

**La imagen es ilustrativa, no corresponde a una imagen real obtenida del programa.*

PLAFORNEA 2017

PLATAFORMA DE GESTIÓN FORESTAL

Manual del Usuario

Aldo Keller - Ernesto Crechi - Hugo Fassola

Sara Barth-Luis Colcombet

INTA EEA Montecarlo

Comunicación: Francisco Pascual (INTA EEA Montecarlo)

Programación: J.A. Di Rienzo (UNC)

[Abril, 2017]

Índice de Contenidos

Descripción	3
Requerimientos	3
Cómo empezar	3
Menú Archivo	3
Crear un nuevo proyecto	3
Abrir un proyecto existente	3
Abrir directorio de datos de prueba	3
Menú Ayuda	3
Definiciones	4
Proyecto	4
Barra de herramientas	5
Guardar	5
Guardar como	5
Imprimir	5
Copiar y pegar	6
Editor de fórmulas	6
Copiar con formato	6
Editor de ingresos-egresos	6
Ordenar ingresos-egresos	6
Colorear columnas del módulo ingresos-egresos	6
Iniciar simulación	7
Continuar hasta el próximo evento	7
Paso hacia atrás	7
Paso hacia adelante	7
Detener simulación	7
Guardar resultado actual	7
Guardar todos los resultados	7
Agregar y disminuir decimales	7
Aumentar, disminuir y cambiar fuente	8
Panel de especificaciones	8
Variables de Inicio	8
Listado de Productos	9
Agregar, quitar o modificar intervenciones	9
Exportar – Importar plan de intervenciones	10
Panel de resultados	10
Solapa de selección de resultados	10
Masa principal	10
Intervenciones	11
Resumen	12
Panel de análisis financieros	13
Plantillas de proyecto	13
Manual del módulo económico	14
Definiciones y fórmulas de los indicadores empleados	14
Valor actual neto	14
Tasa interna de retorno	14
Valor Potencial del Suelo (VPT)	15
Valor anual equivalente	16
Bibliografía	16
Operación módulo financiero	17
Apéndice: Ecuaciones utilizadas	20
Variables Internas	20
Variables externas	20
Funciones externas (válidas para <i>Pinus taeda</i>)	21

DESCRIPCIÓN

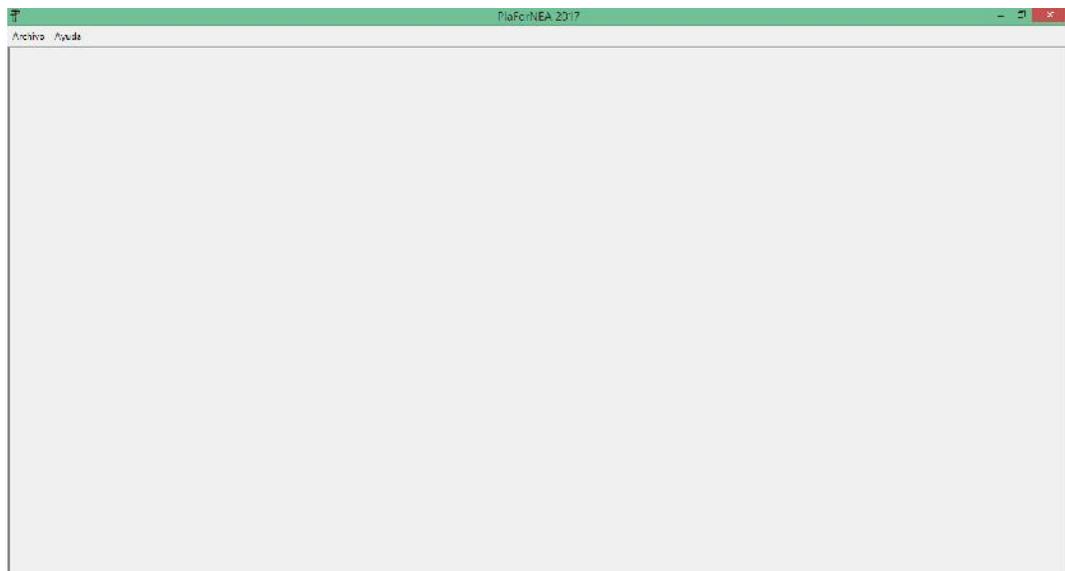
PLAFORNEA, Plataforma de Gestión Forestal, es un software, que en su versión 2017, cuenta con un único módulo para la simulación del crecimiento de plantaciones forestales homogéneas y monoespecíficas (aunque se puede trabajar para varias especies), pudiendo éstos estar sometidos a diferentes manejos silviculturales. El software es un proyecto desarrollado por el Grupo de Manejo Forestal del INTA Montecarlo. El desarrollo de la aplicación fue realizado por el Prof. Julio A. Di Rienzo, director del grupo InfoStat de la Universidad Nacional de Córdoba.

REQUERIMIENTOS

Windows XP o posterior. 512 Mbytes de memoria o más.

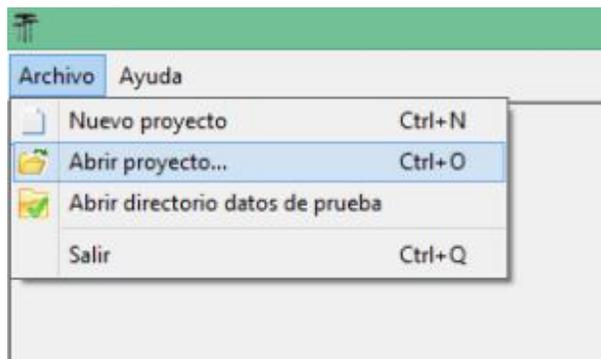
CÓMO EMPEZAR

Al iniciar el simulador aparece un espacio de trabajo como se muestra en la siguiente figura.



Para utilizar el simulador hay que abrir un proyecto existente o crear uno nuevo. En el menú **Archivo** aparecen 4 ítems que se describen a continuación. La recomendación es ingresar a Abrir proyecto... y seleccionar alguno de los proyectos disponibles suministrados por los autores (estos proyectos pueden ser descargados desde www.plafornea.com.ar en la solapa **Novedades**).

MENÚ ARCHIVO



CREAR UN NUEVO PROYECTO

Permite crear un proyecto nuevo a partir de una plantilla especie-específica. Estas plantillas están almacenadas en la carpeta **Recursos** dentro de la carpeta **PLAFORNEA** en **Archivo de programas**. Las plantillas tienen extensión **.nSFRL**. Un ejemplo de ellas es *Pinus Taeda.nSFRL*. El usuario solo tiene que elegir el ítem **Nuevo proyecto** para que el sistema lo dirija automáticamente al repositorio de estas plantillas.

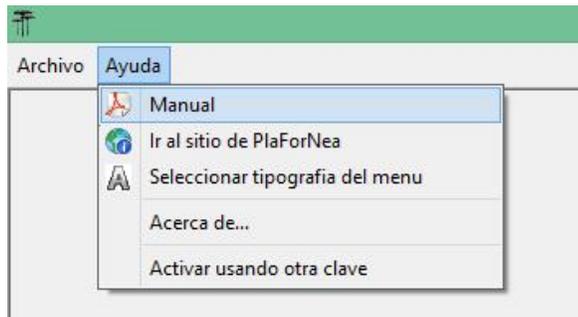
ABRIR UN PROYECTO EXISTENTE

El segundo ítem del menú **Archivo** es **Abrir proyecto**. Al elegir este ítem se despliega un diálogo para la búsqueda del proyecto deseado. Los proyectos tienen extensión **.SFRL**.

ABRIR DIRECTORIO DE DATOS DE PRUEBA

El tercer ítem dirige la apertura de proyectos a una carpeta que contiene algunos proyectos de prueba. Algunos de ellos se utilizan en este manual para la ejemplificación. Finalmente, el ítem **Salir** cierra la aplicación.

MENÚ AYUDA

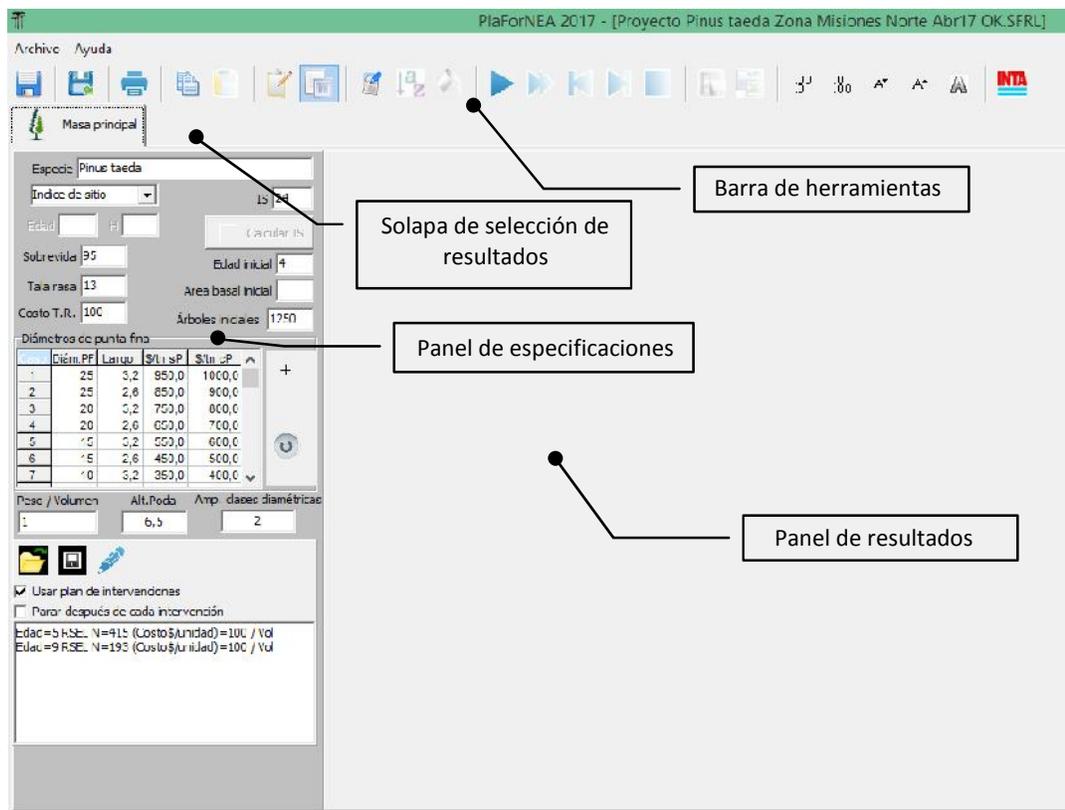


El menú **Ayuda** contiene 5 ítems: **Manual**, que es un acceso directo al presente manual; **Ir al sitio de PlaForNEA** que abre la página web del Software; **Seleccionar tipografía del menú** permite modificar el tamaño y la fuente del menú; **Acerca de...** muestra información general sobre el Software y finalmente el ítem **Activar usando otra clave** ofrece al usuario la opción de habilitar el software bajo otra versión.

DEFINICIONES

PROYECTO

Ya sea que se cree un proyecto nuevo, se abra un proyecto existente o se utilice un proyecto de prueba el aparecerá una ventana del proyecto como se muestra en la siguiente imagen. La ventana del proyecto tiene 4 sectores: La **barra de herramientas** (1), el **panel de especificaciones** de las variables iniciales para la simulación (2), la **solapa de selección de resultados** (3) y el **panel de resultados** (4) donde se muestra *el progreso de la simulación, el resultado de las intervenciones, el resumen de lo producido, el listado de funciones que caracterizan el crecimiento del rodal y una planilla de ingresos-egresos*. Cada proyecto se abre en una ventana independiente. A continuación se describen cada uno de los cuatro componentes básicos de la ventana del proyecto.



BARRA DE HERRAMIENTAS

La barra de herramientas tiene botones que nombrados de izquierda a derecha son: Guardar, Guardar como, Imprimir, Copiar, Pegar, Editor de Fórmulas, Copiar con formato, Ingresos-egresos, Ingresos-egresos, Ordenar, Colorear columnas, Iniciar simulación, Continuar hasta el próximo evento, Paso atrás, Paso adelante, Detener simulación, Guardar resultado actual, Guardar todos los resultados, Agregar decimales, Disminuir decimales, Disminuir fuente, Aumentar fuente, Cambiar fuente. A continuación se describen cada una las acciones asociadas a estos botones.



GUARDAR

Al accionar este botón se guardan las especificaciones, las fórmulas y los ingresos-egresos asociados al proyecto. No se guardan como parte del proyecto los resultados.

GUARDAR COMO

Al accionar este botón se abre un diálogo para especificar el nombre con el que se quiere guardar el proyecto. Una vez seleccionado el nombre, el procedimiento es el mismo que el guardar. Esta acción se ejecuta automáticamente cuando se intenta guardar un proyecto nuevo. A través de este botón se pueden guardar tantos proyectos como simulaciones se realicen y luego se los puede abrir y volver a simular.

IMPRIMIR

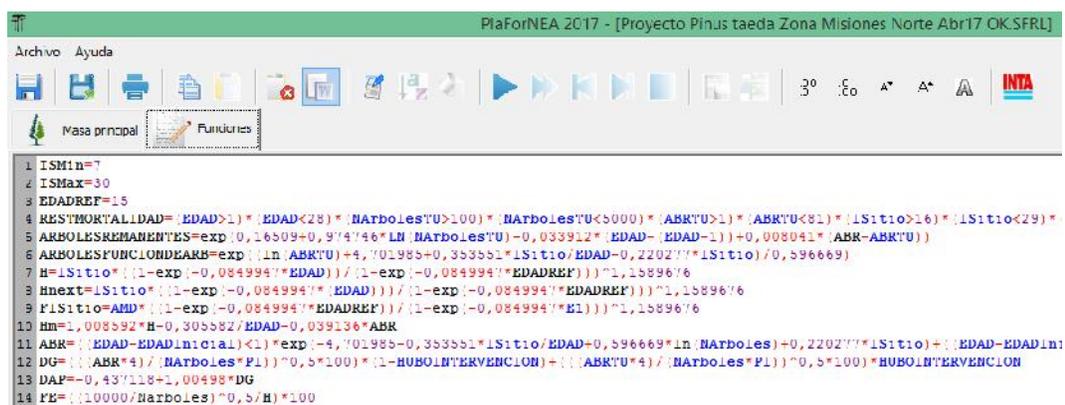
Inicia un diálogo para la impresión del resultado que se observa desplegado en el panel de resultados.

COPIAR Y PEGAR

Son funciones estándares en las aplicaciones Windows.

EDITOR DE FÓRMULAS

Cuando se acciona despliega una grilla que contiene las funciones que describen la forma en que crece el rodal. Estas funciones han sido derivadas de trabajo experimental y usualmente el usuario no debe modificarlas. La modificación de cualquiera de ellas afecta al comportamiento de toda la simulación. El botón cambia de estado cuando la grilla de las fórmulas está visible indicando que si se acciona nuevamente, las fórmulas desaparecen. La siguiente imagen muestra parcialmente la grilla de fórmulas. En el apéndice FÓRMULAS se describe el significado de cada una de ellas.



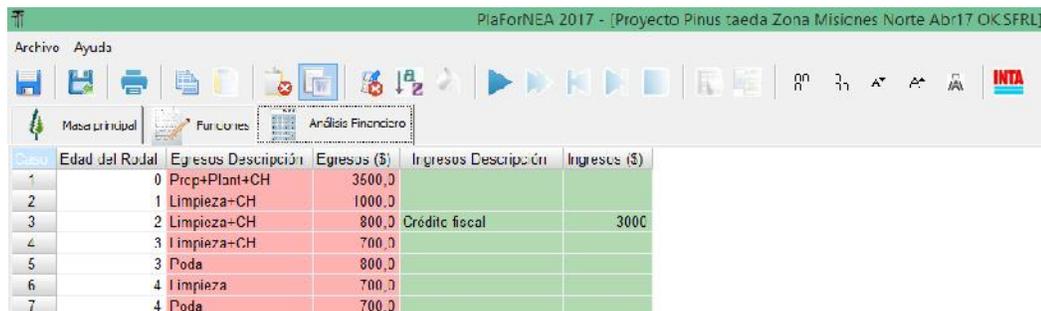
```
1 ISMin=7
2 ISMax=30
3 EDADREF=15
4 RESMORTALIDAD=(EDAD>1)*(EDAD<28)*(BarbolesTU>100)*(BarbolesTU<5000)*(ABRTU>1)*(ABRTU<81)*(ISitio>16)*(ISitio<29)*
5 ARBOLESREMAYENTES=exp(-0,16509+0,974746*LN(BarbolesTU)-0,033912*(EDAD-(EDAD-1))+0,008041*(ABR-ABRTU))
6 ARBOLESFUNCIONDEARB=exp((LN(ABRTU)+4,701985+0,353551*ISitio/EDAD-0,220277*(ISitio)/0,596669)
7 H=ISitio*((1-exp(-0,0849947*EDAD))/(1-exp(-0,0849947*EDADREF)))^1,1589676
8 Hnext=ISitio*((1-exp(-0,0849947*EDAD))/(1-exp(-0,0849947*EDADREF)))^1,1589676
9 FISitio=AMD*((1-exp(-0,0849947*EDADREF))/(1-exp(-0,0849947*E1)))^1,1589676
10 Hm=1,008592*H-0,305582/EDAD-0,039136*ABR
11 ABR=(EDAD-EDADInicia1)<1)*exp(-4,701985-0,353551*ISitio/EDAD+0,596669*LN(Barboles)+0,220277*(ISitio)+1*(EDAD-EDADIn
12 DG=((ABR^4)/(Barboles*PI))^0,5*100*(1-HUBOINTERVENCION)+((ABRTU^4)/(Barboles*PI))^0,5*100*HUBOINTERVENCION
13 DAP=-0,437116+1,00498*DG
14 PE=((10000/Barboles)^0,5/H)*100
```

COPIAR CON FORMATO

Permite copiar las ecuaciones desde el editor de ecuaciones con el formato que presenta para ser pegado en Word.

EDITOR DE INGRESOS-EGRESOS

Abre una ventana a través de la cual se cargan los ingresos, egresos y otros valores necesarios para los cálculos financieros, como así también se ejecuta y muestra los resultados. En el apartado denominado **Análisis Financiero** se dan más detalles de su funcionamiento.



Edad	Edad del Rodal	Egresos Descripción	Egresos (\$)	Ingresos Descripción	Ingresos (\$)
1	0	Prop+Plant+CH	3500,0		
2	1	Limpieza+CH	1000,0		
3	2	Limpieza+CH	800,0	Crédit fiscal	3000
4	3	Limpieza+CH	700,0		
5	3	Poda	800,0		
6	4	Limpieza	700,0		
7	4	Poda	700,0		

ORDENAR INGRESOS-EGRESOS

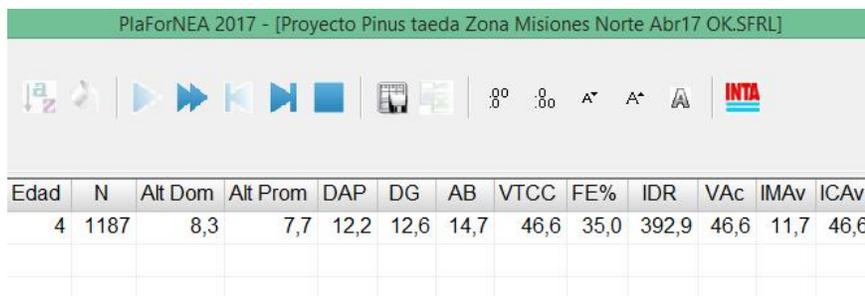
Permite ordenar los ingresos-egresos en función de la edad de la plantación. Responde sólo a efectos visuales ya que al realizar el cálculo el programa reordena nuevamente.

COLOREAR COLUMNAS DEL MÓDULO INGRESOS-EGRESOS

Permite cambiar los colores de las columnas de la planilla de análisis financieros.

INICIAR SIMULACIÓN

Al accionar este botón se leen las especificaciones, se da inicio a la simulación y se muestra el resultado del primer ciclo de crecimiento del rodal. Dado cierto ejemplo, se obtendría la siguiente salida en el panel de resultados.



PlaForNEA 2017 - [Proyecto Pinus taeda Zona Misiones Norte Abr17 OK.SFRL]

Edad	N	Alt Dom	Alt Prom	DAP	DG	AB	VTCC	FE%	IDR	VAc	IMAv	ICAv
4	1187	8,3	7,7	12,2	12,6	14,7	46,6	35,0	392,9	46,6	11,7	46,6

Las columnas de esta tabla indican lo siguiente. **Edad**=Edad del rodal, **N**=Densidad del rodal (Árb/ha), **Alt Dom**=Altura dominante (m), **Alt Prom**=Altura promedio (m); **DAP**=Diámetro promedio a la altura del pecho (cm); **DG**=Diámetro cuadrático a la altura del pecho (cm); **AB**=Área basal (m²/ha); **VTCC**=Volumen total con corteza (m³/ha); **FE%**=Factor de espaciamiento; **IDR**= Índice de Densidad de Reineke; **VAc**=Volumen acumulado con corteza (suma del volumen en pie más el volumen extraído en los raleos o aclareos) (m³/ha); **IMAv**=Incremento medio anual en volumen (m³/ha/año); **ICAv**=Incremento corriente anual en volumen (m³/ha).

CONTINUAR HASTA EL PRÓXIMO EVENTO

Corre la simulación hasta que encuentra una intervención (raleo, tala rasa).

PASO HACIA ATRÁS

Cuando la simulación se encuentra detenida por un evento es posible volver hacia atrás paso por paso accionando este botón.

PASO HACIA ADELANTE

Permite correr la simulación paso por paso.

DETENER SIMULACIÓN

Aborta la simulación.

GUARDAR RESULTADO ACTUAL

Al accionar este botón se puede guardar el resultado visible en la solapa de resultados como una planilla Excel. Para algunos resultados es posible guardar los resultados en otros formatos.

GUARDAR TODOS LOS RESULTADOS

Este botón exporta todos los resultados de la simulación y la planilla de ingresos-egresos como un libro Excel en formato 2003. Es una buena forma de almacenar y compartir los resultados de la simulación.

AGREGAR Y DISMINUIR DECIMALES

Estos dos botones permiten cambiar el número de decimales con los que se muestran los resultados de la simulación. El cambio del número de decimales en la presentación de los resultados se puede almacenar como parte del proyecto.

AUMENTAR, DISMINUIR Y CAMBIAR FUENTE

Permite modificar la fuente del proyecto.

PANEL DE ESPECIFICACIONES

VARIABLES DE INICIO

En este panel se especifican las condiciones del sitio y del rodal al comienzo de la simulación, se establecen los productos a buscar en las intervenciones y el plan de intervenciones. Está dividido en tres segmentos.

El primero sirve para **establecer las condiciones iniciales** de la simulación (inicialización). El segundo contiene un **listado de productos a buscar** y el tercero es el **gestor de intervenciones**.

The screenshot shows the 'Masa principal' panel with the following fields and table:

Especie: Pinus taeda
Índice de sitio: 24
Edad: [] H: []
Sobrevida: 95
Tala rasa: 13
Costo T.R.: 100
Árboles iniciales: 1250
Edad inicial: 4
Área basal inicial: []

Nº	Diám.PF	Largo	\$/tn sP	\$/tn cP	
1	25	3,2	950,0	1000,0	+
2	25	2,6	850,0	900,0	
3	20	3,2	750,0	800,0	-
4	20	2,6	650,0	700,0	
5	15	3,2	550,0	600,0	
6	15	2,6	450,0	500,0	
7	10	3,2	350,0	400,0	

Peso / Volumen: 1
Alt.Poda: 6,5
Amp. clases diamétricas: 2

Usar plan de intervenciones
 Parar después de cada intervención

Edad=5 RSEL N=415 (Costo\$/unidad)=100 / Vol
Edad=9 RSEL N=193 (Costo\$/unidad)=100 / Vol

Annotations with red boxes and arrows:

- Condiciones del sitio e iniciales del rodal (points to the top section)
- Listado de productos (points to the table)
- Gestor de intervenciones (points to the bottom section)

En el segmento de **inicialización** hay varios cambios de edición y dispositivos complementarios: El campo Especie es sólo nominativo y se presenta por razones de trazabilidad de la simulación. El Índice de sitio es menú desplegable que ofrece dos opciones:

Índice de sitio
IS: Especificar
IS: Calcular...

Especificar: permite al usuario indicar un número en el campo **IS**, **Calcular** en cambio calcula el índice de sitio dado el par edad (**Edad**) – altura dominante (**H**) que en ese caso deben ser especificados. Cuando la opción calcular se ha elegido y la **Edad** y **H** especificados, se activa el botón **Calcular IS**. El campo **Sobrevida** indica la tasa de supervivencia inicial del rodal; los campos **Edad inicial** y **Área basal inicial** permiten especificar estas cantidades pero son optativos. En caso de no especificarse la edad comienza en 1 y el área basal es calculada teóricamente. El **Número inicial de árboles** no es optativo y requiere ser especificado.

PANEL DE ESPECIFICACIONES

LISTADO DE PRODUCTOS

En esta tabla se especifican los productos que el usuario desea conocer las cantidades posibles de obtener en cada intervención planteada, raleos y tala rasa. Se especifican los diámetros en punta fina y largo de troza, además de los precios de dichos productos puestos en industria. Para que el resultado sea el adecuado, los productos DEBEN estar ordenados como se muestra en el ejemplo: los diámetros deben estar ordenados de mayor a menor y a su vez los largos de troza (si existiera más de un largo para igual diámetro) también deben estar ordenados de mayor a menor. Los precios pueden diferenciarse para productos sin poda (\$/tn sP) y con poda (\$/tn cP). Los productos obtenidos serán considerados con poda en función de la altura de poda especificada en la casilla correspondiente y la altura de obtención de dicho producto.

	Diám. PF	Largo	\$/tn sP	\$/tn cP
1	25	3,2	950,0	1000,0
2	25	2,6	850,0	900,0
3	20	3,2	750,0	800,0
4	20	2,6	650,0	700,0
5	15	3,2	550,0	600,0
6	15	2,6	450,0	500,0
7	10	3,2	350,0	400,0

AGREGAR, QUITAR O MODIFICAR INTERVENCIONES

Dentro de un proyecto es posible programar intervenciones (raleos y podas) utilizando el **gestor de intervenciones**. El gestor de intervenciones tiene una barra de herramientas, un display de las intervenciones programadas y dos opciones: una permite omitir el plan de intervenciones y la otra, por defecto, pausa la simulación después de una intervención. Para agregar, quitar o modificar en un plan una intervención el usuario debe hacer clic sobre el botón identificado con el lápiz. Esta acción muestra el **editor de intervenciones**, una ventana de diálogo como la que se muestra a la derecha en la siguiente figura.

Interv.	Edad	Unidac.	Cantidad	Costo\$/Unidad	Unidac.
RASA	5	AB%	20	100	
RSE	9	AB%	25	100	
RSE	13	AB%	50	100	

Interv.	Edad	Unidac.	Cantidad	Costo\$/Unidad	Unidac.
RASA	5	AB%	20	100	
RSE	9	AB%	25	100	
RSE	13	AB%	50	100	

Gestor de Intervenciones

Editor de Intervenciones

En el editor de intervenciones se puede indicar **Podas, Raleos sistemáticos y Raleos selectivos**. Puede establecerse una sucesión de un raleo sistemático y uno selectivo en la misma edad. El usuario puede elegir la unidad en la que está especificando la magnitud de la intervención. Esta puede ser: número de árboles (**N**), porcentaje de árboles (**N%**), Área basal (**AB**) o porcentaje del área basal (**AB%**). Para agregar una intervención haga clic en algunas de las tres opciones de intervención. Esto agregará un renglón en la lista de intervenciones, con los campos **Edad y Cantidad** en blanco. Las unidades, si no están especificadas, se asumen por defecto (**N**). Las unidades pueden modificarse a posteriori seleccionando la

celda de unidades (con clic del ratón) y escogiendo del panel **Unidades de la intervención** la unidad deseada. Igualmente, cuando existe una intervención seleccionada, esta puede borrarse accionando el botón **Borrar**. El **Costo** en cada intervención debe ser ingresado si se desea realizar el Análisis Financiero de la simulación en curso.

EXPORTAR – IMPORTAR PLAN DE INTERVENCIONES

Los planes de intervención se guardan con el propio proyecto pero pueden guardarse como archivos separados para su posterior uso en otros proyectos. Los planes se guardan accionando el botón identificado con el ícono de un diskette. El formato de estos archivos es texto (extensión .TXT).



Así como pueden guardarse a parte del proyecto, los planes de intervención pueden importarse accionando el botón identificado con una carpeta en la barra de herramientas del gestor de intervenciones. Esto abre una ventana de diálogo para la ubicación del plan de intervención deseado. Busca un archivo de tipo texto (extensión .TXT).

PANEL DE RESULTADOS

SOLAPA DE SELECCIÓN DE RESULTADOS

La solapa resultados permite visualizar distintas partes de los resultados del proyecto. En el ejemplo que se muestra a continuación se muestran las tres pestañas posibles de esta solapa (no pueden verse todas al mismo tiempo). La pestaña Masa principal muestra la evolución de la simulación propiamente dicha (tabla de producción). Es la solapa que está seleccionada por defecto y siempre está presente.

		Masa principal				Intervenciones				Resumen			
Caso	Edad	N	Alt Dom	Alt Prom	DAP	DG	AB	VTCC	FE%	IDR	VAc	IMAv	ICAv
1	4	1140	8,3	7,7	12,3	12,7	14,3	45,6	35,7	382,3	45,6	11,4	45,6
2	5	1140	10,3	9,5	14,7	15,1	20,4	89,9	28,9	506,7	89,9	18,0	44,4
3	5	622	10,3	9,5	16,1	16,5	13,2	59,7	39,1	318,2	89,9	18,0	0,0
4	6	622	12,1	11,5	18,8	19,2	18,0	100,6	33,1	406,6	130,8	21,8	40,9
5	7	622	13,9	13,1	21,1	21,4	22,4	146,1	28,9	484,5	176,3	25,2	45,4
6	8	622	15,5	14,5	22,9	23,2	26,3	193,2	25,9	552,6	223,4	27,9	47,1
7	9	622	17,0	15,9	24,4	24,8	29,9	240,1	23,6	612,1	270,3	30,0	46,9
8	9	438	17,0	16,1	25,2	25,5	22,5	182,7	28,1	453,6	270,3	30,0	0,0
9	10	438	18,4	17,5	27,0	27,3	25,6	223,5	26,0	503,7	311,0	31,1	40,7
10	11	438	19,7	18,7	28,5	28,8	28,5	263,4	24,3	548,8	350,9	31,9	40,0
11	12	438	20,9	19,8	29,8	30,1	31,1	302,2	22,9	589,5	389,7	32,5	38,7
12	13	438	22,0	20,9	31,0	31,2	33,6	339,3	21,7	626,2	426,9	32,8	37,2
13	13	208	22,0	21,4	31,8	32,1	16,8	176,0	31,5	310,4	426,9	32,8	0,0
14	14	208	23,0	22,5	33,7	34,0	18,8	203,8	30,1	340,2	454,6	32,5	27,7
15	15	208	24,0	23,4	35,4	35,7	20,8	231,3	28,9	368,3	482,2	32,1	27,6
16	16	208	24,9	24,2	37,0	37,3	22,7	258,5	27,9	394,7	509,3	31,8	27,2
17	17	208	25,7	24,9	38,5	38,7	24,5	285,1	27,0	419,6	535,9	31,5	26,6
18	18	208	26,4	25,6	39,8	40,0	26,2	311,0	26,2	443,1	561,8	31,2	25,9
19	19	208	27,1	26,3	41,0	41,3	27,8	336,2	25,6	465,2	587,0	30,9	25,2
20	20	208	27,8	26,8	42,2	42,4	29,4	360,6	25,0	486,0	611,4	30,6	24,4

La pestaña Intervenciones sólo aparece en el caso que se haya ejecutado alguna intervención. Cuando se selecciona, muestra una solapa con pestañas rotuladas con cada una de las intervenciones realizadas más una pestaña correspondiente a la Tala rasa.

Masa principal		Intervenciones		Resumen			
Selectivo(Edad:5-N:415)		Selectivo(Edad:9-N:193)		Tala rasa(Edad:13)			
Caso	CD	Mc	P	N	Hm	G	V
1	20-22	21	0,08073	47	18,3	1,347	12,290
2	22-24	23	0,05180	30	18,8	1,037	9,720
3	24-26	25	0,07315	42	19,2	1,730	16,593
4	26-28	27	0,09654	56	19,6	2,662	26,048
5	28-30	29	0,11811	68	19,9	3,758	37,394
6	30-32	31	0,13233	77	20,2	4,810	48,590
7	32-34	33	0,13356	77	20,5	5,502	56,309
8	34-36	35	0,11893	69	20,7	5,511	57,063
9	36-38	37	0,09104	53	20,9	4,715	49,332
10	38-40	39	0,10380	60	21,1	5,972	63,078

Las columnas de las tablas que se muestran bajo la pestaña Intervenciones indican lo siguiente: **CD**=Clase diamétrica; **Mc**: Marca de clase o punto medio de clase; **P**= Probabilidad de la clase diamétrica; **N**: Número esperado de árboles por hectárea; **Hm**= Altura media; **G**=Área basal; **V**=Volumen. Haciendo doble click sobre el nombre de las columnas, estas pueden ser renombradas y modificada su descripción.

La pestaña **Resumen** muestra una síntesis de los productos e ingresos obtenidos en las intervenciones (raleos y tala rasa) como se indica en la siguiente figura.

PlafarNFA 2017 - [Proyecto]

Archivo Ayuda

Masa principal Intervenciones **Resumen**

ESTADÍSTICAS GENERALES DE LAS INTERVENCIONES

Intervención	Vol Extraído	Arboleo	AB	DC	DAP	Alt Prom
Selectivo (Edad:5-N:415)	19,26	4,5	4,57	11,8	11,5	8,2
Selectivo (Edad:9-N:193)	49,39	193	6,45	20,7	20,4	15,6
Tala rasa (Edad:13)	382,94	579	38,12	29,0	28,7	20,7

PRECIOS (Tn) SEGÚN DIÁMETROS EN PUNTA FINA
 Factor de conversión Peso/Vol = 1,00
 Altura de poda = 6,5

DF	Largo trozo	Precio sin poda (tn)	Precio con poda (tn)
25	3,15	950,00	1000,00
25	2,55	050,00	900,00
20	3,15	750,00	800,00
20	2,55	650,00	700,00
15	3,15	550,00	600,00
15	2,55	450,00	500,00
10	3,15	350,00	400,00
10	2,55	250,00	300,00
5	3,15	150,00	200,00
5	2,55	50,00	100,00

PRODUCTOS POR CLASE DIAMÉTRICA ACUMULADOS - Selectivo (Edad:5-N:415)

Intervención	DF	Largo	Poda	Precio	Trozas	VCC	€
Raleo5	15,00	3,15	Si	600,00	61	1,95	1172,78
Raleo5	15,00	2,55	Si	500,00	73	2,02	1010,04
Raleo5	10,00	3,15	Si	400,00	224	7,32	2927,56
Raleo5	5,00	3,15	Si	200,00	191	3,97	794,65
Raleo5	5,00	2,55	Si	100,00	167	1,97	196,91
Total					716	17,24	6101,94
Residuo							2,02

Finalmente la pestaña ingreso-egresos completa las pestañas de la solapa principal del simulador. El contenido de esta pestaña fue descrito breve y previamente y aparece solamente si el botón correspondiente está activado. A continuación será descrito en detalle.

PANEL ANÁLISIS FINANCIEROS

Este botón muestra/oculta una planilla de cálculo simplificada que permite almacenar los ingresos y egresos generados por el manejo del rodal (expresados en \$/ha). Un ejemplo de esta planilla se muestra a continuación. Al pie izquierdo de la página se muestra un resumen con el total de ingresos, egresos y el saldo mientras que al pie derecho se muestran los indicadores financieros.

Cabe destacar que los ingresos y egresos generados en las intervenciones son cargados automáticamente por el programa a partir de los costos cargados en el editor de las intervenciones y de los precios de los productos parciales ingresados en el panel de especificaciones.

Ciclo	Edad de Rodal	Egresos Descripción	Egresos (\$)	Ingresos Descripción	Ingresos (\$)
0	0	Prop-Plant-CH	3500.0		
2	1	Lin. pieza-CH	1000.0		
3	2	Lin. pieza-CH	800.0	Crédito Foca	3000
4	3	Lin. pieza-CH	700.0		
5	3	Foca	800.0		
6	4	Lin. pieza	700.0		
7	4	Foca	700.0		
8	5	Lin. pieza	800.0		
9	5	Foca	700.0		
10	5	Costo intervención	1152.5	Se activo (Edad 5-N: 393)	622
11	9	Costo intervención	4531.4	Se activo (Edad 9-N: 165)	4672
12	13	Costo intervención	16211.2	Se activo (Edad 13-N: 278)	27596
13	20	Costo intervención	38648.4	Talaje (Edad: 20)	83136

Resumen de Ingresos y Egresos		ESTABILIDAD DEL COMERCIO DE INTERVENCIÓN		VALOR PRESENTA (Comprobado)	
Ingresos totales	113555.89	valor actual neto (VAN):	-3180.78	valor de la tierra (V)	7000
Egresos totales	89973.88	valor anual equivalente (VAE):	-373.61	valor de la venta (V)	5100
Ingresos - Egresos	43582.01	Tasa interna de retorno (TIR):	3.752%	costo anual mínimo	2700
		valor potencial de la tierra (V):	1315	tasa de descuento (%)	10
		* (V) sin contar el valor de la tierra			

PLANTILLAS DE PROYECTO

Las Plantillas de las diferentes especies y zonas geográficas disponibles para la presente versión se encuentran disponibles para su descarga en el sitio www.plafornea.com.ar en la Solapa "Novedades". Las especies con las que puede trabajar son *Pinus taeda*, *Pinus elliottii*, *Araucaria angustifolia* y *Eucalyptus grandis*, en diferentes zonas de la Mesopotamia argentina. En la medida que se desarrollen nuevas plantillas para otras especies y/o zonas geográficas, se irán subiendo para su descarga al sitio antes mencionado.

DEFINICIONES Y FÓRMULAS DE LOS INDICADORES EMPLEADOS.

VALOR ACTUAL NETO

Fuente: Wikipedia

El **Valor actual neto** también conocido como valor actualizado neto (en inglés *Net present value*), cuyo acrónimo es VAN (en inglés NPV), es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los [flujos de caja](#) futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

El método de valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t : representa los flujos de caja en cada periodo t.

I_0 : es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n : es el número de períodos considerado.

K: Es el tipo de interés. Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal manera que con el VAN se estimará si la inversión es mejor que invertir en algo seguro, sin riesgo específico. En otros casos, se utilizará el [coste de oportunidad](#).

Cuando el VAN toma un valor igual a 0, k pasa a llamarse TIR ([tasa interna de retorno](#)). La TIR es la rentabilidad que nos está proporcionando el proyecto.

TASA INTERNA DE RETORNO

La **tasa interna de retorno** o **tasa interna de rentabilidad** (TIR) de una inversión, está definida como el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples en tanto, diversos autores la conceptualizan como la [tasa de interés](#) (o la [tasa de descuento](#)) con la cual el [valor actual neto](#) o [valor](#)

presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad.

- Es la tasa que iguala la suma del valor actual de los gastos con la suma del valor actual de los

$$\text{ingresos previstos: } \sum_{t=1}^n VPI_t = \sum_{t=1}^n VPC_t$$

- Es la tasa de interés para la cual los ingresos totales actualizados es igual a los costos totales actualizados: $ITAc = CTAc$

- Es la tasa de interés por medio de la cual se recupera la inversión.
- Es la tasa de interés máxima a la que se pueden endeudar para no perder dinero con la inversión.
- Es la tasa real que proporciona un proyecto de inversión y es aquella que al ser utilizada como tasa de descuento en el cálculo de un VAN dará como resultado 0.

VALOR POTENCIAL DEL SUELO (VPT)

Fuente: Sigfredo Francisco ORTUÑO PEREZ, Alberto MADRIGAL COLLAZO, Inés GONZALEZ DONCEL. 2007. APUNTES DE VALORACION AGRARIA Y FORESTAL. Departamento de Economía y Gestión Forestal. ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA FORESTAL. UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID. Disponible en:

<http://www2.montes.upm.es/Dptos/DptoEconomia/dasometria6/Apuntes%20Valoraci%C3%B3n.pdf>.

Lo que se conoce en la terminología forestal como Valor Potencial del Suelo, Sp (o VPS o VPT), será igual al valor actual de las rentas perpetuas que del suelo se prevea obtener (que se suponen constantes y periódicas cada T años, siendo T la duración del ciclo productivo):

$$S_p = \frac{R_T}{(1+i)^T - 1}$$

Donde R_T sería la renta periódica capitalizada al año T, es decir:

$$R_T = I_T + \sum_{j=1}^K I_j (1+i)^{T-j} + \frac{Ia}{i} [(1+i)^T - 1] - Ce(1+i)^T - \sum_{h=1}^K C_h (1+i)^{T-h} - \frac{Ca}{i} [(1+i)^T - 1]$$

Donde:

I_T : ingreso de la corta final

Ce : costes de instalación de la masa

Ia, Ca : ingresos y costes anuales respectivamente

I_j : ingresos intercalares en el año j

Ch : costes intercalares en el año h

i : tipo de interés

La fórmula presentada es una forma una forma de “objetivizar” una valoración.

En la práctica, se puede calcular manualmente una aproximación a un ciclo (lo que viola el principio de perpetuidad) utilizando el mismo flujo de caja que se utiliza para calcular el VAN y la TIR. En dicho caso, se conoce la TIR y el valor esperado de venta de la tierra al final del proyecto y se despeja como incógnita el Valor máximo que se puede pagar la tierra al inicio del proyecto a la tasa de interés k que se considera en el cálculo del VAN.

VALOR ANUAL EQUIVALENTE

Se emplea para evaluar proyectos con vidas útiles diferentes, la **Uniformización de Vidas Útiles (UVU)**, busca repetir tantas veces los proyectos, hasta hacer que sus finales coincidan. Toca ahora, desarrollar la técnica del **Valor Anual Equivalente (VAE)**.

El **Valor Anual Equivalente (VAE)** se utiliza para comparar proyectos que tienen vidas útiles diferentes. La Uniformización de las Vidas Útiles (UVU) busca repetir tantas veces los proyectos hasta que sus finales coincidan en el tiempo. La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$VAE = \frac{VAN}{\sum_{t=1}^T (1+k)^t}$$

Donde:

VAE es el Valor Anual Equivalente de proyecto buscado;

VAN es el Valor Actual Neto del proyecto;

t el tiempo (típicamente en años) y

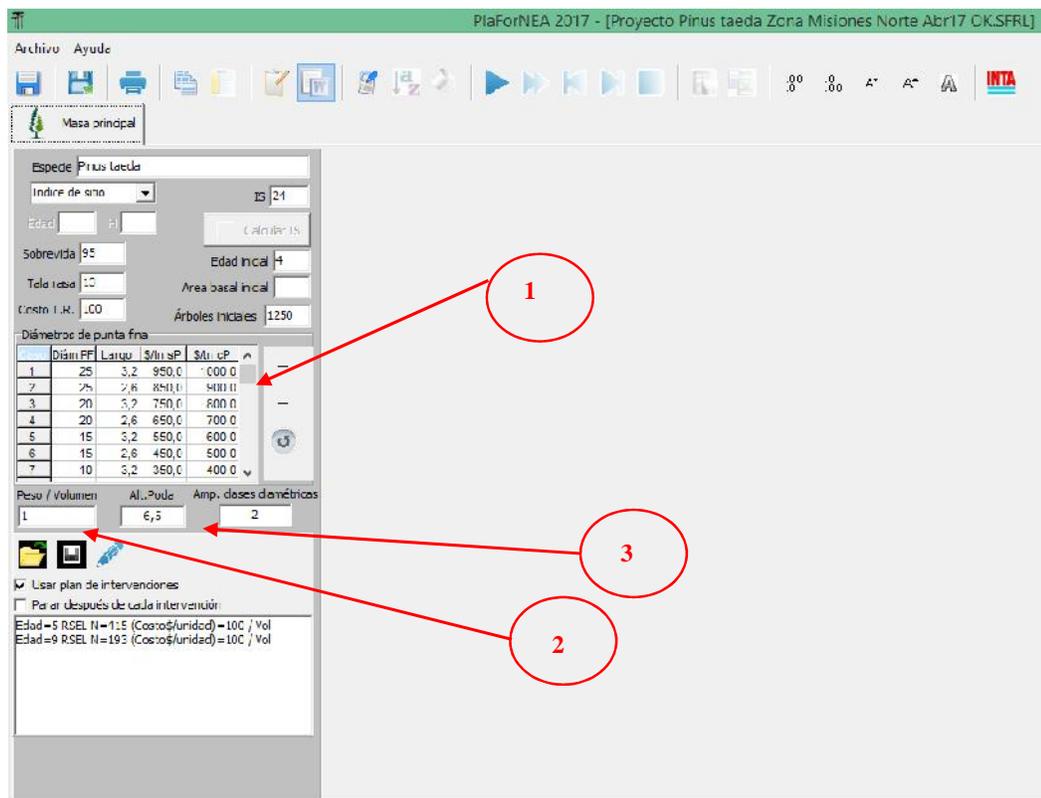
k la tasa de interés utilizada (la misma tasa que aquella utilizada para calcular el VAN).

BIBLIOGRAFÍA

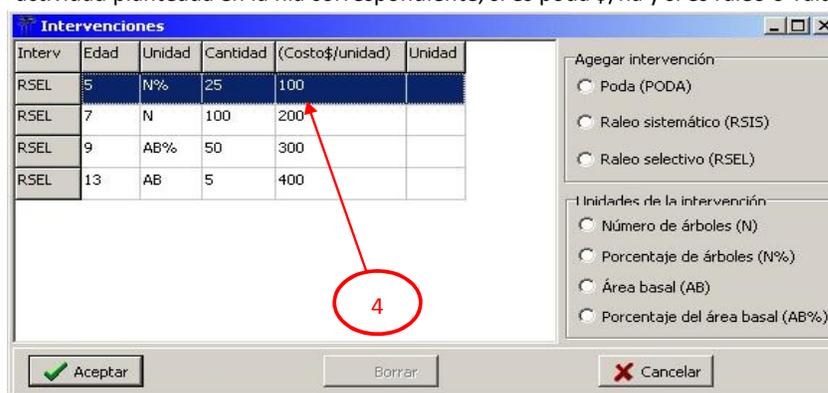
- Preparación y Evaluación de Proyectos, Capítulo 5 “Criterios de Evaluación de Proyectos” de Nassir y Reinaldo Sapag Chain, Ed. Mc Graw Hill-Interamericana, 4^o Edición, ISBN 956-278-088-0

OPERACIÓN MÓDULO FINANCIERO

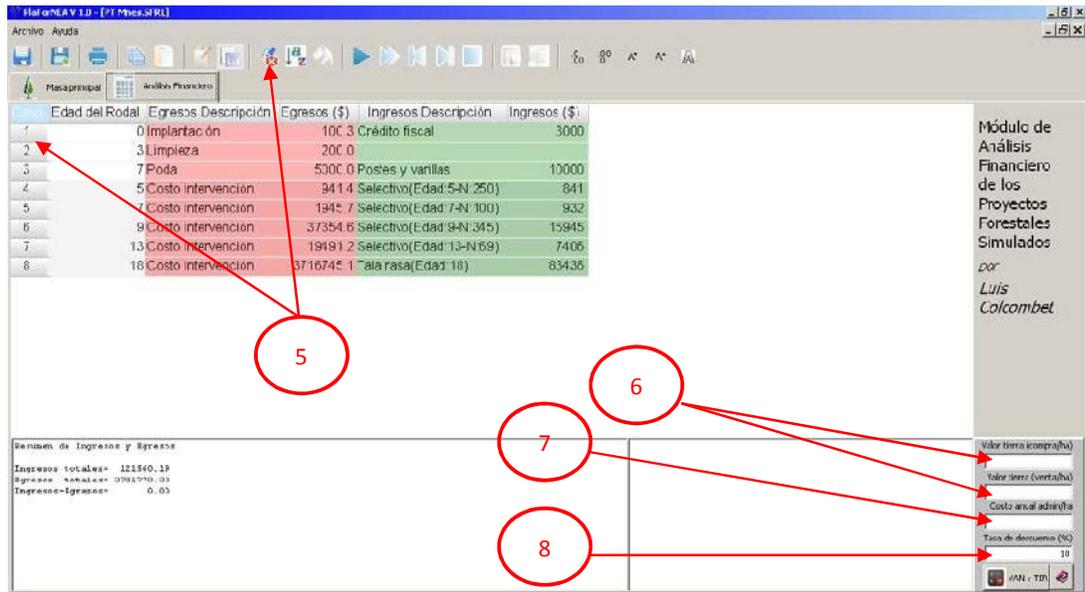
1. Al iniciar un proyecto nuevo o ya disponible incorpore los precios correspondientes a cada categoría diamétrica en punta fina de los rollizos
2. Especifique la relación tonelada-volumen para la especie que está trabajando
3. Especifique la altura de poda y amplitud de las clases diamétricas.



4. Al abrir la ventana de Intervenciones especifique en la columna Costo\$/Unidad, el costo de la actividad planteada en la fila correspondiente, si es poda \$/ha y si es raleo o Tala rasa \$/tn



- En forma previa o posterior a la realización de la simulación correspondiente, clickeando sobre el ícono que tiene el lápiz azul (8^{vo} desde la izquierda en la barra de herramientas) se despliega una plantilla donde se pueden incorporar los egresos e ingresos año por año. Sobre el ícono aparecerá una cruz sobre un círculo en fondo rojo, esta indica que cuadro de diálogo está abierto y desaparecerá en cuanto se cierre la ventana.



- Si lo desea puede incorporar el valor de compra y/o venta de la tierra, los cuales se pueden incorporar en las dos primeras celdas de carga ubicadas abajo a la derecha de la pantalla.
- También se puede incorporar un costo de administración anual en la tercera celda de carga ubicada a la derecha
- En la última celda de carga ubicada en el margen derecho inferior se debe incorporar la tasa de interés a emplear para estimar VAN, VAE y valor potencial del suelo
- Clickeando sobre la tecla TIR y VAN se obtienen los resultados del análisis financiero (10).

PlafonEA V 1.0 - [PT Mesa.SMR]

Archivo Ayuda

Mesa principal Análisis Financiero

Edad del Rodal	Egresos Descripción	Egresos (\$)	Ingresos Descripción	Ingresos (\$)
1	0 Implantación	100.3	Crédito fiscal	3000
2	3 Limpieza	200.0		
3	7 Poda	5000.0	Postes y vanillas	10000
4	5 Costo intervención	941.4	Selectivo(Edad:5-N:250)	841
5	7 Costo intervención	1945.7	Selectivo(Edad:7-N:100)	932
6	9 Costo intervención	37354.6	Selectivo(Edad:9-N:345)	15945
7	13 Costo intervención	19491.2	Selectivo(Edad:13-N:69)	7406
8	18 Costo intervención	3716745.1	Tala rasa(Edad:18)	83438

Módulo de Análisis Financiero de los Proyectos Forestales Simulados
por Luis Colcombet

10

9

Resumen de Ingresos y Egresos		SENSIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN	
Ingresos totales==	120991.00	Valor actual neto (VAN):	-2402.61 (1854.17)*
Egresos totales==	79466.10	Valor anual equivalente (VAE):	-202.71 (217.79)*
Ingresos-Egresos==	47466.00	Tasa interna de retorno (TIR):	0.5629% (11.6491%)*
		Valor potencial de la tierra (VPT):	2597

*(!) sin contemplar el valor de la tierra

Valor tierra (coronaha) 5000
 Valor tierra (coronaha) 5000
 Costo anual admnha 200
 Tasa de descuento (%) 10
 VAN y TIR

ANPÉNDICE: ECUACIONES UTILIZADAS

VARIABLES INTERNAS

VTCC: volumen total con corteza actual

VTCCTM1: volumen total con corteza en el paso anterior

EDAD: Edad actual del stand

ABR: Área basal remanente actual

ABRT0: Área basal al inicio de un periodo de crecimiento

ABRTM1: Área basal remanente al final del período de crecimiento anterior

HUBOINTERVENCION: Vale 1 cuando se hace una intervención y vale 0 después de procesar la intervención

VARIABLES EXTERNAS

Especie: Especie (nominal)

ISitio: Índice de sitio (numérica)

TalaRasa: Edad de tala rasa (numérica)

NArboles: Número actual de árboles en el stand (numérica)

NArbolesT0: Número inicial de árboles en el stand al comienzo de un período de crecimiento (numérica)

NArbolesTM1: Número de árboles en el stand al final del periodo anterior (numérica)

Sobrevida: Sobrevida inicial (porcentaje ejemplo: 95)

ISMin: Valor mínimo admisible para el índice de sitio (numérica)

ISMax: Valor máximo admisible para el índice de sitio (numérica)

EDADREF: Edad de referencia para el cálculo del índice de sitio;

FUNCIONES EXTERNAS /VÁLIDAS PARA PINUS TAEDA)

#Vale 0 o 1. Cuando vale 1 debe aplicarse la función de mortalidad

$$\text{RESTMORTALIDAD}=(\text{EDAD}>1)*(\text{EDAD}<28)*(\text{NArbolesT0}>100)*(\text{NArbolesT0}<5000)*(\text{ABRTO}>1)*(\text{ABRTO}<81)*(\text{ISitio}>16)*(\text{ISitio}<29)*(\text{FE}<17)$$

#Número de árboles después de mortalidad

$$\text{ARBOLESREMANENTES}=\exp(0.16509+0.974746*\text{LN}(\text{NArboles})-0.033912*(\text{EDAD}-(\text{EDAD}-1))+0.008041*(\text{ABR}-\text{ABRTO}))$$

#Número de árboles en función del AB y la edad

$$\text{ARBOLESFUNCIONDEARB}=\exp((\text{LN}(\text{ABRTO})+4.701985+0.353551*\text{ISitio}/\text{EDAD}-0.220277*\text{ISitio})/0.596669)$$

#Altura dominante

$$H=\text{ISitio}*((1-\exp(-0.0849947*\text{EDAD}))/((1-\exp(-0.0849947*\text{EDADREF}))^1.1589676)$$

#Índice de sitio en función altura media dominante y la edad de referencia

$$\text{FISitio}=\text{AMD}*((1-\exp(-0.0849947*\text{EDADREF}))/((1-\exp(-0.0849947*\text{E1}))^1.1589676)$$

#Altura media en función de la altura dominante, la edad y el área basal

$$\text{Hm}=1.008592*\text{H}-0.305582/\text{EDAD}-0.039136*\text{ABR}$$

#Área basal en función de la edad y el número de árboles

$$\text{ABR}=(\text{EDAD}-\text{EDADInicial})<1)*\exp(-4.701985-0.353551*\text{ISitio}/\text{EDAD}+0.596669*\text{LN}(\text{NArboles})+0.220277*\text{ISitio})+(\text{EDAD}-\text{EDADInicial})>0)*\exp(((\text{EDAD}-1)/\text{EDAD}*\text{LN}(\text{ABRTO})+2.098464*(1-((\text{EDAD}-1)/\text{EDAD}))+0.096649*\text{ISitio}*(1-((\text{EDAD}-1)/\text{EDAD})))) \text{DG}=(\text{ABR}^4)/(\text{NArboles}*\text{PI})^0.5*100*(1-\text{HUBOINTERVENCION})+(\text{ABRTO}^4)/(\text{NArboles}*\text{PI})^0.5*100*\text{HUBOINTERVENCION}$$

#DAP

$$\text{DAP}=-0.437118+1.00498*\text{DG}$$

#Factor de espaciamiento

$$FE = ((10000 / \text{NArboles})^{0.5} / H) * 100$$

#Área basal estimada en función del número de árboles

$$\text{Abest} = (\text{Nest} * \text{ABR}) / \text{NArboles}$$

#Área basal posterior al muestreo sistemático (en función del número de árboles)

$$\text{AbestSistematico} = (\text{NArboles} * \text{ABRT0}) / (\text{NArbolesT0})$$

#Área basal posterior al muestreo selectivo

$$\text{AbestSelectivo} = \text{NArboles} * (1.75205518 * (\text{ABRT0}^{1.06666588}) * (\text{NArbolesT0}^{-1.00866294267103}) * (H^{-0.22807242}))$$

#Árboles posteriores al muestreo sistemático (en función del AB)

$$\text{ArbolesEstRSis} = \text{NArboles} - \text{NArbolesT0} * (\text{ABRT0} - \text{ABRaleada}) / \text{ABRT0}$$

#Árboles posteriores al muestreo selectivo (en función del AB)

$$\text{ArbolesEstRsel} = \text{NArboles} - (\text{ABRT0} - \text{ABRaleada}) / (1.75205518 * (\text{ABRT0}^{1.06666588}) * (\text{NArbolesT0}^{-1.00866294267103}) * (H^{-0.22807242}))$$

#Volumen total con corteza masa principal en función del índice de sitio, la edad y el área basal.

$$\text{VTCC} = \text{EXP}(1.627362 + 0.058201 * \text{ISitio} - 6.937454 / \text{EDAD} + 0.949623 * \text{LN}(\text{ABR})) * (1 - \text{HUBOINTERVENCION}) + \text{EXP}(1.627362 + 0.058201 * \text{ISitio} - 6.937454 / \text{EDAD} + 0.949623 * \text{LN}(\text{ABRT0})) * \text{HUBOINTERVENCION}$$

#Volumen total con corteza en el raleo, en función del índice de sitio, la edad y el volumen total con corteza en la masa principal

$$\text{VTCCRaleo} = \text{EXP}(1.627362 + 0.058201 * \text{ISitio} - 6.937454 / \text{EDAD} + 0.949623 * \text{LN}(\text{argVTCCRaleo}))$$

Índice de Densidad de Reineke;

$$\text{IDR} = 1.0147 * (10)^{\text{LOG}(\text{NArboles}) + 1.605 * \text{LOG}(\text{DG}) - 2.25}$$

#parámetros a de la distribución de Weibull necesarios para calcular la probabilidad de las clases diamétricas durante las intervenciones y la tala rasa.

$$\text{WEIBULLa} = \text{EXP}(1.089755 * \text{LN}(\text{EDAD}) + 1.654183 * \text{LN}(\text{DG}) - 1.544505 * \text{LN}(\text{ISitio}) - 2.070847 * \text{LN}(H) + 0.458717 * \text{LN}(FE) + 1.346565 * \text{LN}(\text{NArboles})^{0.5})$$

#parámetros b de la distribución de Weibull necesarios para calcular la probabilidad de las clases diamétricas durante las intervenciones y la tala rasa.

$WEIBULLb = \text{EXP}(0.418884 * \text{LN}(1/EDAD) - 0.069453 * \text{LN}(FE/IDR) - 0.427014 * \text{LN}(DG) + 0.179327 * \text{LN}(DG)^2 - 0.890638 * \text{LN}(1/H) + 0.33166 * \text{LN}(FE))$

#Probabilidad de una clase diamétrica

$\text{ProbCD} = \text{EXP}(-((\text{CLASEDIAM}/WEIBULLb_PE)^{WEIBULLa_PE}) - \text{EXP}(-(((\text{CLASEDIAM}+2)/WEIBULLb_PE)^{WEIBULLa_PE}))$

#Altura media de lo raleado

$\text{HmRaleado} = \text{EXP}(3.83321 - 9.309495 / ((\text{CLASEDIAM} + \text{CLASEDIAM} + 2) / 2) - 8.011572 / \text{EDAD} + 36.262282 / (((\text{CLASEDIAM} + \text{CLASEDIAM} + 2) / 2) * \text{EDAD}))$

#Altura media de la poda

$\text{HmPoda} = (7.46994 + 1.18064 * \text{EDAD}) * (1 - (1.11847 - 0.0608534 * \text{EDAD}) * \text{EXP}(- (0.0643616 * (\text{CLASEDIAM} + \text{CLASEDIAM} + 2))))$

$\text{VolumenDiametroPunta} = \text{argVolumen} * (1 - 0.67734988 * \text{argDiametroPunta}^3.75267718 * \text{argDAP}^{-3.68194311})$

#DAP de lo raleado

$\text{DAPRaleo} = -0.437118 + 1.00498 * \text{argDG}$