus

Clara a la Edad de 8 Años

Diámetro Limite de Clase	N° de Árboles / Hectárea	Altura Media (m)	Volumen m ³ /ha (c/c)	Volumen Desenrollo	Volumen Sierra	Volumen Pasta	Volumen Leña
4.0 - 5.9	15	8.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
6.0 - 7.9	73	9.6	1.2	0.0	0.0	0.0	1.2
8.0 - 9.9	66	9.8	1.8	0.0	0.0	0.5	1.3
10.0 - 11.9	76	10.3	3.3	0.0	0.0	2.2	1.1
12.0 - 13.9	88	10.8	5.5	0.0	0.0	4.3	1.2
14.0 - 15.9	92	11.2	8.0	0.0	0.0	7.0	1.1
16.0 - 17.9	85	11.6	10.4	0.0	4.8	4.8	0.8
18.0 - 19.9	64	11.9	10.0	0.0	4.5	4.6	0.9
20.0 - 21.9	29	12.3	5.8	0.0	4.2	1.4	0.3
22.0 - 23.9	3	12.9	0.7	0.0	0.5	0.2	0.0
Total	591		47.1	0.0	14.1	25.1	7.9

Clara a la edad de 12 años

Diámetro Limite de Clase	N° de Árboles / Hectárea	Altura Media (m)	Volumen m ³ /ha (c/c)	Volumen Deseorollo	Volumen Sierra	Volumen Pasta	Volumen Leña
8.7 - 9.9	4	12.9	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
10.0 - 11.9	50	13.7	2.7	0.0	0.0	1.8	0.9
12.0 - 13.9	109	14.2	8.7	0.0	0.0	7.3	1.4
14.0 - 15.9	152	14.6	16.7	0.0	0.0	15.0	1.7
16.0-17.9	98	14.9	14.9	0.0	5.7	8.3	0.9
18.0 - 19.9	51	12.8	9.3	0.0	4.0	4.8	0.5
20.0 - 21.9	34	13.1	7.6	0.0	5.3	1.8	0.5
22.0 - 23.9	18	13.3	5.0	0.0	3.4	1.4	0.2
24.0 - 25.9	7	13.7	2.3	0.6	1.4	0.2	0.1
26.0 - 27.9	1	14.2	0.5	0.1	0.3	0.1	0.0
Total	524		67.8	0.7	20.0	40.8	6.3

TABLA 2 (continuación): Tablas de frecuencia de los árboles cortados en las claras realizadas a los 8, 12, 16 años y en la corta final a los 20 años, de acuerdo al destino de la madera de Pinus

Clara a la edad de 16 años

Diámetro Limite de Clase	Nº de Árboles / Hectárea	Altura Media (m)	Volumen m ³ /ha (c/c)	Volumen Desenrollo	Volumen Sierra	Volumen Pasta	Volumen Leña
16.8 - 17.9	14	18.0	2.6	0.0	0.9	1.6	0.1
18.0 - 19.9	80	18.5	18.9	0.0	10.3	7.5	1.2
20.0 - 21.9	110	18.9	32.3	0.0	23.0	8.1	1.2
22.0 - 23.9	38	17.1	12.8	0.0	9.7	2.6	0.5
24.0 - 25.9	28	17.2	11.6	2.4	6.3	2.7	0.2
26.0 - 27.9	19	17.3	9.2	3.4	4.7	0.9	0.2
28.0 - 29.9	11	17.5	6.2	3.1	2.3	0.6	0.1
30.0 - 31.9	5	17.7	2.9	1.4	1.1	0.3	0.1
32.0 - 33.9	1	18.2	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0
Total	306		97.0	10.6	58.4	24.4	3.6

Corta final a la edad de 20 años

Diámetro Limite de Clase	Nº de Árboles / Hectárea	Altura Media (m)	Volumen m ³ /ha (c/c)	Volumen Desenrollo	Volumen Sierra	Volumen Pasta	Volumen Leña
22.3 - 23.9	24	22.0	10.2	0.0	7.9	2.0	0.3
24.0 - 25.9	66	22.3	33.2	5.5	23.3	3.7	0.7
26.0 - 27.9	75	22.6	44.4	13.2	25.0	5.1	1.0
28.0 - 29.9	74	22.7	51.5	21.2	23.1	6.6	0.6
30.0 - 31.9	70	22.9	55.6	33.3	18.4	3.2	0.7
32.0 - 33.9	62	23.0	56.4	38.0	14.3	3.3	0.8
34.0 - 35.9	49	23.3	50.6	37.4	9.3	3.5	0.4
36.0 - 37.9	24	23.6	28.0	22.3	4.8	0.7	0.2
Total	444		329.9	170.9	126.1	28.1	4.8