MANUAL DE USUARIO

TECSOL

APLICATIVO







Sistemas Expertos y Simulación

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Contenido

Manual de Usuario 4
Menú 4
Datos de entrada 5
Históricos de demanda 5
Producto 7
Mano de obra 11
Propiedad, Planta y Equipo 13
Capacidad Productiva 14
Modo de planeación 18
Cálculos 20
Resultados 20
Pronósticos de Demanda Total 21
Demanda Mensual Tecsol 22
Capacidades Necesarias 23
Capacidades Disponibles 24
Planeación de la Producción e Inventarios 25
Requerimientos de materiales 27
Costos de Mano de Obra 28
Hoja de Costos 30
Flujo de Caja 30
Informe de auditor independiente 32
Información de contacto 33
Información de la compañía 34

DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

Esta aplicación es un resultado práctico del estudio de mercado del ***carbón activado*** en Colombia y del papel que juega Industrias Tecsol Ltda. como futuro productor de este bien, así como del estudio de su sistema productivo. Está compuesta por un conjunto de variables interrelacionadas del mercado y de la empresa que simulan el comportamiento esperado del negocio y que permitirán tener mayor información para la toma de decisiones.

Este programa combina varias técnicas de la ingeniería industrial como modelos de gestión de inventarios, pronósticos y la simulación, como herramienta fundamental para la generación de información de alto valor para la empresa.

Esta aplicación es muy amigable con el usuario y exige información de entrada (parámetros técnicos básicos) para su correcto funcionamiento, y a partir de éstos, permitirá conocer, entre otras cosas:

- Requerimientos de materiales por periodo
- Requerimientos de mano de obra
- Periodos óptimos para realizar pedidos de materiales
- Costos estimados de materiales y mano de obra
- Cuenta P y G proyectada
- Satisfacción o no del porcentaje de cubrimiento del mercado
- Punto de equilibrio del negocio, entre otras.

Esta aplicación está desarrollada haciendo uso de herramientas de Macros de Excel, las cuales son un conjunto de instrucciones que se ejecutan de manera secuencial por medio de una orden de ejecución, permitiendo de esta forma realizar operaciones más complejas a las convencionales. Se plantea un horizonte de planeación mensual de máximo 10 años, aunque el usuario puede ejecutar menos si asi lo desea.

MANUAL DE USUARIO

Bienvenido!

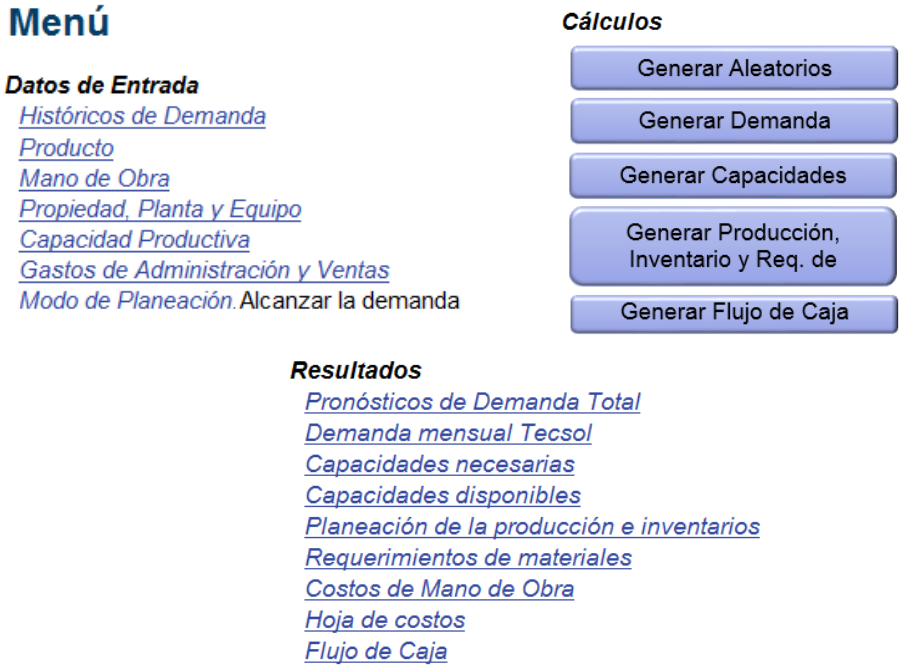
En la pantalla inicial, la cual corresponde a la primera pestaña del aplicativo (llamada: Menú), encontrará la siguiente imagen inicial de portada:



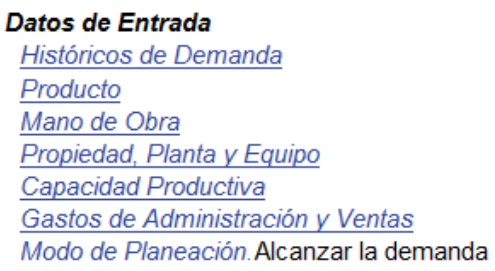
Esta es la página principal del aplicativo, desde donde podrá gestionar la información de interés. La pestaña incluye entre otras cosas el menú principal y el botón de ejecución, los cuales se explicarán a continuación.

MENÚ

El menú ubicado al inicio de la pantalla corresponde a la sección de la pestaña donde se presentan varias opciones, distribuida en dos (3) categorías llamadas ***Datos de Entrada, Cálculos*** y ***Resultados***, como se muestra a continuación:



DATOS DE ENTRADA



Los datos de entrada o parámetros del aplicativo, hacen referencia a los datos técnicos básicos que el usuario debe ingresar para que el programa simule los efectos que tendrían la combinación de estos datos en el negocio; es **indispensable** suministrar la totalidad de estos parámetros para garantizar el correcto funcionamiento del aplicativo. A continuación se explicará cada uno de ellos:

Históricos de demanda

Para ingresar los datos de entrada referentes al comportamiento de la demanda del carbón activado en Colombia, los cuales los provee entidades como la DIAN y el DANE, haga clic sobre **Históricos de demanda**:

Históricos de Demanda

Esta acción lo dirigirá a una pestaña oculta que calcula la demanda nacional aparente de la siguiente manera:

Consumo Anual Aparente

$$CAA = P + I - E + \Delta S$$

CAA: *Consumo Anual Aparente*
P: *Producción nacional*
I: *Importaciones*
E: *Exportaciones*
∇S: *Variacion en los inventarios*

Los datos históricos requeridos los cuales deben ser de al menos diez años (10) previos al análisis son Producción Nacional e Inventarios (inicial y final) de cada año, la cuales se pueden encontrar en datos de la encuesta anual manufacturera y datos sobre Importaciones y Exportaciones, los cuales los provee la DIAN. En caso de que se tenga el dato consolidado de la demanda histórica de carbón activado, esta información se puede ingresar directamente en la columna CAA correspondiente al consumo anual aparente:

CONSUMO NACIONAL APARENTE						
Año	Producción	Importaciones	Exportaciones	Inv. Inicial	Inv. Final	CAA

Tabla 1. Consumo nacional aparente

Adicionalmente, la aplicación permite seleccionar el número de años a pronosticar, los cuales pueden variar de 1 a 10 años, en la siguiente tabla se debe ingresar este dato:

Parametros Pronostico	
Años a Pronosticar	

Tabla 2. Parámetros pronóstico

Es importante resaltar que la aplicación permite proyectar la demanda en base a cinco (5) métodos de pronósticos: PMS (promedio móvil simple), PMD (promedio móvil

doble), SES (suavización exponencial simple), SED (suavización exponencial doble) y Regresión lineal en los cuales se deben ingresar algunos parámetros específicos de cada método:

Metodo 1	P.M.S
k:	2
Metodo 2	**P.M.D**
k:	2
Metodo 3	**S.E.S**
α:	0,42
Metodo 4	**S.E.D**
α:	0,42
Metodo 5	**Reg. Lin.**

Tabla 3. Métodos de pronóstico

Una vez se han ingresado todos los datos, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial e ingresar los restantes datos de entrada:



Producto

Para ingresar los datos de entrada referentes al producto, haga clic sobre **Producto**:



Esta acción lo re direccionará automáticamente a una pestaña oculta del aplicativo. Ésta pestaña está compuesta por varias tablas:

Tabla Proporcion del mercado a cubrir (kg)

Como su nombre lo indica corresponde a los porcentajes de mercado de carbón activado que Industrias Tecsol Ltda. pretende cubrir durante el horizonte de planeación que selecciono el usuario en los datos de Historicos de demanda. Para

ingresar estos datos simplemente haga clic sobre la celda en que desee registrar el dato y escribalo. A continuación se muestra un ejemplo en el que se ingresó una participación del 5% para el primer año:

Proporcion del mercado a cubrir (kg)	
Año 1	5%
Año 2	0%
Año 3	0%
Año 4	0%
Año 5	0%
Año 6	0%
Año 7	0%
Año 8	0%
Año 9	0%
Año 10	0%

Tabla 4: Proporción del mercado a cubrir (kg)

Haga lo mismo para cada uno de los años de su horizonte de planeación. Si su horizonte de planeación es menor a 10 años, simplemente asigne 0% a los años restantes.

Porcentaje de utilidad sobre el costo

Enseguida se encuentra una celda que pide ingresar un valor porcentual de utilidad deseado por cada Kg de carbon activado producido

% de Utilidad sobre el costo	

Tabla 5. Utilidad sobre el costo

Tabla costos asociados a materia prima

Corresponde a los costos asociados a la materia prima, en ella se piden 4 datos. Aunque inicialmente estos datos fueron estimados por los estudiantes que desarrollaron el aplicativo [Plan de negocio y Modelos logísticos de carbón activado para Tecsol, 2016], cabe aclarar que son modificables de acuerdo a las condiciones del mercado y del sistema. Los datos que solicita esta tabla son:

- Costo de pedir: Costos de mano de obra, servicios y depreciaciones que tienen lugar cada vez que se realice ***un pedido***. ($/pedido)

- Costo de compra de cuesco: Costo al cual Industrias Tecsol Ltda. compra ***cada kilogramo*** de cuesco. ($/kg)
- Costo de Transporte Cuesco: Costo de transportar ***cada kilogramo*** de cuesco desde la fuente donde se genera hasta la planta de Industrias Tecsol Ltda. ($/kg)
- Costo de mantenimiento: Costo de mantener ***cada kilogramo*** de cuesco en la planta de Industrias Tecsol Ltda. ***durante un mes***. ($/kg-mes)

Costos Asociados a Materia prima		
Costo de pedir ($/Pedido)	$	-
Costo de Compra Cuesco ($/kg)	$	-
Costo de Transporte Cuesco ($/kg)	$	-
Costo de Mantenimiento ($/kg-mes)	$	-

Tabla 6: Costos asociados a materia prima

Al igual que la tabla anterior, para ingresar datos simplemente de clic en la celda de interés e ingrese el valor en pesos colombianos (COP).

Tabla costos tarifarios de servicios

La siguiente tabla corresponde a los costos de servicios públicos de la planta de carbón activado de Industrias Tecsol Ltda.

Estos están expresados en $/m3 para los servicios de gas y agua, y en $/kW-h para el servicio de corriente eléctrica. La tabla es la siguiente, y para llenarla basta con hacer clic sobre la celda e ingresar el dato que corresponda:

Costos tarifarios de servicios		
Gas ($/m3)	$	-
Agua ($/m3)	$	-
Luz (kW/h)	$	-

Tabla 7: Costos tarifarios de servicios

Costo de mantenimiento

En seguida aparece una celda correspondiente al dato de costo de mantenimiento de carbon activado, el cual es un dato indispensable para la aplicación de los modelos logisticos. Este dato tiene unidades de costo de mantener 1 Kg de carbon activado al mes en las instalaciones de la planta de Industrias Tecsol Ltda., este dato se debe calcular con base en el factor de arrendamiento de las instalaciones y las caracteristicas de almacenaje del producto final:

Cto Mto CA	

Tabla 8. Costo de mantenimiento

Tabla presentaciones del producto a ofrecer

Esta tabla requiere información con relación a la presentación final del producto. Como bien se sabe, Industrias Tecsol Ltda., ofrecerá presentaciones de 40, 20 y 5 Kg de carbón activado granular y pulverizado, resultando en 6 posibles presentaciones. Esta tabla solicita las proporciones en cada una de las presentaciones para el total de la producción; es importate tener en cuenta que la suma de estas participaciones individuales de cada presentación, deben sumar obligatoriamente uno (1). Además, es necesario ingresar el costo de empaque para cada una de las presentaciones y el tiempo que toma el proceso de empaque para cada uno de ellas. A continuación se muestra esta tabla:

Tipo	Presentación (kg)	Participación	Costo Empaque ($)	Tiempo de empaque(minutos)
Granulado	40			
Granulado	20			
Granulado	5			
Pulverizado	40			
Pulverizado	20			
Pulverizado	5			

Tabla 9: Presentaciones del producto a ofrecer



Una vez se han ingresado todos los datos, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial e ingresar los restantes datos de entrada.

Mano de obra

Esta pestaña de parámetros del aplicativo es en la cual se ingresarán los datos básicos sobre la Mano de obra del sistema productivo de carbón activado de Industrias Tecsol Ltda. Para dirigirse a los espacios para ingresar esta información de clic en la opción Mano de obra y automáticamente será re dirigido a una pestaña oculta:

Mano de Obra

Tabla de parámetros de norma vigente

Al inicio de ésta pestaña, encontrará una tabla de parámetros de norma vigente y hace referencia a la normatividad salarial de la empresa con sus trabajadores; a continuación se muestra y explica esta tabla:

Parametros Norma Vigente					
Salario minimo	689.455	Prov. Cesantias	8,33%	Caja	4%
Auxilio Transporte	77.000	Prov. Int. Cesantias	1%	ICBF	3%
Maximo H.E. permitid	25%	Prov. Vacaciones	4,17%	SENA	2%
Aporte Salud	8,5%	Prov. Prima	8,33%		
Aporte Pension	12%				

Tabla 10: Parámetros de Norma vigente

La tabla anterior se encuentra diligenciada con los parámetros actuales de la normatividad laboral (septiembre de 2016), sin embargo estos están prestos a cambios permanentes, por lo que es necesario consultar la norma que aplica en el momento en que se utilice el aplicativo.

La parte superior de esta tabla solicita datos del salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV) en pesos colombianos (COP), y los porcentajes de las prestaciones

salariales obligatorias para con los trabajadores; estos parámetros pueden ser encontrados en la página web del Ministerio de Trabajo (www.min**trabajo**.gov.co/). Por otro lado, la parte derecha de la tabla hace referencia a los recargos por horas extras (Factor de horas extras) que es el promedio entre los recargos de horas extras diurnas y horas extras nocturnas (1,25 y 1,75 correspondientemente - año 2016); esta es la aproximación más cercana posible en la estimación de costos de horas extras para la empresa. Por último se pide el recargo porcentual por trabajo nocturno.

Recar Trab. Noct.	0,35
Factor Horas Extras	1,50

Tabla 11. Horas extra y nocturnas

Tabla de Nómina

Esta tabla está muy relacionada con la tabla anterior pero hace referencia más específicamente al número de operarios o trabajadores que se desean contratar. En esta se debe diligenciar el número de empleados por turno, el salario y el porcentaje de ARL (aseguradoras de riesgos laborales). A continuación se muestra esta tabla:

Nomina			
Cargo	Numero Emp	Salario	ARL
Personal MOD	1	900.000	2,436%
Supervisor	1	1.300.000	0,52%
Secretaria	1	800.000	0,52%
Personal aseo	1	689.455	0,52%

Tabla 12: Tabla de nomina

Una vez se han ingresado todos los datos, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial e ingresar los restantes datos de entrada:



Propiedad, Planta y Equipo

La siguiente información requerida por el aplicativo es la referente la propiedad, planta y equipo. Para diligenciar esta información de clic en la opción Propiedad, planta y equipo de los Datos de entrada en el Menu.



Esta acción lo llevara a una pestaña oculta, donde tan solo hay una tabla llamada PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO. En esta tabla se debe diligenciar el valor monetario de adquisición ($) de cada uno de los elementos que hacen posible la producción y comercialización de carbón activado, como lo son los hornos, el molino, los tornillos transportadores etc. Además, se debe agregar el número de años a depreciar cada uno de estos elementos y su consumo de servicios públicos en las unidades que corresponden: agua y gas en m3 y luz en kW/h. A continuación se muestra esta tabla:

PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO					
			Tipo Consumo		
PPE	Valor	Años a Depreciar	Luz (kW/h)	Gas(m3/h)	Agua (m3/h)
Horno Carbonización	$ -	-	-	-	-
Horno Activación	$ -	-	-	-	-
Molino de bolas	$ -	-	-	-	-
Tornillos Transportadores	$ -	-	-	-	-
Equipo Empaque	$ -	-	-	-	-
Linea de gases	$ -	-	-	-	-
Tolvas	$ -	-	0	0	0
Estibas	$ -	-	0	0	0
Equipos Tpte Int	$ -	-	0	0	0
Edificación	$ -	-	-	0	0
Equipo de Oficina	$ -	-	0	0	0

Tabla 13: Propiedad, planta y equipo

Una vez se han ingresado todos los datos, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial e ingresar los restantes datos de entrada:



Capacidad Productiva

Estando en el menú principal, es necesario diligenciar información con relación a la capacidad productiva. Para hacer esto, de clic en la opción Capacidad Productiva de los Datos de entrada en el menú:

Capacidad Productiva

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta donde podrá ingresar los datos de interés.

En esta pestaña encontrará varias tablas, la primera de ellas llamada velocidad de procesamiento.

Tabla capacidad de procesamiento

Esta tabla solicita información referente a capacidad máxima de procesamiento de las principales estaciones de trabajo que conforman la parte automática de la planta, como lo son los hornos y el molino en kg/h. A continuación se muestra esta tabla:

Capacidad de Procesamiento (kg/h)	
Molienda	-
H. Carbonización	200
H. Activación	100

Tabla 14: Capacidad de procesamiento (kg/h)

Debido a que las capacidades máximas de los hornos son conocidas, ya aparecen diligenciadas, pero son modificables en caso de modificaciones al sistema productivo.

Tabla tiempos de proceso

La siguiente tabla de esta pestaña es la tabla de tiempos de proceso, en esta se debe diligenciar los tiempos de las estaciones de trabajo identificadas en el sistema productivo, las cuales se explican brevemente a continuación:

Tiempos de proceso (minutos)	
Preparación de cuesco	-
Molienda	-
Residencia H. Carbonización	70
Residencia H. Activacion	90
Empaque	-

Tabla 15: tiempos de proceso (min)

- Preparación de cuesco: Esta actividad es ejecutada por uno o varios operarios y es el tiempo de todas las actividades necesarias para transportar el cuesco desde el almacén de materia prima y alimentarlo en el sistema de producción automático de carbón activado.
- Molienda: Es el tiempo necesario para moler 1 Kg de cuesco (note que es el inverso en minutos de la capacidad del molino).
- Residencia H. Carbonización: Es el tiempo de residencia promedio del cuesco en el horno para ser carbonizado.
- Residencia H. Activación: Es el tiempo de residencia promedio del cuesco carbonizado para ser activado.
- Empaque y almacenamiento: Es el tiempo promedio de todas las actividades necesarias para empacar cualquiera de las presentaciones.

Tabla eficiencia del proceso

Esta tabla solicita ingresar de manera porcentual las eficiencias de los diferentes procesos que hacen parte del proceso automático de la planta. Ya que en la realidad ningún proceso es 100% eficiente, estas pérdidas se vuelven bastante significativas cuando el volumen de producción aumenta. A continuación se muestra esta tabla:

Eficiencia de Proceso	
% Conversión Molienda	90,0%
% Conversión Carbonización	39,3%
% Conversión Activación	71,4%
% Eficiencia Empaque	98,0%

Tabla 16: eficiencia del proceso automático

Tabla capacidad de transporte interno

Esta tabla requiere datos sobre la capacidad de transporte interno de las estaciones de trabajo que están a cargo de operarios (alimentación de cuesco al sistema y almacenamiento de producto final); es decir, la capacidad en Kg que se pueden transportar el operario en un ciclo de su tarea. A continuación se muestra esta tabla:

Capacidad de transporte interno	
Capacidad Tpte Preparación (kg)	-
Capacidad Tpte Almacenamiento (kg)	-

Tabla 17. Capacidad de transporte interno

Se debe tener en cuenta que en la capacidad de transporte de preparación se está transportando cuesco (materia prima), mientras que en la capacidad de transporte de almacenamiento se transporta carbón activado (producto final).

Una segunda parte de esta tabla solicita información sobre los días a la semana que se van a laborar en el sistema productivo, las horas por turno y los días festivos promedio del año, lo cual se muestra a continuación:

Días Trabajo/Semana	-
Horas por turno	-
Días Fest. Prom./Año	-

Tabla 18. Horas de trabajo

Tabla de turnos por día

En esta tabla se deben diligenciar los turnos por día que se planean **trabajar** en la planta de carbón activado para cada uno de los años. Tenga en cuenta que esta aplicación tiene un horizonte de planeación máximo de 10 años, sin embargo tan solo debe diligenciar los años que desee analizar. A continuación se muestra esta tabla:

Turnos por día									
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 19: Tabla turnos por dia

Tabla factor de uso de mano de obra

Para cada uno de los procesos del sistema productivo existe una participación diferente de la mano de obra, ya que inclusive con altos grados de automatización, es necesario la presencia de algún operario que supervise la operación de las maquinas. Para los procesos que no están automatizados, esa participación es del 100%, lo que significa que la totalidad del tiempo de operación la presencia del operario es indispensable para que se lleve a cabo el proceso. A continuación se muestra la tabla, los datos que aparecen son estimativos prestos al cambio:

Factor de Uso de Mano de Obra	
Preparación	100%
Molienda	10%
Carbonización	10%
Activación	10%
Empaque	100%
Almacenamiento	100%

Tabla 20. Factor uso de mano de obra

Todo lo desarrollado hasta el momento corresponde al suministro de datos al aplicativo para que este a través de diferentes cálculos internos arroje los resultados esperados de acuerdo a esos parámetros para su análisis y toma de decisiones.

Una vez se han ingresado todos los datos, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial e ingresar los restantes datos de entrada:



Gastos de administración y ventas

Estando en el menú principal, es necesario diligenciar información con relación a los gastos de administración y ventas. Para hacer esto, de clic en la opción Gastos de Administración y Ventas de los Datos de entrada en el menú:

Gastos de Administración y Ventas

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta donde podrá ingresar los datos de interés.

Una vez allí, encontrará las tabla correspondiente a los gastos de administración por año, en la cual se solicitan datos de gatos de personal, impuestos, seguros, servicios y amortizaciones.

Gastos de Administración/año	
Gastos de Personal	40,000,000
Impuestos	5,000,000
Seguros	4,000,000
Serivicios	3,000,000
Amortizaciones	2,000,000

Tabla 21. Gastos de administración por año

Así mismo, encontrará la tabla correspondiente a los gastos de ventas por año, en la cual se solicitan datos de gastos de personal, seguros, servicios de publicidad y gastos de representación.

Gastos de Ventas/año	
Gastos de Personal	16,000,000
Seguros	1,000,000
Serivicios (Publicidad)	4,500,000
Gastos de Representación	2,500,000

Tabla 22. Gastos de ventas por año

Una vez se han ingresado todos los datos, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial e ingresar los restantes datos de entrada:

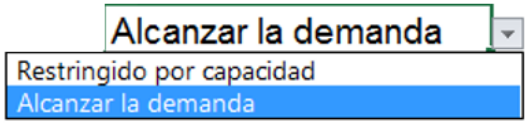


Modo de planeación

Por ultimo encontrara la opción Modo de planeación en el módulo de Datos de Entrada. En este botón podrá seleccionar entre las dos opciones:

- Restringido por la capacidad
- Alcanzar la demanda

A continuación se explica cada una de ellas:



Restringido por la capacidad

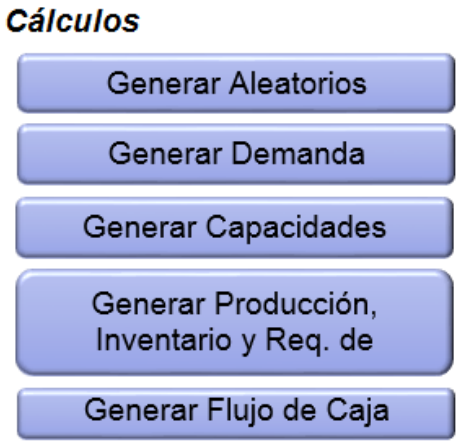
Este modo de planeación está orientado a ejecutar la producción del sistema teniendo en cuenta los parámetros de turnos por día, días laborales a la semana, horas por turno, entre otros. La planeación de la producción bajo esta opción produce tanto como la capacidad instalada (la cual está determinada por los datos mencionados anteriormente) le permita, por lo que no considera los datos exógenos al sistema (demanda principalmente) para su planeación. La ventaja de esta opción más que planear la producción, es visualizar la capacidad del sistema para producir carbón activado de acuerdo a diferentes políticas de producción (diferente número de turnos, diferente duración del turno, etc.) y los resultados económico-financieros que esas diferentes políticas tendrían.

Alcanzar la demanda

Esta opción de modo de planeación está orientada, como su nombre lo dice, a planear la producción con el objetivo de alcanzar el porcentaje de mercado o demanda pronosticada que se ingresó como parámetro. Este modo de planeación de la producción no considera todos los parámetros de capacidad ingresados, sino que establece con prioridades de economía el número necesario de turnos en cada año y horas extras en caso de ser necesario. Este orientación permite determinar la política de producción más económica para cumplir con la demanda pronosticada, por lo que es una fuerte herramienta de planeación.

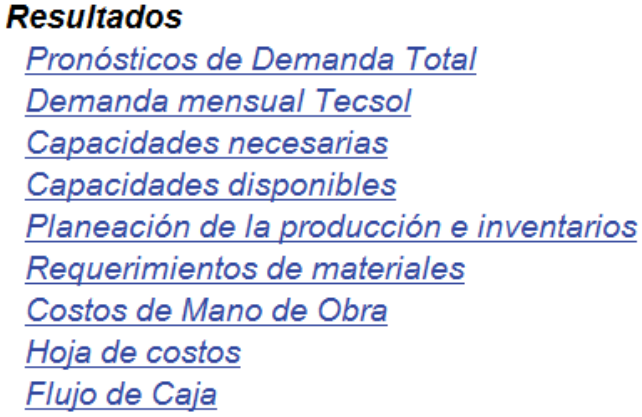
CÁLCULOS

Esta categoría del menú está compuesta por una serie de botones que ejecutan los cálculos del aplicativo. Cada vez que se modifique cualquiera de los datos de entrada, es necesario dar clic a cada uno de los botones con el fin de que el aplicativo recalcule los resultados de las combinaciones de dichos parámetros.



RESULTADOS

Como se mencionó anteriormente, con el suministro de información o parámetros por parte del usuario, el programa compilará y ejecutará una serie de comandos que reúnen cálculos de diferentes aspectos de interés para el negocio. A continuación se explica cada uno de ellos:



Pronósticos de Demanda Total

Con el fin de conocer los pronósticos realizados para estimar la demanda anual que tendrá Tecsol, teniendo en cuenta el dato de años a pronosticar ingresado, haga clic sobre **Pronósticos de Demanda Total**:

Pronósticos de Demanda Total

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta donde podrá encontrar los datos de interés.

En esta pestaña encontrará distintas tablas, en las cuales es posible observar el pronóstico realizado, tomando como base distintos métodos y su error absoluto asociado; estas tablas presentan la siguiente estructura:

Metodo 1	P.M
Pronostico	Error Abs
0.00	0.00
0.00	0.00
1,086,770.74	497,772.11
1,352,841.05	222,913.81
1,580,148.85	462,789.92
1,346,556.90	71,491.50
1,267,703.66	623,744.65
1,654,748.35	35,283.74
1,790,740.20	384,437.39
1,932,604.84	166,102.19
Error Medio	**308,066.91**

Tabla 23. Pronósticos de demanda total

Así, son presentadas las tablas correspondientes a los métodos de: Promedio Móvil (P.M), Promedio Móvil Doble (P.M.D), Suavización Exponencial Simple (S.E.S), Suavización Exponencial Doble (S.E.D) y Regresión Lineal (R.L).

De la misma manera se muestra el mejor método obtenido y el pronóstico respectivo, teniendo en cuenta el método que tiene el menor error medio absoluto:

Mejor Metodo	Metodo 5

Año	Pronóstico (kg)
2017	2,247,440.18
2018	2,341,866.78
2019	2,436,293.37
2020	2,530,719.97
2021	2,625,146.57
2022	2,719,573.16
2023	2,813,999.76

Tabla 24. Método de pronóstico

Una vez han sido consultados los datos necesarios, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial y continuar consultando los datos necesarios:



Demanda Mensual Tecsol

Con el fin de conocer la demanda que tendrá Tecsol de manera desagregada por mes, haga clic sobre **Demanda Mensual Tecsol:**

Demanda mensual Tecsol

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta en donde podrá encontrar una tabla que contiene los datos de demanda desagregada de carbón activado empacado en kilogramos.

Tabla de Demanda Desagregada de Carbón Activado

En esta tabla encontrara los resultados pronosticados de requerimiento neto de carbón activado desagregado en cada uno de los meses. Esta desagregación responde a un componente simulado del comportamiento de la demanda en los datos históricos recolectados. A continuación se muestra dicha tabla:

Demanda Desagregada de Carbon activado Empacado (kg)										
Mes	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**			
Enero	13,901.88	14,083.29	17,153.43	17,477.78	17,680.32	17,981.38	19,991.36			
Febrero	15,401.97	14,191.27	15,622.82	17,420.18	15,865.27	19,757.29	17,925.86			
Marzo	14,582.41	16,890.23	17,162.80	17,917.51	18,458.38	17,366.82	20,036.92			
Abril	14,354.33	15,269.88	15,424.00	18,341.22	15,877.38	16,423.33	17,330.54			
Mayo	13,603.80	14,952.03	15,363.20	18,218.70	16,353.98	17,797.95	20,331.43			
Junio	15,615.41	15,698.66	15,207.44	16,747.16	17,899.80	19,916.04	18,523.64			
Julio	15,531.34	15,523.94	17,564.84	17,540.45	15,944.25	17,951.51	17,308.14			
Agosto	13,761.40	14,769.61	15,779.11	16,781.09	19,189.69	19,069.63	17,053.55			
Septiembre	16,107.38	17,118.87	16,130.67	17,905.40	19,102.57	17,626.76	17,370.24			
Octubre	15,076.82	15,937.02	17,618.20	15,564.04	16,843.51	16,560.51	18,116.14			
Noviembre	13,535.30	14,435.00	14,796.25	17,292.98	16,302.72	18,935.30	19,596.44			
Diciembre	18,323.18	18,479.56	17,080.71	11,251.10	20,493.86	18,179.33	21,535.73			
Total	**179,795.21**	**187,349.34**	**194,903.47**	**202,457.60**	**210,011.73**	**217,565.85**	**225,119.98**			

Tabla 25: Demanda desagregada de carbón activado

En cada una de las celdas, encontrará el número de Kg de carbón activado pronosticado para cada uno de los meses.

Una vez han sido consultados los datos necesarios, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial y continuar consultando los datos necesarios:



Capacidades Necesarias

Nuevamente en el Menú principal, diríjase a la opción **Capacidad Necesaria** y de clic allí:



Esta acción lo llevará a una pestaña oculta en donde podrá encontrar distintas tablas que mostrarán la capacidad necesaria en horas con la que debe contar la empresa, para cada uno de los periodos pronosticados; encontrará distintas tablas debido a que la capacidad ha sido especificada para cada una de las operaciones que intervienen en el proceso de producción de Carbón Activado (Preparación, molienda, carbonización, activación, empaque, almacenamiento) y así mismo las necesidades de mano de obra, obtenidas en número de trabajadores necesarios por turno. Éstos resultados son obtenidos, teniendo en cuenta las políticas de horario laboral y el número de trabajadores A continuación se presenta la estructura de la tabla de capacidad necesaria en horas para el proceso de preparación, la cual se sigue de igual manera para los demás procesos:

	Capacidad Necesaria Preparación (horas)						
Mes	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Enero	156.10	158.13	192.61	196.25	198.52	201.90	224.47
Febrero	172.94	159.35	175.42	195.60	178.14	221.84	201.28
Marzo	163.74	189.65	192.71	201.19	207.26	195.00	224.98
Abril	161.18	171.46	173.19	205.94	178.28	184.41	194.60
Mayo	152.75	167.89	172.51	204.57	183.63	199.84	228.29
Junio	175.34	176.27	170.76	188.04	200.99	223.63	207.99
Julio	174.39	174.31	197.23	196.95	179.03	201.57	194.34
Agosto	154.52	165.84	177.18	188.43	215.47	214.12	191.49
Septiembre	180.86	192.22	181.12	201.05	214.49	197.92	195.04
Octubre	169.29	178.95	197.83	174.76	189.13	185.95	203.42
Noviembre	151.98	162.08	166.14	194.17	183.05	212.61	220.04
Diciembre	205.74	207.50	191.79	126.33	230.11	204.13	241.81
Total	**2,018.83**	**2,103.65**	**2,188.47**	**2,273.29**	**2,358.11**	**2,442.93**	**2,527.75**

Tabla 26: Capacidad Necesaria (Horas) Proceso de Preparación

Una vez han sido consultados los datos necesarios, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial y continuar consultando los datos necesarios:



Capacidades Disponibles

Nuevamente en el Menú principal, diríjase a la opción **Capacidades Disponibles** y de clic allí:

Capacidades disponibles

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta en donde podrá encontrar distintas tablas que mostrarán la capacidad disponible de la empresa en horas, para cada uno de los periodos pronosticados; encontrará distintas tablas debido a que la capacidad ha sido especificada para cada una de las operaciones que intervienen en el proceso de producción de Carbón Activado (Molienda, carbonización, activación, empaque) y así mismo las horas disponibles por trabajador: MOD. Éstos resultados son obtenidos teniendo en cuenta los pronósticos realizados y el porcentaje deseado de participación en el mercado. A continuación se presenta la estructura de la tabla de capacidad disponible en horas para el proceso de molienda, la cual se sigue de la misma manera para los demás procesos:

	Capacidad Disponible (horas)						
Mes	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Enero	308.74	317.32	306.11	329.70	321.97	481.38	307.18
Febrero	312.29	321.04	314.47	321.14	311.68	477.95	320.64
Marzo	327.00	320.38	309.75	329.18	326.90	480.09	327.08
Abril	316.82	323.24	311.18	320.39	317.86	495.84	327.44
Mayo	314.61	320.27	313.75	323.67	310.42	463.32	317.28
Junio	331.93	320.66	320.59	316.70	316.81	487.88	312.94
Julio	314.42	311.36	301.65	327.15	327.18	465.71	320.52
Agosto	323.11	306.16	325.37	320.60	317.33	475.33	324.62
Septiembre	320.25	320.51	326.70	324.43	330.26	474.17	307.19
Octubre	325.03	325.39	323.96	303.12	321.34	483.52	316.69
Noviembre	317.56	317.99	321.52	309.51	315.69	478.36	315.10
Diciembre	335.98	317.05	314.74	314.39	322.07	486.10	313.40
Total	**3,847.75**	**3,821.37**	**3,789.80**	**3,839.99**	**3,839.50**	**5,749.65**	**3,810.06**

Tabla 27: Capacidad Disponible (Horas) Proceso de Molienda

Una vez han sido consultados los datos necesarios, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial y continuar consultando los datos necesarios:



Planeación de la Producción e Inventarios

Nuevamente en el Menú principal, diríjase a la opción **Planeación de la Producción e Inventarios** y de clic allí:

Planeación de la producción e inventarios

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta en donde encontrará dos tablas, de la siguiente manera:

Tabla de Producción Estimada

En esta tabla encontrará la cantidad de Carbón Activado a producir para cubrir con el porcentaje de participación que se desea en cada uno de los años, considerando los pronósticos realizados. A continuación se muestra esta tabla:

Producción Estimada							
Mes	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Enero	14,467.34	15,563.51	15,821.93	17,291.41	17,588.04	20,840.17	15,700.23
Febrero	14,621.35	15,724.84	16,183.50	16,920.70	17,142.37	20,691.59	16,283.23
Marzo	15,258.24	15,696.24	15,979.38	17,268.87	17,801.33	20,784.38	16,561.94
Abril	14,817.53	15,819.88	16,041.13	16,888.46	17,409.98	21,466.36	16,577.27
Mayo	14,721.63	15,691.39	16,152.71	17,030.53	17,088.24	20,058.43	16,137.68
Junio	15,471.38	15,708.18	16,448.73	16,728.80	17,364.65	21,121.47	15,949.51
Julio	14,713.34	15,305.77	15,628.53	17,181.10	17,813.48	20,161.64	16,277.69
Agosto	15,089.43	15,080.36	16,655.39	16,897.29	17,387.34	20,578.35	16,455.19
Septiembre	14,965.87	15,701.65	16,713.34	17,063.42	17,946.75	20,528.23	15,700.64
Octubre	15,172.53	15,913.10	16,594.63	16,140.90	17,560.72	20,933.11	16,111.85
Noviembre	14,849.56	15,592.53	16,489.03	16,417.55	17,316.26	20,709.68	16,043.01
Diciembre	15,647.01	15,551.91	16,195.15	16,628.56	17,592.55	21,044.48	15,969.71
Total	**179,795.21**	**187,349.34**	**194,903.47**	**202,457.60**	**210,011.73**	**248,917.88**	**193,767.95**

Tabla 28: Producción Estimada de Carbón Activado

Tabla de Inventario de Producto Terminado Estimado

En esta tabla encontrará los niveles de inventario estimados de producto terminado, que permitirán alcanzar un costo de almacenamiento óptimo, a la vez que permite cubrir con el porcentaje de participación que se desea en cada uno de los años, considerando los pronósticos realizados. A continuación se muestra esta tabla:

Inventario de Producto Terminado Estimado							
Mes	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Enero	565.46	1,480.22	0.00	0.00	0.00	2,858.79	27,060.90
Febrero	0.00	3,013.79	0.00	0.00	1,184.83	3,793.09	25,418.27
Marzo	460.67	1,819.80	0.00	0.00	527.78	7,210.65	21,943.29
Abril	923.87	2,369.80	0.00	0.00	2,060.39	12,253.69	21,190.02
Mayo	2,041.70	3,109.16	0.00	0.00	2,794.65	14,514.16	16,996.27
Junio	1,897.68	3,118.68	693.70	0.00	2,259.49	15,719.59	14,422.14
Julio	1,079.68	2,900.51	0.00	0.00	4,128.72	17,929.71	13,391.69
Agosto	2,407.71	3,211.27	0.00	0.00	2,326.38	19,438.43	12,793.33
Septiembre	1,266.20	1,794.05	216.34	0.00	1,170.56	22,339.90	11,123.74
Octubre	1,361.91	1,770.13	0.00	0.00	1,887.77	26,712.51	9,119.45
Noviembre	2,676.17	2,927.66	885.56	0.00	2,901.31	28,486.88	5,566.02
Diciembre	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31,352.03	0.00

Tabla 29: Inventario de Producto Terminado Estimado

Una vez han sido consultados los datos necesarios, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial y continuar consultando los datos necesarios:



Requerimientos de materiales

Nuevamente en el Menú principal, diríjase a la opción **Requerimientos de Materiales** y de clic allí:

Requerimientos de materiales

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta en donde encontrará tres tablas, de la siguiente manera:

Tabla de Requerimiento Estimado de Material

En ésta tabla encontrará los requerimientos de cada material o insumo (Carbón Activado, carbonizado, cuesco molido, cuesco seco), necesarios para cumplir con la demanda pronosticada en cada año. A continuación se presenta la tabla:

Requeriemientos Estimados de Material							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CA Granel	183,464.50	191,172.80	198,881.09	206,589.39	214,297.68	253,997.84	197,722.40
Carbonizado	257,061.10	267,861.56	278,662.03	289,462.50	300,262.97	355,888.81	277,038.53
Cuesco Molido	654,099.48	681,581.59	709,063.69	736,545.80	764,027.90	905,569.48	704,932.64
Cuesco Seco	726,777.20	757,312.88	787,848.55	818,384.22	848,919.89	1,006,188.32	783,258.49

Tabla 30: Requerimientos estimados de material

Tabla de Cantidad Económica de Pedido

En ésta tabla son presentados los datos resultantes de la aplicación del modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedido), el cual permite conocer el número de pedidos que deben realizarse al año, la periodicidad y la cantidad del mismo, de forma tal que se optimice la gestión de inventarios. A continuación se muestra la tabla:

Cantidad Económica de Pedido							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cantidad (Q)	17,000	17,000	17,000	18,000	18,000	19,000	17,000
Nº pedidos (N)	43	45	47	46	48	53	47
Periodicidad (T)	8	8	7	7	7	6	7

Tabla 31. Cantidad económica de pedido

Tabla de Requerimiento de material de empaque

En esta tabla encontrará las distribuciones de la producción en cada una de las presentaciones y los empaques necesarios para esta distribución. A continuación se muestra la tabla:

		Requeriemiento Material de Empaque (Und)						
Tipo	Presentación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Granulado	40	1,124	1,171	1,219	1,266	1,313	1,556	1,212
Granulado	20	2,248	2,342	2,437	2,531	2,626	3,112	2,423
Granulado	5	8,990	9,368	9,746	10,123	10,501	12,446	9,689
Pulverizado	40	225	235	244	254	263	312	243
Pulverizado	20	899	937	975	1,013	1,051	1,245	969
Pulverizado	5	3,596	3,747	3,899	4,050	4,201	4,979	3,876

Tabla 32: Requerimiento de material de empaque

Una vez han sido consultados los datos necesarios, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial y continuar consultando los datos necesarios:



Costos de Mano de Obra

Nuevamente en el Menú principal, diríjase a la opción **Costos de Mano de Obra**, y de clic allí:

Costos de Mano de Obra

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta en donde encontrará dos tablas correspondientes a los costos en que incurre la empresa debido a mano de obra directa (MOD) y a mano de obra indirecta (MOI):

Tabla de Personal (MOD)

En ésta tabla se presentan los costos en que incurre la empresa año tras año, debido al personal que conforma la mano de obra directa. A continuación se presenta la tabla:

Personal MOD							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Horas Extras	305	506	712	836	1,011	0	666
Costo sueldo básico	21,600,000	21,600,000	21,600,000	21,600,000	21,600,000	32,400,000	21,600,000
Costo H. Extras	1,717,118	2,846,997	4,006,102	4,705,283	5,689,523	0	3,744,578
Costo Rec. Conturno	0	0	0	0	0	3,024,000	0
Costo aportes	2,798,054	2,933,640	3,072,732	3,156,634	3,274,743	4,250,880	3,041,349
Costo prestaciones	5,292,644	5,539,334	5,792,406	5,945,060	6,159,953	7,275,740	5,735,306
Costo parafiscales	932,685	977,880	1,024,244	1,052,211	1,091,581	1,416,960	1,013,783
Total MOD	**33,264,501**	**34,821,852**	**36,419,485**	**37,383,188**	**38,739,800**	**49,291,580**	**36,059,016**

Tabla 33. Personal MOD

Tabla de Personal (MOI)

En ésta tabla se presentan los costos en que incurre la empresa año tras año, debido al personal que conforma la mano de obra indirecta. A continuación se presenta la tabla:

Personal MOI							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Costo sueldo básico	33,473,460	33,473,460	33,473,460	33,473,460	33,473,460	33,473,460	33,473,460
Costo aportes	334,735	334,735	334,735	334,735	334,735	334,735	334,735
Costo prestaciones	8,922,292	8,922,292	8,922,292	8,922,292	8,922,292	8,922,292	8,922,292
Costo parafiscales	1,338,938	1,338,938	1,338,938	1,338,938	1,338,938	1,338,938	1,338,938
Total MOI	**46,841,425**	**46,841,425**	**46,841,425**	**46,841,425**	**46,841,425**	**46,841,425**	**46,841,425**

Tabla 34. Personal MOI

Una vez han sido consultados los datos necesarios, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial y continuar consultando los datos necesarios:



Hoja de Costos

Nuevamente en el Menú principal, diríjase a la opción **Hoja de Costos** y de clic allí:

Hoja de costos

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta en donde encontrará una tabla que contiene el total de costos en que incurre la empresa en su operación; ésta tabla muestra los costos por kilogramo de CA y los costos totales de producción anualmente, teniendo en cuenta los costos de materia prima, costos de MOD, MOI, costos de materiales de producción, material de empaque, costos de mantenimiento de producto en proceso y de mantenimiento de inventarios, y las depreciaciones de la infraestructura, maquinaria y equipo. A continuación se presentan los datos resultantes de ésta tabla:

	Costos de Producción						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Costo Total Producción	269,307,854	277,393,718	285,380,594	292,434,316	300,522,013	344,962,492	285,132,271
Costo por Kilogramo CA	1,498	1,481	1,464	1,444	1,431	1,386	1,472

Tabla 35. Costos de producción.

Una vez han sido consultados los datos necesarios, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial y continuar consultando los datos necesarios:



Flujo de Caja

Nuevamente en el Menú principal, diríjase a la opción **Flujo de Caja** y de clic allí:

Flujo de Caja

Esta acción lo llevará a una pestaña oculta en donde encontrará el flujo de caja proyectado para la planta de carbón activado de tecsol, para el periodo de tiempo a pronosticar. A continuación se presenta la tabla correspondiente al flujo de caja proyectado:

Flujo de Caja Proyectado Planta de Carbón Activado TECSOL								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos		489,650,643	504,352,214	518,873,807	531,698,757	546,403,661	548,206,043	518,422,312
Costo de Producción		269,307,854	277,393,718	285,380,594	292,434,316	300,522,013	344,962,492	285,132,271
Utilidad Gravable		220,342,789	226,958,496	233,493,213	239,264,441	245,881,647	203,243,551	233,290,040
Gstos de Administración		(54,000,000)	(54,000,000)	(54,000,000)	(54,000,000)	(54,000,000)	(54,000,000)	(54,000,000)
Gastos de Ventas		(23,000,000)	(23,000,000)	(23,000,000)	(23,000,000)	(23,000,000)	(23,000,000)	(23,000,000)
Utilidad Gravable		143,342,789	149,958,496	156,493,213	162,264,441	168,881,647	126,243,551	156,290,040
Impuestos		(35,835,697)	(37,489,624)	(39,123,303)	(40,566,110)	(42,220,412)	(31,560,888)	(39,072,510)
Utilidad Neta		107,507,092	112,468,872	117,369,910	121,698,331	126,661,235	94,682,663	117,217,530
Depreciacion		32,912,714	32,912,714	32,912,714	32,912,714	32,912,714	32,912,714	32,912,714
Inver. Act. Fijos	(69,568,640)							
Inversión Cap. Trabajo								
Prestamos								
Flujo de Caja Neto	(69,568,640)	140,419,806	145,381,586	150,282,624	154,611,045	159,573,949	127,595,377	150,130,244

Tabla 36. Flujo de caja proyectado Tecsol

Una vez han sido consultados los datos necesarios, haga clic en el botón de regresar para volver al menú inicial y continuar consultando los datos necesarios:

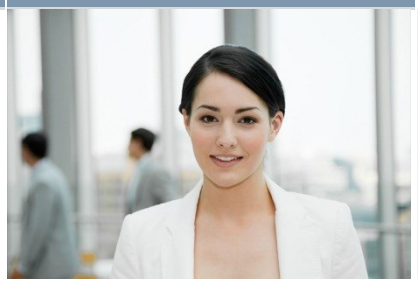
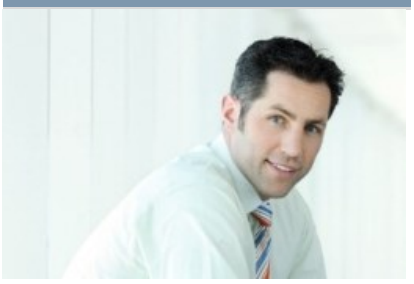


Informe de auditor independiente

1.1 Opinión no cualificada
1.2 Informe de opinión cualificada
1.3 Informe de opinión negativa
1.4 Declinación de responsabilidades del informe de opinión
1.5 Informe de auditor sobre los controles internos de las compañías públicas
1.6 Consideraciones en curso

Información de contacto

Si desea reemplazar la imagen, haga clic con el botón secundario y seleccione Cambiar imagen.

NOMBRE CARGO	NOMBRE CARGO	NOMBRE CARGO
		
Tel. *[Teléfono]* ***Fax*** *[Fax]* *[Dirección de correo electrónico]*	***Tel.*** *[Teléfono]* ***Fax*** *[Fax]* *[Dirección de correo electrónico]*	***Tel.*** *[Teléfono]* ***Fax*** *[Fax]* *[Dirección de correo electrónico]*

Información de la compañía

[Compañía]
[Dirección, ciudad, código postal]
Tel. [Teléfono]
Fax [Fax]
[Sitio web]

Reemplazar por
LOGOTIPO