

CAPÍTULO 3. HERRAMIENTA DE SOFTWARE DE PLANEACIÓN DE INVENTARIO Y PROCESO

Objetivos del capítulo

- Desarrollar una herramienta de software de planeación de inventario con los datos obtenidos del capítulo anterior.
- Realizar el diagrama de flujo de la herramienta de software para comprender mejor su funcionamiento.
- Describir los datos de salida de la herramienta de software, así como su utilización.

3.1 Importancia de la planeación de inventarios y tiempos de entrega

Hoy en día las empresas tienen como meta a mediano plazo poder competir en el mercado internacional, para ello es necesario tomar en cuenta algunos factores como: (Narasimhan, 1996)

- Menor tiempo de entrega de nuevos productos
- Más ciclos de inventario
- Tiempo de entrega por fabricación más corto
- Calidad más alta
- Mayor flexibilidad
- Mejor servicio a clientes
- Menos dispendio y desechos
- Mayor rendimiento a los activos

A continuación se explicará la importancia de los inventarios y los tiempos de entrega, con el fin de justificar la realización de la herramienta de software de planeación de inventario y proceso.

3.1.1 Inventario y tiempo de entrega

El inventario en las empresas forma parte importante de su activo; y además, gracias a éste se puede mantener la producción. Sin embargo, mientras más grande sea el inventario, mayor será el costo que genere; es por ello que se debe tener un control estricto sobre él.

El control de inventarios posee dos características independientes, la primera se refiere al *control físico* de los bienes que se almacenan dentro o fuera de la empresa, y la segunda hace referencia al *nivel de los inventarios*.



El *control físico* o almacenes se entienden como el cuidado necesario para conservar los productos que la empresa posee. Sus objetivos son: evitar ausencias de producto no autorizadas, evitar el maltrato de las piezas y mantener actualizado el registro de existencias.

Por otro lado el *control del nivel de inventarios* indica el equilibrio que se debe mantener entre lo que hay en almacén comparado con la demanda de los departamentos de producción y de ventas. De lo anterior se deduce que el control de inventarios involucra la planeación de la producción, los pronósticos de las ventas y las compras.

Otro aspecto no menos importante a considerar por las empresas es el tiempo de entrega, que según el proceso de manufactura se define como: *“Intervalo que transcurre entre su liberación al piso de taller y su entrega al almacén o a las operaciones de nivel superior”*. (Narasimhan, 1996)

Sin embargo, el tiempo de entrega en tránsito se refiere al tiempo promedio que tarda un envío en ser desplazado desde el origen hasta el destino final.

Los tiempos de entrega se integran de variados elementos de tiempo, los cuales pueden ser agrupados en 2 categorías: La primera es la duración de la operación y la segunda es el tiempo entre operaciones.

Considerando el nivel de servicio se puede decir que mientras más corto es el tiempo de entrega en que incide el proveedor, mayor es la flexibilidad de que dispone el fabricante para responder a patrones inciertos de demanda, lo que disminuye el grado de dependencia de pronósticos de ventas exactos. Esta flexibilidad permite requisitos reducidos de inventario de materia prima y, por consiguiente, un costo de capital de trabajo más bajo. (Narasimhan, 1996)

3.2 Diagrama de flujo de la herramienta de software

El objetivo principal de éste capítulo es la construcción de una herramienta de software (*hs*) que auxilie al área de operación de la empresa en la planeación de tiempo e inventario. Es por ello que se describe la *hs* en las páginas siguientes.

Para desarrollar la herramienta de software fue necesario realizar un algoritmo, el cual se define como *“un conjunto de pasos, procedimientos o acciones que nos permiten alcanzar un resultado o resolver un problema”*. (Cairó, 2006)

En otras palabras, un algoritmo es un conjunto de instrucciones para realizar alguna tarea, la cual debe tener un inicio y un final satisfactorio.



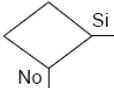
Para construir un algoritmo correctamente es importante conocer sus secciones principales: Datos de entrada, procesamiento de datos e impresión de resultados.

Además de esto, es importante considerar que todo algoritmo debe tener las características siguientes: Precisión, determinismo y finitud.

Habiendo realizado correctamente el algoritmo se procede a la construcción del diagrama de flujo, el cual “*representa la esquematización gráfica de un algoritmo*”. (Cairó, 2006)

El diagrama de flujo muestra gráfica y secuencialmente los eventos que suceden durante la ejecución del programa que representen.

Es necesario conocer la simbología correcta para la elaboración un diagrama de flujo, (Ver Cuadro 23).

Símbolo	Descripción
	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Indica la entrada y salida de datos.
	Símbolo de proceso, indica la asignación de un valor en la memoria o la ejecución de una operación aritmética.
	Indica la salida de información por impresora.
	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página.
	Conector fuera de página. Representa la continuidad del diagrama en otra página.
	Indica la salida de información en la pantalla o monitor.
	Símbolo de decisión. Indica la realización de una comparación de valores.

Cuadro 23. Símbolos para elaborar diagramas de flujo
Fuente: Wilder Urbaez, [2005]. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2184.php>.



En seguida se presenta el diagrama de flujo que muestra la estructura de la herramienta de software de planeación de inventario y proceso.

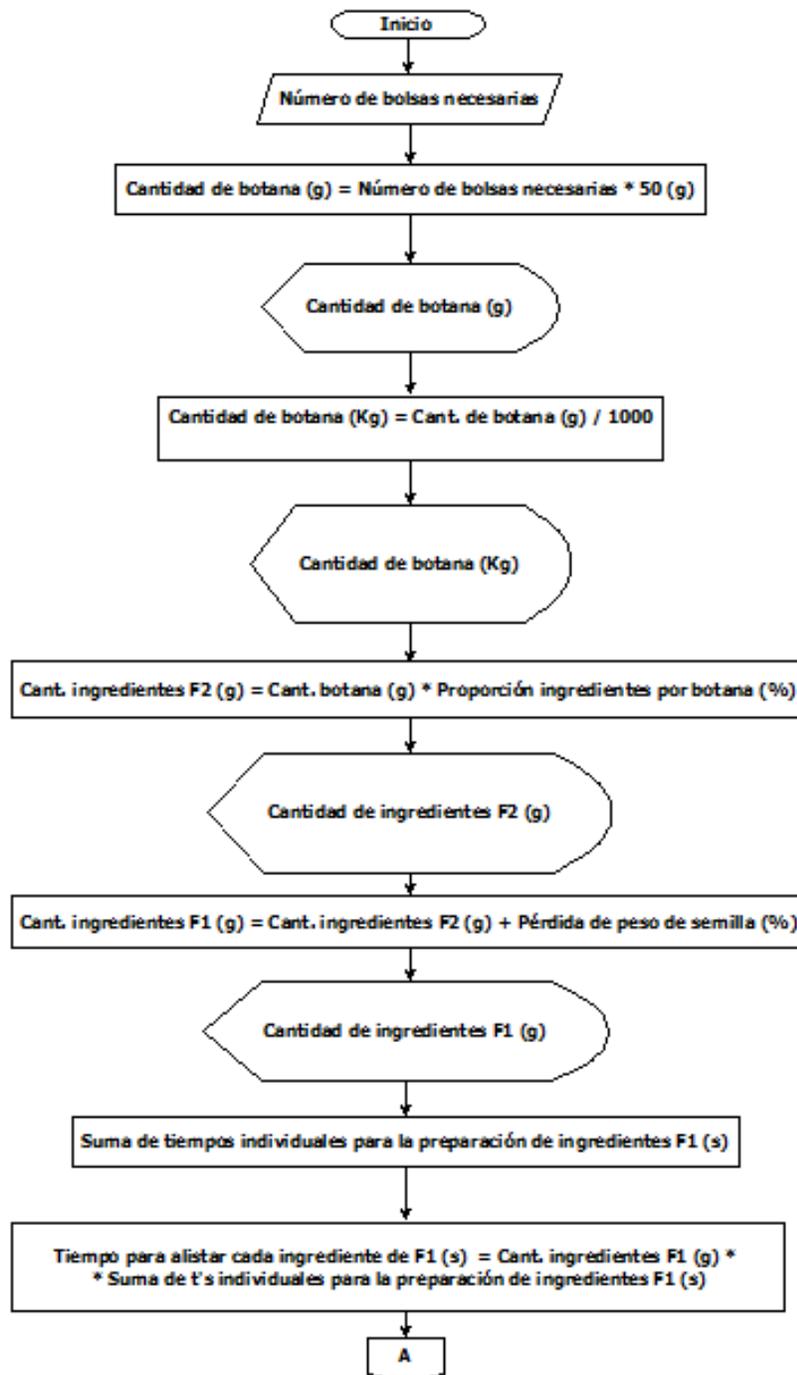


Figura 9. Diagrama de flujo de la herramienta de software. Parte 1

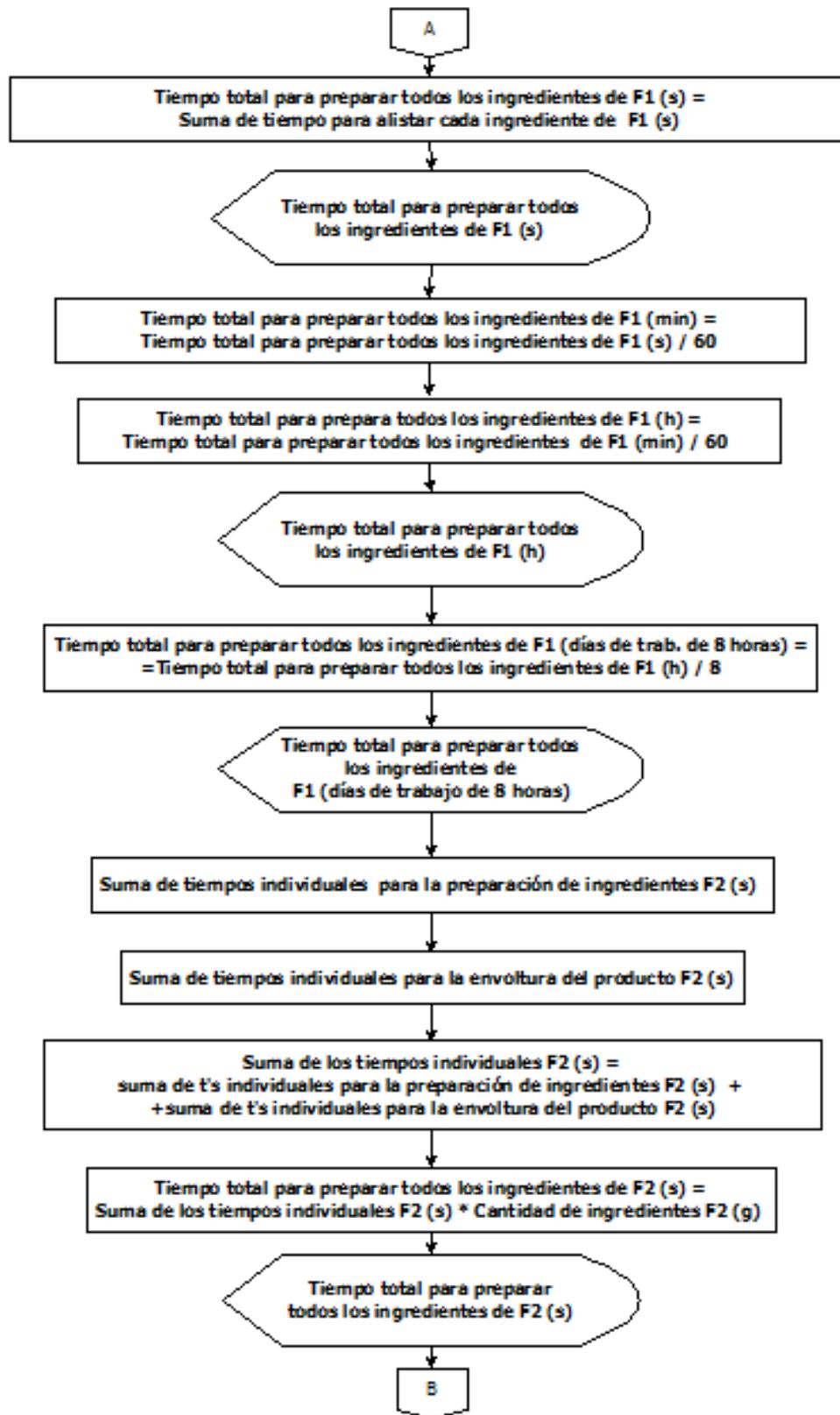


Figura 10. Diagrama de flujo de la herramienta de software. Parte 2



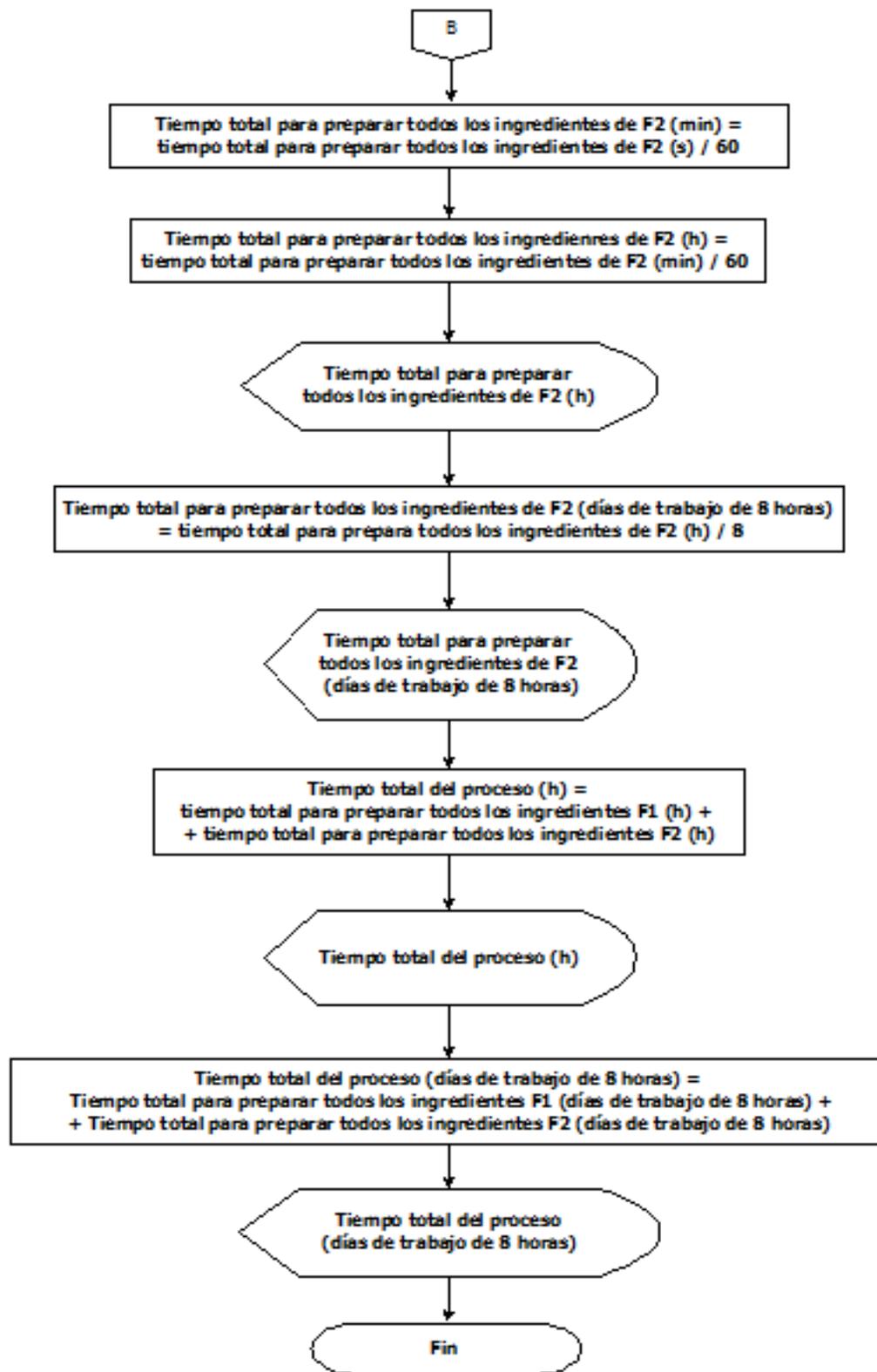


Figura 11. Diagrama de flujo de la herramienta de software. Parte 3

3.3 Descripción de la salida de datos de la herramienta de software

Después de abrir el archivo correspondiente a la herramienta de software (*hs*) el usuario deberá ingresar el número de bolsas demandadas de cada botana, el contenido de las tablas de la *hs* cambiará automáticamente.

En la **Tabla I** se visualizará el tiempo, en horas, para terminar el número de bolsas requeridas.

En el primer renglón de la tabla se mostrará el tiempo que se necesita si se realiza el proceso completo (fase 1 y 2), en el segundo renglón se arroja el tiempo de preparación de semillas solamente en la fase 1 del proceso.

Por último, en el tercer renglón se observa el tiempo que tardará el departamento de producción en satisfacer la demanda a partir del almacén de producto en proceso.

Tiempo necesario para cubrir la demanda (horas)		Tiempo total (horas)
Proceso total (fase 1 y fase 2)		101.6
Preparación de semillas (fase 1)		90.4
Envasado de botana (fase 2)		11.2

Figura 12. Salida de datos de la Tabla I, suponiendo que se requieren 100 bolsas de 50 gramos de cada botana.

Siguiendo con el análisis de salidas de la *hs*, la **Tabla II** muestra los tiempos; en días de trabajo de 8 horas, en forma idéntica a los mostrados en la Tabla I.

		Tiempo total (días)
	Proceso total (fase 1 y fase 2)	12.7
	Preparación de semillas (fase 1)	11.3
	Envasado de botana (fase 2)	1.4

Figura 13. Salida de datos de la Tabla II, suponiendo que se requieren 100 bolsas de 50 gramos de cada botana.

Se puede ver que son necesarios 12.7 días de trabajo de 8 horas para realizar el proceso completo (Fase 1 y 2), para así satisfacer la demanda de 100 bolsas de 50 gramos de cada botana.

En las tablas siguientes se arrojarán las cantidades requeridas de cada ingrediente para satisfacer la demanda. La **Tabla III** muestra las cantidades, en Kilogramos, de cada ingrediente que se necesitan en el almacén de materia prima (Ver *Figura 14*).

La **Tabla IV**, de igual forma, arroja los Kilogramos necesarios de cada ingrediente en el almacén de producto en proceso (Ver *Figura 15*).

En las **Tablas III y IV** se puede observar que las columnas muestran la cantidad de ingredientes requeridos por tipo de botana, en la última columna se observa el total de ingredientes necesarios para cubrir el pedido. Todas las cantidades se presentan en Kilogramos.

Los ingredientes están colocados en renglones y en forma alfabética para facilitar su búsqueda en la lista.



Tabla III					
		MN	OS	OE	Total (Kg)
Cantidad de ingredientes necesarios en el almacén de Materia Prima para cubrir la demanda (Kg)	ado	-	0.05	0.05	0.10
	ard	0.25	-	-	0.25
	ccht	0.41	0.36	0.36	1.12
	chc	-	1.07	1.07	2.14
	cp	-	-	0.01	0.01
	fds	1.03	0.87	0.87	2.78
	ltj	1.26	1.07	1.07	3.40
	mz	-	0.99	0.99	1.98
	ndi	-	0.35	0.35	0.70
	pss	0.80	-	-	0.80
	pdh	0.30	-	-	0.30
	scl	-	0.01	0.01	0.01
sdm	-	0.01	0.01	0.01	
sdg	0.42	-	-	0.42	
tg	1.13	0.95	0.95	3.04	

Figura 14. Salida de datos de la Tabla III, suponiendo que se requieren 100 bolsas de 50 gramos de cada botana.

Así por ejemplo, para poder fabricar las 100 bolsas de cada botana se necesitan 2.78 Kilogramos de *fds* en el almacén de materia prima, sin ningún tratamiento (Ver Figura 14).

Tabla IV					
		MN	OS	OE	Total (Kg)
Cantidad de ingredientes necesarios en el almacén de Producto en Proceso para cubrir la demanda (Kg)	ado	-	0.05	0.05	0.10
	ard	0.25	-	-	0.25
	ccht	0.40	0.35	0.35	1.10
	chc	-	0.95	0.95	1.90
	cp	-	-	0.01	0.01
	fds	0.95	0.80	0.80	2.55
	ltj	0.95	0.80	0.80	2.55
	mz	-	0.90	0.90	1.80
	ndi	-	0.35	0.35	0.70
	pss	0.80	-	-	0.80
	pdh	0.30	-	-	0.30
	scl	-	0.01	0.01	0.01
sdm	-	0.01	0.01	0.01	
sdg	0.40	-	-	0.40	
tg	0.95	0.80	0.80	2.55	

Figura 15. Salida de datos de la Tabla IV, suponiendo que se requieren 100 bolsas de 50 gramos de cada botana.

De esta forma la *hs* muestra que para elaborar 100 bolsas de cada botana se requieren 2.55 Kilogramos de *fds* en el almacén de producto en proceso, es decir, 2.55 Kilogramos de *fds* tostado. (Ver *Figura 15*)

3.3.1 Operaciones internas de la herramienta de software

A continuación se explicarán las operaciones que realiza la herramienta de software (*hs*) para arrojar las salidas descritas anteriormente.

Se hará referencia a las tablas con números romanos (I, II, III y IV) de la *hs* al hablar de las salidas del programa (Ver *Figuras 12 a 15 y 17*), y cuando se hable de tablas indicadas con letras mayúsculas (A, B, C, etc.), éstas deberán consultarse en el Anexo I de éste trabajo, ya que forman parte de los datos que no deben ser modificados.

El primer cálculo que la *hs* hace se lleva a cabo en la **Tabla I**, después de ingresar la cantidad de bolsas de cada botana, se multiplica esta cantidad por 50, ya que cada bolsa contiene 50 gramos y así se obtiene la cantidad en gramos de cada botana. En el tercer renglón se divide la cantidad anterior entre 1000 para tener la cantidad de cada botana en Kilogramos.

Por otro lado, la **Tabla A** muestra el tiempo de preparación de cada semilla (Preparación de materia prima) y el tiempo de pesado del producto en proceso para preparar la mezcla de la botana (Tiempo de pesado del producto en proceso).

La **Tabla B** indica el tiempo requerido para las actividades de la segunda fase del proceso, en segundos por gramo de ingrediente o segundos por bolsa de botana.

La **Tabla C** solamente indica porcentaje de cada ingrediente dentro de las botanas (Ver *Figuras 7 y 8*), y en la tercera columna se muestra el porcentaje de pérdida de peso por semilla.

En la **Tabla D** se multiplica la cantidad total en Kg de cada botana por el porcentaje de ingredientes por botana de la **Tabla C**, en la última columna se suma la cantidad de cada semilla.

En la **Tabla E** se suma el porcentaje de pérdida de peso de la última columna de la **Tabla C** más la cantidad de semillas en proceso de la **Tabla D**, se hace ésta operación para cada ingrediente de las diferentes botanas y por último se suman las cantidades de ingredientes necesarios para elaborar los 3 tipos de botanas.



Para calcular el tiempo de preparación de la fase 1 de la **Tabla F** se multiplica la cantidad de cada semilla en materia prima de la **Tabla E** por el tiempo de preparación de la semilla en materia prima de la **Tabla A**.

Para la fase 2 de la **Tabla F** se multiplica la cantidad de cada semilla en proceso de la **Tabla D** por el tiempo de pesado de producto en proceso de la **Tabla A**.

En la **Tabla F** se realiza la suma de los tiempos de preparación de semillas para la primera y segunda fase.

La **Tabla H** suma el tiempo total de empacado de la **Tabla B** más el tiempo de preparación de ingredientes de la fase 2 calculado en la **Tabla F**.

Finalmente la **Tabla I** arroja el tiempo total en horas de la **Tabla F** y la **Tabla II** muestra el tiempo total en días de trabajo de 8 horas de la **Tabla F**, esto solamente para la primera fase del proceso.

La **Tabla H** calcula los resultados mostrados en las **Tablas I** y **II** para la segunda fase, respectivamente.

La **Tabla III** arroja la cantidad de semillas necesarias como materia prima de cada botana de calculadas en la **Tabla E**.

La **Tabla IV** se muestra la cantidad de cada semilla calculada en la **Tabla D**.

3.4 Manual de uso de la herramienta de software

La herramienta de software (hs) fue desarrollada en el programa Excel, por lo que cualquier persona con conocimientos básicos de paquetería de Windows podrá manejarlo, además podrá ser instalada en la computadora que lo requiera.

En la parte derecha de la pantalla de la *hs* se explica de forma breve en qué consiste la fase 1 y la fase 2 del proceso (para entender esto más a fondo consultar el punto 2.2).

A continuación se mostrarán los pasos para el uso correcto de la herramienta referida.

Paso 1: Abrir el archivo correspondiente a la herramienta de software, (Ver *Figura 16*).



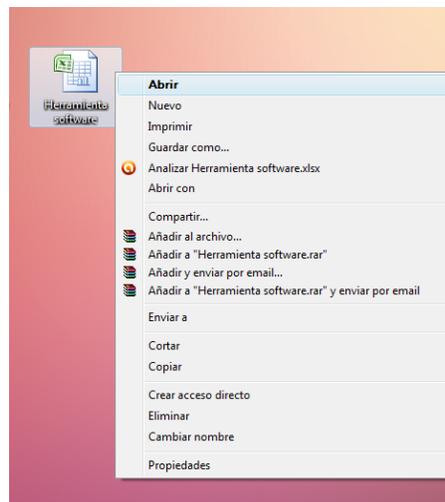


Figura 16. Imagen que ilustra el primer paso del manual de la herramienta de software

Paso 2: Abrir la hoja de cálculo llamada “Herramienta de software” y en la **Tabla Inicio** ingresar la cantidad de bolsas de 50 gramos necesarias de cada botana.

Ajuste el “Zoom” de su pantalla para visualizar correctamente el contenido de las tablas.

En la celda D7 se deberá ingresar la cantidad de bolsas de 50 g requeridas de *MN*; en las celdas E7 y F7 se introducirá la cantidad de bolsas de la botana *OS* y *OE*, respectivamente. Es importante señalar que éstas 3 celdas son las únicas que podrán ser modificadas por el usuario. Los datos de las tablas siguientes cambiarán automáticamente. La hoja de cálculo “Datos” no deberá ser modificada, (Ver *Figura 17*).

INICIO			<i>MN</i>	<i>OS</i>	<i>OE</i>
Introduzca la cantidad de bolsas de 50 g de botana solicitadas			100	100	100
Cantidad de botana preparada necesaria	Gramos		5000	5000	5000
	Kilogramos		5	5	5

Figura 17. Imagen que ilustra el segundo paso del manual de la herramienta de software

Paso 3: Una vez ingresado el número de las bolsas se podrán visualizar los tiempos en las diferentes fases del proceso (Tabla I y Tabla II), y las cantidades de ingredientes necesarias en los diferentes almacenes (Tabla III y Tabla IV). Véase la figura siguiente:

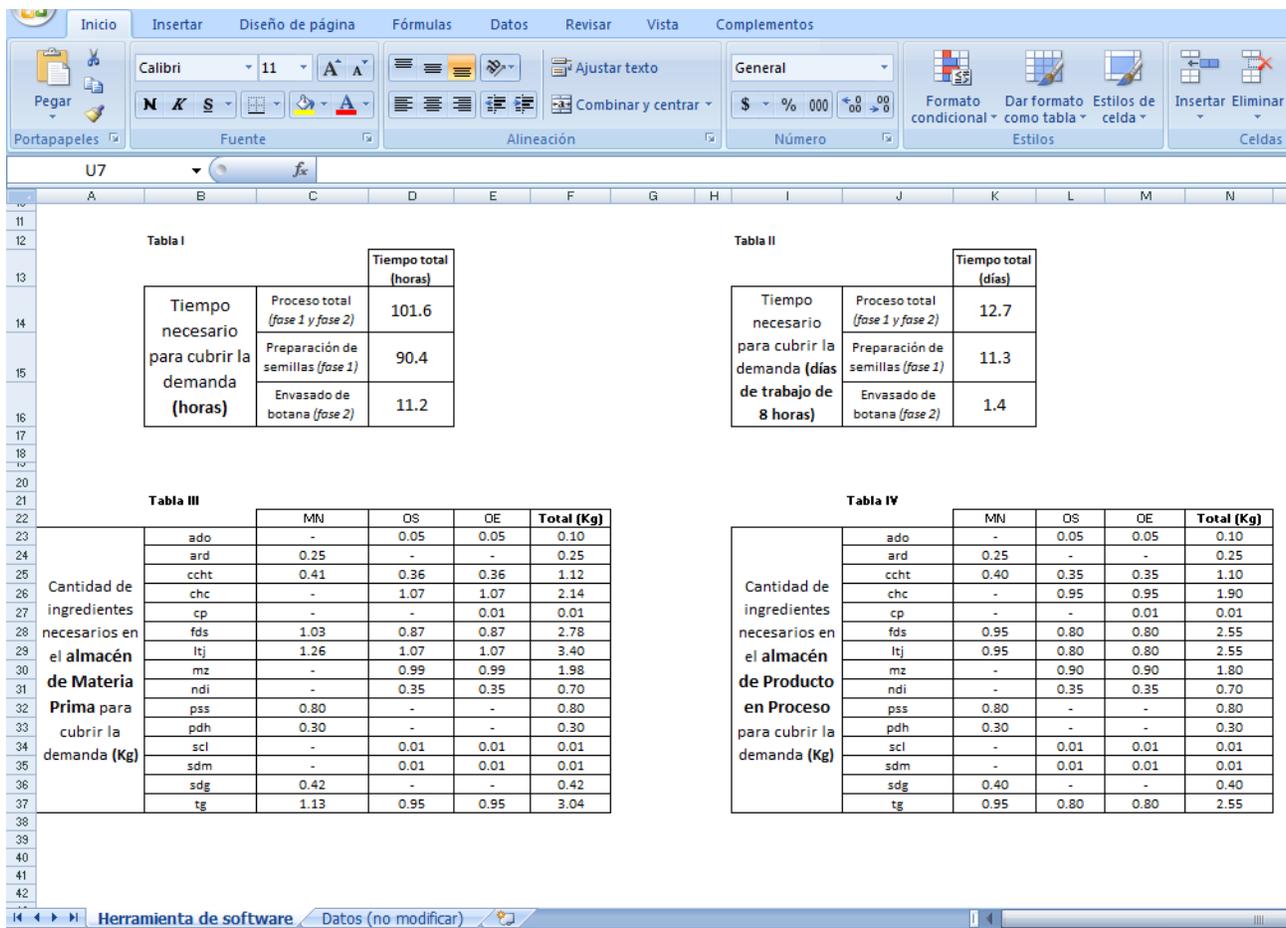


Figura 18. Imagen que ilustra el tercer paso del manual de la herramienta de software

3.5 Conclusiones del capítulo

Gracias a la herramienta de software desarrollada, el departamento de producción podrá planear el tiempo de preparación de pedidos evitando saturar de trabajo al departamento de producción.

Con la *hs* se conocerá la cantidad de ingredientes en el almacén de inventario en proceso necesaria para satisfacer cierta demanda; de igual forma, el departamento de compras podrá conocer la cantidad de materia prima a adquirir.

Se sugiere atentamente seguir las indicaciones del manual de uso de la herramienta de software de planeación de inventario y proceso (Véase *Punto 3.4*), de ésta forma se garantiza el correcto funcionamiento de la misma.

Al mostrar la herramienta de software a la dirección de la empresa se tuvo en respuesta una reacción favorable, ya que ésta herramienta ayuda al departamento de producción a administrar sus tiempos de elaboración y preparación de productos; además permite conocer si la cantidad del almacén de producto en proceso es suficiente para cubrir un pedido.

Por otro lado, el conocer la cantidad de ingredientes necesarios en materia prima requeridos para un cierto pedido, permite al departamento de compras adquirir sólo lo necesario y evitar pérdidas por envejecimiento de producto.

