

ZAMORANO
CARRERA DE GESTION DE AGRONEGOCIOS

Análisis de costos para el procesamiento de semilla de maíz (*Zea mays*) en la planta de Zamorano

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Luis Alexander Analuisa Quisatasig

Honduras
Diciembre, 2002

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor

Luis Alexander Analuisa Quisatasig

Honduras
Diciembre, 2002

**Análisis de costos para el procesamiento de semilla de maíz
(*Zea mays*) en la planta de Zamorano**

Presentado por:

Luis Alexander Analuisa Quisatasig

Aprobada:

Héctor Vanegas, MSc.
Asesor Principal

Luis Vélez, MSc.
Coordinador de Carrera
Gestión de Agronegocios

Marcos Vega, M.G.A
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Gerardo Murillo, Ing.
Asesor

Mario Contretas, Ph.D.
Director General

David Moreira, MBA
Asesor

Héctor Vanegas, MSc.
Coordinador PIA

DEDICATORIA

A Dios por darme una familia maravillosa, que ha sido la fuente de mi esfuerzo y a quien le debo todo lo que soy.

A mis padres Blanca y Hugo, por ser mis guías, por sus bendiciones, porque nunca me han faltado y porque siempre estarán a mi lado.

A mis hermanas queridas Nora y Natalia porque siempre han sido un ejemplo de estudio y trabajo.

A mi hermano Reynaldo, por apoyarme en todo lo que se pueda

A mis sobrinos Dayan y Yuliana, por ser el símbolo de felicidad en la casa.

A mis tíos porque siempre he recibido apoyo en todo sentido.

A mis primos Wello, Edwin, Junior, Iván, Rolando, Fernando, Freddy.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de demostrar de lo que soy capaz.

A mis padres por el cariño brindado y por las palabras de apoyo.

A mis hermanos por la confianza depositada en todo momento.

A mis primos y tíos, porque siempre han estado pendientes de mí.

A mis asesores, Héctor Vanegas, Marcos Vega, David Moreira y Gerardo Murillo por la paciencia y las enseñanzas que me brindaron.

Al personal de la planta de semilla, por toda la colaboración brindada a lo largo de mi proyecto de tesis.

A todos mis amigos, por los gratos momentos que pasamos y que serán inolvidables en mi vida.

A mi Alma Mater por darme un cúmulo de conocimientos, unos amigos entrañables, y haberme formado como profesional.

RESUMEN

Analuisa Quisatasig, Luis A. 2002. Análisis de costos para el procesamiento de semilla de maíz (*Zea mays*) en la planta de Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Honduras. 31p.

La Planta de semillas de Zamorano necesitaba un análisis de costos de procesar un saco de semilla certificada de maíz (45 kg) aplicando un sistema de costeo específico. Se planteó establecer los costos para cada uno de los procesos, revisar los flujos de proceso, aplicar un método de costeo adecuado y analizar la capacidad utilizada. La Zamoempresa de Cultivos Extensivos (ZECE) facilitó la información contable de presupuestación y el departamento de contabilidad fue la fuente de los activos y su depreciación. Los datos técnicos se recopilaron en los meses de septiembre y octubre, la cosecha se separó en 3 lotes y durante el estudio se procesaron 45,342 kg de maíz en grano. Para el preacondicionamiento se utilizaron las secadoras (diesel y gas) y la desgranadora. Para el acondicionamiento se utilizó la mesa de aire y zaranda, cilindros carter, mesa gravimétrica y tratadora. En las dos áreas se tomaron datos de consumo de energía, mano de obra, tiempos y cantidades. El diagrama de proceso reflejó que la actividad más demorada es el secado, luego la clasificación por mesa gravimétrica. El mayor costo en preacondicionamiento fue el secado con un 67% de incidencia. En acondicionamiento el costo más alto fue la clasificación por mesa gravimétrica. La eficiencia de la máquina de aire y zaranda estuvo en 17% cuando la recomendación es del 1%, mientras que la mesa gravimétrica estuvo en 17% (lo teórico es 25%). La tasa de aplicación por costos administrativos fue de Lps. 35 por cada saco de semilla y sumado al tiempo de almacenamiento generó un costo promedio de Lps. 1.64 por cada kilogramo de maíz procesado. Se concluyó que para este lote el precio promedio de procesar un saco de semilla es Lps. 248. El combustible y la mano de obra permanente fueron los mayores centros de costos. El diagrama de flujo es el adecuado porque se sigue una secuencia preestablecida. El método de costeo aplicable es costeo por procesos dado la estructura de la planta. La capacidad ociosa influyó en los costos al incrementarlos en depreciación. Con base en los registros de la planta, ésta se utilizó en un 14% de su capacidad, sin incluir los lotes que están por procesarse. Se recomendó un análisis similar para los demás productos, realizar un ajuste contable de la tasa de aplicación con base en lo generado y analizar la posibilidad de ofrecer el servicio de procesado de manera comercial.

Palabras claves: Costeo por procesos, costos, depreciación, equipo, semilla certificada.

Héctor Vanegas, MSc.

NOTA DE PRENSA

¿CONOCE TODOS LOS COSTOS DE SU EMPRESA? CONOCERLOS LE AYUDARA A TENER MAYORES GANANCIAS

Es necesario tener un conocimiento completo de todas y cada una de las operaciones de la empresa y el costo que cada una de ellas representa. La información generada de cada una de las actividades permiten tomar decisiones acertadas que conducirán a la empresa por el camino del éxito.

La Planta de Procesamiento de Semillas de Zamorano, dependencia de la Zamoempresa de Cultivos Extensivos (ZECE), en el Valle del Yeguaré, se enfrenta a la difícil tarea de llevar un registro de todos los costos en los cuales incurre en el procesamiento de semilla de maíz.

Se realizó un análisis descriptivo en el cual se tomaron todos aquellos factores que representan costos, estos fueron asignados a cada uno de los lotes de maíz en mazorca que ingresaron para el acondicionamiento. Se revisaron los diagramas de flujo y de operación para determinar tiempos y eficiencia de los empleados y de los equipos dentro de la planta.

La capacidad utilizada en la planta se determinó de acuerdo a la capacidad teórica de procesamiento (1,309,090kg de semilla en un año). Relacionando este dato con las cantidades procesadas hasta la fecha del estudio, se calculó que la planta utilizó una capacidad del 14% al procesar 179,139 kg de semilla, de los cuales 45.342 kg fueron de maíz, 73,083 kg de sorgo y 60,712 kg de frijol (procesados en meses anteriores)

La depreciación a pesar de no ser un costo que representa desembolso, influye en el costo final. Al procesar 45 kg de semilla sin tomar en consideración este dato el costo promedio fue de Lps. 248 que comparado con el costo proyectado por la ZECE es muy alto.

Con base en este estudio, el Gerente de la ZECE tiene una fuente de información, adicional a la que ya tenía, lo que le permitirá cumplir con todas las metas y los objetivos planteados por la Zamoempresa.

Lic. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos	v
	Resumen.....	vi
	Nota de prensa.....	vii
	Contenido.....	viii
	Índice de cuadros	x
	Índice de ane xos.....	xi
1	INTRODUCCION.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	1
1.3	Objetivos.....	1
1.3.1	Objetivo General	1
1.3.2	Objetivos específicos	2
1.4	Alcances y limitaciones del estudio	2
1.4.1	Alcances	2
1.4.2	Limitaciones.....	2
2	MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1	Localización del estudio	3
2.2	Recopilación de la información.....	3
2.3	Materiales.....	3
2.3.1	Area de preacondicionamiento.....	3
2.3.2	Area de acondicionamiento.....	4
2.4	Métodos	4
2.4.1	Area de preacondicionamiento	4
2.4.2	Area de acondicionamiento.....	5
2.4.3	Tratamiento	6
2.4.4	Almacenamiento	6
2.4.5	Asignación de la depreciación.....	6
2.4.6	Aplicación del método de costeo.....	6
3	RESULTADOS Y DISCUSION	8
3.1	Revisión de los diagramas de flujo.....	8
3.2	Establecimiento del diagrama de proceso para el estudio	8
3.3	Determinacion de costos para cada proceso	9

3.3.1	Area de preacondicionamiento	9
3.3.1.1	Recibo	9
3.3.1.2	Secado.....	10
3.3.1.3	Desgrane	11
3.3.2	Area de acondicionamiento.	14
3.3.2.1	Clasificación de la semilla por MAZ y cilindros carter.....	12
3.3.2.2	Clasificación por mesa gravimétrica	13
3.3.2.3	Tratamiento y sellado	14
3.4	Determinación de capacidad utilizada	17
4	CONCLUSIONES.....	18
5	RECOMENDACIONES.	19
6	BIBLIOGRAFIA.....	20
6	ANEXOS.....	21

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1	Descripción de costos para el proceso de recibo	9
2	Descripción de costos para el proceso de secado	10
3	Descripción de costos para el proceso de desgrane	11
4	Resumen de costos totales de acondicionamiento.....	11
5	Resumen de costos de acondicionamiento sin depreciación.....	12
6	Descripción de costos para el proceso de selección por aire y zaranda	12
7	Descripción de costos para el proceso de selección por mesa gravimétrica	13
8	Descripción de costos de tratamiento y sellado.....	14
9	Resumen de costos de acondicionamiento incluyendo la depreciación.	14
10	Resumen de costos de acondicionamiento excluyendo la depreciación.....	15
11	Rendimiento por lote	15
12	Costos por almacenamiento	15
13	Costo de procesar 45 kg de semilla incluyendo depreciación.....	16
14	Costo de procesar 45 kg de semilla excluyendo depreciación.....	16

INDICE DE ANEXOS**Anexos**

1	Depreciaciones de la maquinaria y equipo de la planta de semillas de la ZECE.....	21
2	Esquematación del sistema de secado estacionario de doble entrada en la planta de zamorano	22
3	Secuencia del procesamiento para la limpieza completa y clasificación por tamaño de la semilla de maíz.....	23
4	Características del Costeo por Proceso	24
5	Los diagramas de flujo y de proceso	25
6	Diagrama de flujo para el área de Preacondicionamiento	26
7	Diagrama de flujo para el área de Acondicionamiento	27
8	Diagrama de proceso para el procesamiento de semilla de maíz, desde el recibo hasta el almacenamiento de producto clasificado	28

1 INTRODUCCION

La competitividad empresarial está relacionada con la eficiencia de sus recursos humanos, la mejora continua en sus procesos productivos, la integración de nuevas tecnologías, la reducción de costos y el establecimiento de sistemas de calidad.

La identificación y reducción de costos permite a las empresas ser más eficientes y de esta manera hacer frente a la competencia. Los análisis de costos juegan un papel importante de información y deben ser vistos desde el punto de vista administrativo y financiero. Por lo tanto, las diversas decisiones que éstos tomen, tendrán una base informativa que lleve a la empresa por los caminos seguros hacia un crecimiento sostenido y sustentable, dando por hecho, un control adecuado de los costos y una mayor generación de utilidades.

1.1 ANTECEDENTES

La Planta de Semillas de Zamorano se encuentra en el valle del Yeguaré y es un componente de entrenamiento de los estudiantes del programa Aprender-Haciendo. La nueva planta comenzó sus operaciones en el año 1999 con la misión de proveer al mercado interno y externo semilla de variedades de alta calidad. En la actualidad se encuentra procesando tres tipos de semillas: frijol, maíz, y sorgo. Tiene una capacidad instalada para procesar 1,309,090 kg de semilla.

1.2 JUSTIFICACION

La Zamoempresa de Cultivos Extensivos necesita información específica de costos de procesamiento que le permita manejar los mismos de una manera eficiente y de esta manera la gerencia podrá tomar decisiones internas acertadas que vayan acordes a los objetivos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Establecer los costos para cada etapa del procesamiento de la semilla de maíz en la ZECE.

Ojetivos específicos

- Revisar el flujo de proceso para el procesamiento de la semilla de maíz y desarrollar el diagrama de proceso.
- Aplicar el método de costeo que se puede utilizar en la planta de semillas con base en las actividades que realiza.
- Analizar la capacidad con la que actualmente están trabajando los equipos, con la finalidad de determinar la capacidad ociosa y su influencia en los costos.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

1.4.1 Alcances

El alcance del estudio fue la determinación de los costos en cada una de las etapas del procesamiento de la semilla de maíz.

1.4.2 Limitaciones

El límite principal fue que el análisis se realizó únicamente para un lote de maíz dejando a un lado los demás lotes y tipos de cultivo que procesa la planta.

2 MATERIALES Y METODOS.

2.1 LOCALIZACION DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio descriptivo en la planta de procesamiento de semillas de la Zamoempresa de Cultivos Extensivos (ZECE) en Zamorano ubicada en el Valle del Yaguare, a 30 km al este de Tegucigalpa, Honduras.

2.2 RECOPIACION DE LA INFORMACION

La información contable de costos indirectos y presupuestación se recopiló de la ZECE. Para las depreciaciones se tomó información del departamento de contabilidad de Zamorano y para los activos que ya estaban depreciados se realizó un avalúo, asignándoles el posible costo actual del mismo, tomando en cuenta el uso y el estado de los mismos, con el de una persona especializada en la materia (anexo 1).

La recolección de la información técnica se realizó durante los meses de septiembre y octubre en la planta de semillas, con el inicio de la cosecha de maíz, y el ingreso del material a la zona de descarga de la planta.

2.3 MATERIALES

El total de la cosecha se dividió en tres lotes que ingresaron en los meses de septiembre y octubre provenientes de los campos de producción de la ZECE. Los lotes cosechados fueron el 1 y 2 del Pivote 2 (11,00 hectáreas) y el lote 1 del Pivote 1 (13,00 hectáreas) de la zona de San Nicolás. La forma de recibo de la cosecha fue en sacos y el secado se realizó en forma de mazorca. Cada lote fue manejado de manera independiente durante las actividades del preacondicionamiento y acondicionamiento, manejados en su orden de llegada como lote 1, lote 2 y lote 3 respectivamente.

2.3.1 AREA DE PREACONDICIONAMIENTO

Para el área de Preacondicionamiento se utilizó los siguientes equipos:

- Balanza para el peso de recibo.
- Banda seleccionadora y de transporte para la secadora.
- Secadora estacionaria de doble entrada, una que utiliza gas propano como combustible y la otra que utiliza diesel.
- Desgranadora de precisión.

- Pruebas de laboratorios, realizadas en el laboratorio de semillas de la Carrera de Agroindustria.

2.3.2 AREA DE ACONDICIONAMIENTO

Para el área de Acondicionamiento se utilizó los siguientes equipos:

- Máquina de aire y zaranda (MAZ).
- Cilindros de precisión carter.
- Mesa gravimétrica.
- Máquina tratadora.

Como información tanto para actividades de preacondicionamiento y acondicionamiento se tomó la información contable de costos unitarios de insumos utilizados en cada una de las dos etapas.

2.4 METODOS

2.4.1 AREA DE PREACONDICIONAMIENTO

El área de recibo es definida como la zona en donde se descarga el producto proveniente de los lugares de cosecha (anexo 2).

Durante el recibo del material, se tomó los siguientes datos:

- a. Muestras de cada lote descargado, tomando mazorcas al azar para determinar:
 - Contenido de humedad de recibo.
 - Porcentaje de germinación al recibo.
 - Pureza física.

Con esta información se definió las horas tanto de ventilador como de calor necesario para bajar la humedad de la semilla hasta 12-13% que es la humedad de desgrane. Dependiendo de la humedad de recibo se proyectó la cantidad aproximada en horas de ventilación y calor necesarias para el secado.

- b. Registro de cada lote con los siguientes datos:
 - Origen.
 - Numero de lote.
 - Variedad.
 - Fecha de recibo.
 - Forma de recibo (en sacos).
 - Número de sacos.
 - Peso total en kilogramos.
 - Número de personas empleadas para la descarga y toma de peso.
 - Tiempo de descarga.
 - Tiempo de operación de cada máquina.

- Tiempo ocioso entre cada actividad (tiempo de ninguna actividad durante el proceso).

Estos registros se establecieron para determinar las horas efectivas utilizadas de la maquinaria o del personal en cada una de las actividades.

2.4.1.1 Clasificación de mazorcas

Para el control de esta operación se tomó en cuenta tanto el tiempo como el número de personas que participaron en la misma. Esta operación consiste en separar el material considerado indeseable para procesarlo como semilla. Este material puede ser: mazorcas que tienen malformaciones, mazorcas pequeñas, mazorcas con daños por hongos, muestras o aquellas que desde un inicio presentan características no deseables para tratarlas como semillas. La clasificación se realizó al momento en que la semilla era introducida al equipo de secamiento.

2.4.1.2 Secado

Para determinar el tiempo de secado, tanto para la secadora de gas como para la secadora de diesel, se tomó en cuenta la humedad al recibo de la semilla para llegar a la humedad deseada de desgrane y almacenamiento. Para la secadora de gas se controló el consumo de gas propano tomando el dato inicial del tanque, posteriormente se registró todas y cada una de las veces que la máquina fue encendida y apagada, con la finalidad de determinar el tiempo exacto de utilización de la máquina tanto en ventilación como agregando calor.

Para determinar el consumo de diesel se midió el consumo por hora de la secadora, y el resultado fue de 15.16 litros por hora, así mismo, se registró el uso efectivo de la máquina. Complementario a esta información los datos de ventilación fueron llevados conjuntamente para determinar el consumo efectivo de energía por uso sólo del ventilador.

2.4.1.3 Desgrane

Los lotes se desgranaron por separado una vez que alcanzaron la humedad requerida para el desgrane (12 – 13%). Se tomó el tiempo efectivo de la máquina desgranadora, el número de personas que realizaron la actividad y se registraron el número total de tolvas resultantes.

2.4.2 AREA DE ACONDICIONAMIENTO

El acondicionamiento se define como aquella área en donde se recibe el material desgranado listo para ser clasificado de acuerdo con su forma y su peso. Esta actividad se lleva a cabo dentro de las instalaciones de la planta de semillas (anexo3).

Durante el acondicionamiento del material, se tomó datos de:

- Peso inicial del material en kilogramos.
- Tiempo de funcionamiento de los equipos: máquina de aire y zaranda, la mesa gravimétrica, y los cilindros cárter.
- Número de personas empleadas para realizar cada actividad.

2.4.3 TRATAMIENTO

Este proceso, está condicionado con la fecha de comercialización y certificación de la semilla, la cual se realiza en el mes de mayo (época de primera). Debido a que esta actividad no se realizó se utilizaron los datos teóricos de capacidad de procesamiento y el número de personas recomendadas para cumplir con el proceso.

2.4.4 ALMACENAMIENTO

Para el análisis del almacenamiento se tomó en cuenta la distancia en metros de la zona de acondicionamiento hasta la bodega, la cantidad de maíz a ser almacenado y el tiempo de almacenamiento. El costo utilizado fue el proporcionado por la ZECE, el cual es de cinco lempiras mensuales por cada 45 kg almacenados.

2.4.5 ASIGNACION DE LA DEPRECIACION

La asignación de la depreciación para todas las máquinas fue de acuerdo con el porcentaje de participación de cada lote, tomando como referencia la cantidad de semilla procesada. El lote que mayor cantidades procesó, cargó con la mayor parte de la depreciación de los equipos que se utilizaron para su procesamiento.

3.4.6 APLICACION DEL METODO DE COSTEO

El método de costeo se basó en los procesos que se realizan en la planta; de esta manera se sugirió que el sistema de costos más apropiado para la planta es el costeo por proceso (anexo 4).

Para el área de preacondicionamiento los centros de costos fueron:

Secado: Es el mayor costo dentro del preacondicionamiento, debido a la utilización de gas como fuente de calor para los dos primeros lotes y de diesel para el tercer lote. Adicional a esto la estructura con la que cuenta esta actividad no está depreciada totalmente.

Desgrane: Dentro del desgrane, el mayor consumo de costos se da en la mano de obra. El consumo de energía es bajo debido a la eficiencia de la máquina desgranadora. Manejando adecuadamente los tiempos de trabajo por persona, se puede manejar los costos de este centro.

Para el área de acondicionamiento los centros de costos fueron:

Clasificación de la semilla por MAZ y la mesa gravimétrica: Este es un centro de costos para la selección de maíz. A partir de esta actividad se va a obtener el material que va a ser utilizado para su tratamiento como semilla.

Tratamiento y Empaque: Se definió como un centro de costos que está condicionado con los análisis de laboratorio (germinación), el mercado, y certificación de la semilla (época de primera) para luego hacer su almacenamiento y posterior comercialización.

Almacenamiento de producto terminado: Se tomó como un centro de costos porque antes de la certificación de la semilla, el producto sin tratar se almacena, en espera de los análisis de certificación.

3 RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 REVISION DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO

Tanto para los diagramas de flujo y de proceso se utilizaron los símbolos sugeridos por la literatura (anexo 5).

El diagrama de flujo mostró la secuencia en cada una de las fases del proceso, desde el recibo de las mazorcas hasta el desgrane y desde selección por MAZ y cilindros carter hasta el almacenamiento. El ajuste no fue ningún problema debido a que en la planta se realizan actividades específicas, siguiendo un orden establecido para llegar al producto final.

El diagrama de flujo para todo el proceso se detalla en los anexos 6 y 7.

3.2 ESTABLECIMIENTO DEL DIAGRAMA DE PROCESO PARA EL ESTUDIO

Con base en la secuencia del diagrama de flujo se procedió a realizar el diagrama de proceso para los lotes en estudio (anexo 8).

Recibo: En promedio, para la etapa de recibo se empleó 11 personas temporales además de las cuatro personas permanentes. La actividad de desembarque y pesado de sacos se demoró en promedio 0.43 h, mientras que la apertura de sacos y depósito de sacos en la banda transportadora requirió en promedio 0.47 h. La selección manual se realizó al mismo tiempo que la apertura de sacos y el promedio total de la actividad de recibo fue de 1 h. Los puntos críticos en esta actividad son: determinar la temperatura de secado al momento de recibo y la selección manual (García, 2000).

Secado: Para este proceso se empleó una persona permanente, la cual se encargó de monitorear la humedad del grano, actividad que según García (2000), es considerada como punto crítico. En promedio se utilizó de 57.3 h, siendo mayor el tiempo de calor para el primer lote (76.5 h) y menor en el tercero con 39 h. Estas diferencias de tiempo de calor posiblemente se debieron a la humedad inicial del grano, que fue de 30% para el primer lote y de 20% para el tercero. El objetivo de esta actividad fue bajar la humedad del maíz en mazorca hasta 12-13% (humedad de desgrane).

Desgrane: Para el desgrane se empleó nueve temporales y cuatro permanentes y se necesitó en promedio 1.1 h. Los tiempos muertos se dieron cuando se acumuló mucho producto en la banda alimentadora, paralizando el proceso. El punto crítico de esta

actividad fue el monitoreo de daño mecánico y esto se hizo verificando si había mucha semilla en el desperdicio (García, 2000).

El transporte del producto desgranado hasta la tolva alimentadora de la MAZ requirió aproximadamente 0.023 h por tolva, recorriendo una distancia de 17.5 m. Se empleó una persona permanente y el montacargas.

Clasificación de la semilla en la MAZ y cilindros carter: Para esta etapa el número de personas requeridas disminuyó a siete (tres permanentes y cuatro temporales), básicamente porque el trabajo a realizar fue de control, ya sea de llenado de tolvas o de sacos. Esta actividad requirió en promedio 4.5 h, mientras que el transporte del producto clasificado hacia la tolva alimentadora de la mesa gravimétrica requirió 0.04 h por tolva, recorriendo una distancia de 62 m.

Clasificación de la semilla en la mesa gravimétrica: Para esta actividad el número de personas fue igual al usado en la MAZ y el tiempo promedio requerido fue 13.58 h.

Almacenamiento: Este proceso se realizó únicamente para el primer lote donde se empleó una persona, la cual con la ayuda del montacarga se demoró en promedio tres minutos para almacenar 1,363 kg de semilla, recorriendo una distancia de 75 m.

3.3 DETERMINACION DE COSTOS PARA CADA PROCESO

3.3.1 Area de Preacondicionamiento

3.3.1.1 Recibo

Para el recibo las cantidades manejadas fueron: 9,560 kg para el primer lote, para el segundo 17,900 kg y para el tercero 24,475 kg de maíz en mazorca. Para los tres lotes el costo más significativo en promedio fue el de la mano de obra permanente que en este caso representó todos los costos fijos, con un 82% del total de los costos totales del proceso de recibo. Para la cantidad de días que se utilizaron se tomó el promedio de las horas necesarias en toda la actividad (cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de costos para el proceso de recibo.

	Costos en Recibo (L)								
	Co. Unit.	Unidades	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Total
			Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	
Costos Fijos									
MO Permanente/4 pers	1224.44	día	2.50	3,061	3.50	4,286	4.00	4,898	12,244
Costos variables									
Electricidad	1.28	kilowatt	7.52	10	11.76	15	21.54	28	52
Temporales/11 pers	65.13	día	6.90	449	8.25	537	16.50	1,075	2,061
Análisis	30.00	unidad	5.00	150	7.00	210	8.00	240	600
Total de costos				3,670		5,048		6,240	14,958
Costos en 45 kg				17		13		12	13

El subproducto (descarte de material seleccionado), se transfirió a la planta de concentrados como grano a un precio de 110 lempiras por cada 45kg de maíz desgranado, este precio se estableció según el precio SIMPAH (Sistema de Monitoreo de Precios Agrícolas de Honduras).

3.3.1.2 Secado

Las cantidades que entraron al proceso de secado fueron: 8,343 kg para el lote uno, para el lote dos 15,614 kg y para el lote tres 21,387 kg de maíz en mazorca. Para los dos primeros lotes se usó como fuente de calor gas propano y para el tercero se usó diesel el cual es relativamente más barato en comparación con el gas propano (5.46 y 6.30 lempiras por litro respectivamente). El tercer lote estuvo más tiempo con ventilación (134.1 horas) porque la humedad inicial fue menor (20.2 %) a diferencia del primer (30.1%) y el segundo lote (23.5%). Debido a esto se estimó que con ventilación se podría bajar la humedad antes de aplicar el calor. Los tres lotes fueron llevados a una humedad de desgrane del 12-13% (cuadro 2).

Cuadro 2. Descripción de costos para el proceso de secado.

	Costos en Secado (L)								
	Co. Unit.	Unidades	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Total
			Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	
Costos Fijos									
Depreciación/secadora				1,450		2,714		8,178	12,342
MO Permanente/1 pers	1,224.44	día	0.19	233	0.25	306	0.30	367	906
Costos variables									
Electricidad	1.28	kilowatt	1,809	2,316	2,902	3,715	1,324	1,695	7,726
Gas propano	6.30	litro	1,786	11,252	1,140	7,182			18,434
Diesel	5.46	litro					593	3,239	3,239
Análisis	30.00	unidad	15	450	14	420	11	330	1,200
Total de costos				15,700		14,337		13,809	43,846
Costos en 45 kg				86		42		29	44

Para este proceso los costos variables de electricidad y combustible fueron los más altos para el primer y segundo lote (86% y 76% respectivamente), mientras que para el tercer lote el mayor costo fue la depreciación con un 59%. Los costos variables de electricidad y diesel representaron el 36%. El efecto de la depreciación fue mayor en este lote por el método de asignación utilizado.

Comparando las cantidades secadas con las recomendadas (27,727 kg) se observó que hubo ineficiencia al momento de llenar la tolva de secado, debido a que se usó el 31% de la capacidad en el caso del primer lote, para el segundo lote este porcentaje aumentó a 57% de utilización y el tercer lote resultó el más eficiente al usar el 78% de la capacidad.

Debido a la ineficiencia en la capacidad de llenado de la secadora, se incurrió en costos mayores a los establecidos, como es el caso del gas propano que se utilizó en los lotes uno y dos, la recomendación es usarla para cantidades mayores a 22,700 kg (García, 2000). Sin embargo se utilizó para lotes pequeños (uno y dos) generando un mayor costo. La buena utilización de la capacidad se reflejó en el tercer lote que resultó con un costo

menor por cada 45 kg. El promedio ponderado reflejó que el costo total de secar 45 kg de semilla fue Lps 44.

3.3.1.3 Desgrane

Para la actividad de desgrane los ingresos de maíz en mazorca a una humedad promedio del 12-13% fueron 8,343; 15,614 y 21,387 kg, tanto para el primer, segundo y tercer lote respectivamente. Los costos de desgrane fueron Lps 7.45, Lps 6.09 para el segundo y Lps 5.74 para el tercer lote, por cada 45 kg de maíz desgranado (cuadro 3)

Los costos fijos representaron el mayor costo en este proceso (96% en promedio para los tres lotes), y dentro de los costos fijos sólo en el primer lote la mano de obra permanente fue relativamente igual que la depreciación, en los dos lotes restantes la depreciación fue casi el doble. Esto se debió principalmente al método de asignación de la depreciación

Cuadro 3. Descripción de costos para la proceso de desgrane.

	Costos en Desgrane (L)								
	Co. Unit.	Unidades	Lote 1		lote 2		Lote 3		Total
			Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	
Costos Fijos									
Depreciación/desgran.				665		1,245		1,705	3,615
MO Permanente/4 pers	1,224.44	día	0.5	612	0.6	735	0.7	857	2,204
Costos variables									
Electricidad	1.28	kilowatt	12.31	16	18.87	24	24.62	32	71
Temporales/9 pers	65.13	día	1.13	74	1.38	90	1.63	106	270
Total de costos				1,367		2,093		2,700	6,160
Costos en 45 kg				7		6		6	6

El mayor costo de preacondicionamiento se presentó en el tercer lote, pero esto se debió a que se le cargó la mayor parte de la depreciación de la secadora a diesel, la cual representa un alto porcentaje de los costos como se observó anteriormente. La depreciación se hizo en proporción al número de kilogramos procesados y como efecto de esto el segundo lote que fue secado con gas absorbió una mayor parte de la depreciación que el primero. Sin embargo, el costo por cada 45 kg procesados fue menor en el tercer lote, pero esto debido a que se secó un mayor número de mazorcas (cuadro 4).

Cuadro 4. Resumen de costos de preacondicionamiento.

	Costos en Preacondicionamiento (L)				
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Total	%
Recibo	3,670	5,048	6,240	14,958	23.03
Secado	15,700	14,337	13,809	43,846	67.49
Desgrane	1,367	2,093	2,700	6,160	9.48
Total de costos	20,737	21,478	22,749	64,964	100
Costos en 45 kg	110	61	47	63	

Debido a la naturaleza de Zamorano de ser una institución sin fines de lucro y exenta de impuestos por tratarse de una institución educativa, se realizó el análisis de preacondicionamiento del maíz sin tomar en cuenta los costos por depreciación, además que algunos activos ya están totalmente depreciados (cuadro 5).

Cuadro 5. Resumen de costos de preacondicionamiento sin depreciación.

	Costos en Preacondicionamiento (L)				
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Total	%
Recibo	3,670	5,048	6,240	14,958	30.52
Secado	14,250	11,623	5,631	31,504	64.28
Desgrane	702	849	995	2,545	5.19
Total de costos	18,622	17,520	12,866	49,007	100
Costos en 45 kg	99	49	26	48	

Una vez realizado el análisis del proceso de preacondicionamiento, con y sin el costo por depreciación se observó que éste influye en el costo por cada 45 kg procesados, en el primer lote donde el porcentaje de asignación fue menor el costo se reduce en un 10%, mientras que en los otros dos lotes, en donde la asignación fue mayor el costo se reduce en un 19% para el segundo lote y 44% para el tercer lote. El promedio ponderado reflejó que esta diferencia fue del 23%.

3.3.2 Area de Acondicionamiento.

3.3.2.1 Clasificación de la semilla por MAZ y cilindros carter.

La etapa de acondicionamiento comenzó recibiendo del área de preacondicionamiento las cantidades de 5,477 kg de semilla de maíz en el primer lote, para el segundo lote se recibió para procesamiento 10,672 kg y para el tercer lote 15,241 kg.

Los costos identificados en MAZ mostraron que los costos fijos por depreciación y mano de obra permanente son los más altos, representando para el primer lote 86% y para el segundo lote el 90% siendo en este caso la depreciación el mayor representante de los costos fijos. Para el tercer lote los costos fijos fueron del 91% y al igual que en el segundo lote la depreciación representó aproximadamente el 60% de los costos. La depreciación también se le asignó a frijol y sorgo, ya que éstos fueron procesados anteriormente (Cuadro 6).

Cuadro 6. Descripción de costos para el proceso de selección por aire y zaranda.

	Costos en MAZ y Cilindros Carter (L)								
	Co. Unit.	Unidades	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Total
			Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	
Costos Fijos									
MO Permanente/3 pers	1,224.44	día	1.50	1,837	1.88	2,302	2.25	2,755	6,894
Depreciacion MAZ				1,768		3,445		4,920	10,134
Costos variables									
Electricidad	1.28	kilowatt	46.55	60	67.21	86	84.37	108	254
Temporales/4 pers	65.13	día	2.50	163	2.50	163	3.00	195	521
Análisis	30.00	unidad	2.00	60	2.00	60	2.00	60	180
Costos Indirectos									
Depreciacion/ montacarga		hora	2.00	266	2.00	266	2.00	266	797
Diesel	5.46	litro	1.00	21	1.50	31	1.50	31	83
Sacos	3.50	unidad	16.00	56	23.00	81	30.00	105	242
Hilo	0.08	metro	52.16	4	74.98	6	97.80	8	18
Total de costos				4,234		6,439		8,448	19,121
Costos en 45 kg				35		27		25	28

Como subproducto del proceso de la MAZ en conjunto con los cilindros carter, se obtuvo grano que no calificó dentro de los siete tamaños permitidos para considerarse como semilla. Este grano se transfirió a la planta de concentrados a un precio de Lps 110 por cada 45 kg. De esta manera se obtuvieron ingresos por Lps 1,696.20 para el primer lote, Lps 3,271 y Lps 3,252 para el tercero, con cantidades de subproducto de 700 kg en el primer lote, 1,351 y 1,343 kg para el segundo y tercer lote respectivamente. El porcentaje de subproducto estuvo por encima de lo permitido, en el lote uno este porcentaje fue 12%, en los lotes dos y tres ese porcentaje fue 14 y 9% respectivamente. Según García (2000), estos niveles deben estar alrededor del 1%.

3.3.2.2 Clasificación por mesa gravimétrica

Este proceso se inició con 6,855 kg en el primer lote, 9,627 kg para el segundo y para el tercer lote 1,398 kg de semilla clasificada por su tamaño y forma. En esta etapa los costos fijos por mano de obra permanente fueron los mayores costos representando un 57% para el primer lote, 64% para el segundo y 67% de los costos totales, superando a todos los demás costos. En este caso la depreciación disminuyó su efecto porque esta no se asignó únicamente a maíz sino también al frijol y sorgo (granos que se procesaron en el transcurso del año).

Para la determinación de los costos en este proceso se siguió el mismo proceso de determinación usado en la MAZ (cuadro 7).

Cuadro 7. Descripción de costos para el proceso de selección por mesa gravimétrica.

	Costos en Mesa Gravimétrica (L)								
	Co. Unit.	Unidades	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Total
			Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	
Costos Fijos									
MO Permanente/2 pers	1,224.4	día	1.50	1,837	3.50	4,286	5.50	6,734	12,857
Depreciacion				196		392		566	1,153
Costos variables									
Electricidad	1.28	kilowatt	60.30	77	156.65	201	238.91	306	584
Temporales/5 pers	65.13	día	3.75	244	8.75	570	13.75	896	1,710
Análisis de germinación	100	unidades	2.00	200	2.00	200	2.00	200	600
Costos Indirectos									
Depreciacion/montacarga		hora	2.00	266	2.00	266	2.00	266	797
Sacos	3.50	unidad	106.00	371	212.00	742	306.00	1,071	2,184
Hilo	0.08	metro	345.56	28	691.12	55	997.56	80	163
Total de costos				3,218		6,711		10,118	20,047
Costos en 45 kg				30		32		33	32

Al igual que en la clasificación de la máquina de aire y zaranda, se obtuvo ingresos por subproducto (grano) y en este caso los ingresos fueron de 3,300 lempiras en el primer lote, 2,530 en el segundo y 4,510 en el tercero al transferirse 4,273 kg de semilla a un precio de Lps 110 por cada 45 kg. Comparando estos rendimientos con los teóricos (25%), sólo el primer lote tuvo un 28%, mientras el lote dos y tres tuvieron 10% y 13% de subproducto; esto pudo deberse posiblemente a que se hizo una selección más estricta en la máquina de aire y zaranda mas los cilindros carter.

3.3.2.3 Tratamiento y sellado

Para el tratamiento de la semilla los mayores costos se dieron en los costos indirectos, específicamente en las etiquetas, bolsas de papel y producto químico. Las etiquetas son entregadas por la Secretaría de Agricultura y Ganadería después de realizar las pruebas de rigor (porcentaje de germinación, pureza física y pureza genética), mientras que las bolsas de 22.5 kg contienen los datos técnicos de la semilla y logo de Zamorano. En promedio estos dos costos representaron el 62% de los costos totales en los tres lotes, mientras que el costo fijo por mano de obra permanente fue el segundo mayor generador de costos (cuadro 8).

Cuadro 8. Descripción de costos de tratamiento y sellado.

	Costos en Tratamiento y Sellado (L)								
	Co. Unit.	Unidades	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Total
			Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	Cant.	Co. Total	
Costos Fijos									
MO Permanente/4 pers	1,224.44	día	0.5	612	1	1,224	1.5	1,837	3,673
Depreciacion/ratadora				245		594		863	1,702
Costos variables									
Electricidad	1.28	kilowatt	2611	3	5222	7	7833	10	20
Fungicida	206	litro	1.36	280	3.3	681	4.8	824	1,785
Costos Indirectos									
Bolsas de papel (2)	0.08	unidad	149	750	362	1,821	525.5	2,643	5,214
Hilo	0.08	metro	485.7	39	1180.1	94	1713	137	270
Etiquetas	7	unidad	149	1,043	362	2,534	525	3,682	7,259
Total de costos				2,972		6,956		9,996	19,924
Costos en 45 kg				40		38		38	38

Con toda la información se determinó que el costo por tratamiento en cada uno de los lotes fue de Lps 40 para el primer lote y de Lps 38 para el segundo y tercer lote.

Para determinar el costo de acondicionar la semilla de maíz se resumió todos los costos, con y sin las depreciaciones (Cuadros 9 y 10).

Con el análisis de estos dos escenarios se concluyó que el costo promedio por cada 45 kg en acondicionamiento fue de Lps 98. El costo cuando se tomó en cuenta la depreciación en promedio fue mayor en un 23% al costo en donde no se tomó en consideración la depreciación.

Cuadro 9. Resumen de costos de acondicionamiento incluyendo la depreciación.

	Costos en Acondicionamiento (L)				
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Total	%
Clasificación por MAZ	4,234	6,439	8,448	19,121	32
Clasificación por mesa gravimétrica	3,218	6,711	10,118	20,047	34
Tratamiento y sellado	2,972	6,956	9,996	19,924	34
Total de costos	10,424	20,106	28,563	59,093	100
Costos en 45 kg	105	98	96	98	

Cuadro 10. Resumen de costos de acondicionamiento excluyendo la depreciación.

	Costos en Acondicionamiento (L)				
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Total	%
Clasificación por MAZ	2,200	2,728	3,262	8,191	18
Clasificación por mesa gravimétrica	2,757	6,053	9,287	18,097	41
Tratamiento y sellado	2,728	6,361	9,133	18,222	41
Total de costos	7,684	15,143	21,682	44,510	100
Costos en 45 kg	81	75	75	76	

Para el cálculo del costo de almacenamiento se tomaron los datos de rendimientos de cada uno de los lotes, para obtener el monto por cada 45 kg (cuadros 11 y 12).

Cuadro 11. Rendimiento por lote.

REFERENCIA	Rendimiento por lote (kg)					
	Lote 1	%	Lote 2	%	Lote 3	%
Cantidad inicial	5,477	100	10,672	100	15,242	100
Plano grande	1,091	20	3,227	30	3,591	24
Plano mediano	1,316	24	3,636	34	4,682	31
Plano pequeño	136	2	545	5	500	3
Redondo grande	91	2	318	3	444	3
Redondo mediano	189	3	500	5	636	4
Redondo pequeño	-	-	-	-	182	1
Plano extra grande	564	10	-	-	1,909	13
S/P mesa gravimétrica	1,364	25	1,045	10	1,864	12
S/P aire y zaranda	701	13	1,352	13	1,344	9
Basura	26	0	46	0	91	1

S/P: subproducto

Cuadro 12. Costo por almacenamiento.

	Cantidad (kg)	Meses almacenados	Costo (L)	Costo de fumigación (L)	Costo de mantenimiento (L)	Costo/45kg. (L)
Lote 1	3,386	7.13	2,656	142	2,798	38
Lote 2	8,227	6.43	5,822	346	6,168	34
Lote 3	11,944	6.10	8,014	499	8,513	32

El costo de almacenar 45 kg de maíz procesado y listo para procesamiento es aproximadamente Lps 35, tomando en cuenta los costos de fumigación.

Realizando la comparación de los lotes se observó que hay una influencia de la depreciación, ya que el costo en el primer lote es mayor en un 23% mientras que para el segundo lote es del 32% y para el tercero el 31%. En promedio la diferencia fue 22%

Los costos totales de procesar 45 kg con y sin depreciación se observan en los cuadros 13 y 14.

Cuadro 13. Costo de procesar 45 kg de semilla incluyendo depreciación.

Proceso	Costo total por 45 kg (L)				
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Promedio	%
Recibo	17	13	12	13	5
Secado	86	79	54	44	18
Desgrane	7	6	6	6	2
Separación aire y zaranda	35	27	25	28	11
Separación mesa gravimétrica	30	32	33	32	13
Almacenamiento	38	34	32	35	14
Tratamiento y sellado	40	38	38	38	16
Subtotal	253	229	200	197	
Depreciación de edificio	25	20	8	16	6
Costos administrativos	35	35	35	35	14
Total	314	284	243	248	100

Cuadro 14. Costo de procesar 45 kg de semilla excluyendo depreciación.

Proceso	Costo total por 45 kg (L)				
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Promedio	%
Recibo	17	13	12	13	7
Secado	78	34	12	32	16
Desgrane	4	2	2	3	1
Separación aire y zaranda	18	12	10	12	6
Separación mesa gravimétrica	26	29	30	29	15
Almacenamiento	38	34	32	35	18
Tratamiento y sellado	37	35	35	36	19
Subtotal	217	159	133	159	
Costos administrativos	35	35	35	35	18
Total	252	194	168	194	100

Cuando se toma en cuenta la depreciación los mayores costos se dan durante el secado, con una incidencia del 18% aproximadamente para los tres lotes, seguido por el tratamiento y sellado con un promedio del 16% de los costos totales.

Cuando no se tomó en cuenta la depreciación el mayor costo lo representó el tratamiento y sellado con un 19% y luego el almacenamiento con un 18% de los costos totales.

En comparación con las empresas comerciales del sector, los costos de la planta de Zamorano aparentemente son mayores, específicamente con la de Hondugenet, ya que ésta cobra Lps 150 por cada 45 kg de semilla (con una humedad del 18%) desde el recibo hasta el empaque mientras que la ZECE tiene costos de Lps 213, sin tomar en consideración el costo por almacenamiento. Sin embargo no se puede asegurar esta diferencia, ya que para ello se debe conocer la estructura de costos de Hondugenet, la capacidad de procesamiento y el manejo de la humedad al recibo

4.4 DETERMINACION DE CAPACIDAD UTILIZADA

La capacidad total utilizada en la planta se determinó con base en la referencia de Hernández (2000), quien indica que la planta puede procesar 1,309,090 kg de semilla en un año. Con base en este dato y relacionándolo con las cantidades procesadas, se calculó que la planta de procesamiento se utilizó a una capacidad del 14% tomando en cuenta que se procesaron 179,139 kg de semilla, de los cuales 45,342 kg durante el estudio, 73,083 kg de sorgo y 60,712 kg fueron de frijol. Este cálculo se basó en lo procesado a lo largo del año, y dejando de lado lo que actualmente se está cosechando en los campos de la ZECE.

La subutilización de la capacidad se reflejó en los costos de secado, debido a que se recomienda que la secadora a gas se debe usar para lotes grandes (mayores a 227 kg), porque es más eficiente ya que posee un caudal de aire mucho mayor (García, 2000).

Con base en esto tenemos que el costo de secado del primer lote fue Lps 15,700 representando un 72% de los costos totales de preacondicionamiento; esto se debió a un mayor consumo de gas (1,786 litros). En el segundo lote el costo del gas representó el 50% de los costos en preacondicionamiento, al requerir 1,140 litros, con una mayor cantidad de maíz en mazorca que el primer lote. En el tercer lote se usó diesel, el cual representó un 24% con una mayor influencia de la depreciación.

5 CONCLUSIONES

1. En este estudio el costo promedio de procesar 45 kg de semilla certificada de maíz es Lps 248 , y Lps 194 cuando la depreciación es excluída. Cuando se usó el 71% de la capacidad de la secadora el costo fue Lps 168 por cada 45 kg procesados.
2. El mayor costo incurrido fue durante el secado para los tres lotes, haciendo más efecto en el primero con el 46% de los costos totales; la causa pudo haber sido la baja cantidad de semilla procesada.
3. El combustible y la mano de obra permanente son los mayores costos en que se incurre al acondicionar 45 kg de maíz para semilla certificada, al igual que el uso ineficiente del equipo de secado.
4. La planta de semillas cuenta con un flujo de proceso establecido y siempre se sigue el orden fijado desde recibir hasta sellar la semilla.
5. El diagrama de proceso realizado durante el estudio reflejó que la actividad que más tiempo requiere es el secado, seguido por la mesa gravimétrica.
6. El método de costeo que puede aplicarse a la planta de semillas es el de Costeo por Procesos, ya que cuenta con una estructura totalmente diferenciada, en donde se puede definir las tres áreas de trabajo con sus respectivos centros de costos.
7. Considerando la capacidad anual de la planta, hasta la fecha del estudio trabajó a una capacidad promedio de 14%.

6 RECOMENDACIONES

1. Se debe realizar estudios similares para todos los demás productos que procesa la planta de semillas, como son frijol y sorgo.
2. Se debe tomar en cuenta la posibilidad de ofrecer el servicio de acondicionamiento de semilla de una manera más abierta con fines comerciales para disminuir los costos por depreciación y para darle un mayor uso al equipo, ya que este pasa inactivo gran parte del año.
3. Se debe realizar el ajuste al final del período contable de la tasa de aplicación de costos administrativos con base en las cantidades reales de semilla obtenida a lo largo del año, ya que de otra manera, se están subcosteando.
4. Comprobar la calibración de los equipos, debido a que los índices en este estudio reflejaron estar por encima de lo recomendado específicamente en la máquina de aire y zaranda.
5. Realizar este estudio para la cosecha total de maíz con todos sus lotes, usando la capacidad de cada equipo, controlando su eficiencia y tomando en cuenta las eficiencias teóricas e históricas.

BIBLIOGRAFIA

García Rodríguez, 2000. Eficiencia de recibo y secado de maíz en la planta de preacondicionamiento de Zamorano. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana 51 p.

Hernández Rodríguez, B. 2000. Eficiencia de la maquinaria durante el acondicionamiento de semilla de maíz en la planta de Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 47 p.

Jugenheimer, R.W. 1990. Maíz: variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas. Trad. R. Piña García. 4ed. México, D.F. Editorial Limusa. 834 p.

Niebel, B.W. 1990. Ingeniería industrial. 3ed. México. Alfaomega. 814 p.

Polimeni, R; Frank, J ; Fabozzi ; Arthur, H; Adelberg. 2001. Contabilidad de costos. 3ed. Colombia. IrwinMcGraw-Hill. 879 p.

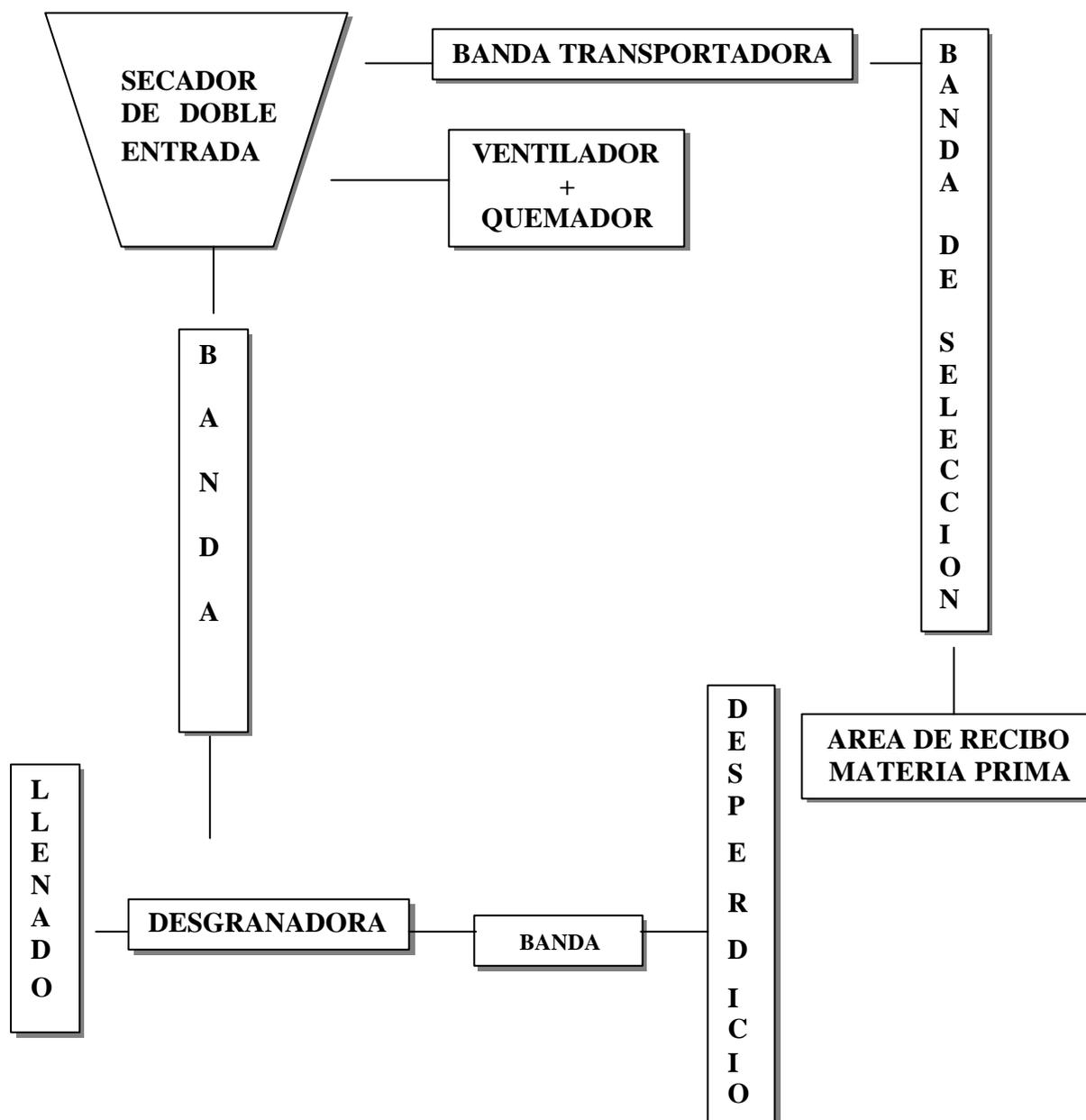
8. ANEXOS

Anexo 1. Depreciaciones de la maquinaria y equipo de la planta de semillas de la ZECE

DEPRECIACIONES							
Código	Activo	Valor	Moneda	Fecha/Compra	V. Util	V. Residual	Tasa Anual
	Mesa Gravimétrica	8149.79	Dólares	30-Jul-96	10	\$ 81.50	\$ 807.00
	Clasificador de aire y zaranda	4311.22	Dólares	30-May-96	10	\$ 43.11	\$ 388.68
	Máquina de coser sacos	2000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 20.00	L. 396.00
	Secadora a diesel	5000	Dólares	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-09-0008	Desgranadora	3000	Dólares	18-Oct-02	5	\$ 30.00	\$ 594.00
4-0-33-0001	Elevador de semillas # 1	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-33-0002	Elevador de semillas # 2	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-33-0003	Elevador de semillas # 3	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-33-0004	Elevador de semillas # 4	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-33-0005	Elevador de semillas # 5	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-33-0006	Elevador de semillas # 6	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-33-0007	Elevador de semillas # 7	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-33-0008	Elevador de semillas # 8	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-33-0009	Elevador de semillas # 9	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-33-0010	Elevador de semillas # 10	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
4-0-37-0001	Tratadora de Semillas	2000	Dólares	18-Oct-02	5	\$ 20.00	\$ 396.00
1-2-01-0344	Edificio planta de semillas	195,222.39	Dólares	30-Dic-97	30	\$ 1,952.22	\$ 6,442.34
5-0-33-0013	Quemador Campell/C-motor	201,693.03	Lempiras	30-Jun-96	10	L. 2,016.93	L. 19,967.61
5-0-55-0012	Clasificador Cilíndrico Carter	7394.91	Dólares	30-Jun-96	10	\$ 73.95	L. 732.10
5-0-55-0013	Clasificador Cilíndrico Carter	7394.91	Dólares	30-Jun-96	10	\$ 73.95	L. 732.10
5-0-72-0001	Elevador de Mazorcas	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
5-0-48-0011	Clasificador Cilíndrico Carter	20000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 200.00	L. 3,960.00
5-0-48-0012	Clasificador Cilíndrico Carter	20000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 200.00	L. 3,960.00
5-0-48-0013	Clasificador Cilíndrico Carter	20000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 200.00	L. 3,960.00
9-6-00-0059	Balanza	5000	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 50.00	L. 990.00
9-6-00-0259	Balanza	3500	Lempiras	18-Oct-02	5	L. 35.00	L. 693.00
9-6-30-0003	Monta Carga Hister (Daewoo)	15000	Dólares	18-Oct-02	5	\$ 150.00	\$ 2,970.00
	Secadora en su conjunto	7000	Dólares	18-Oct-02	10	\$ 70.00	\$ 693.00

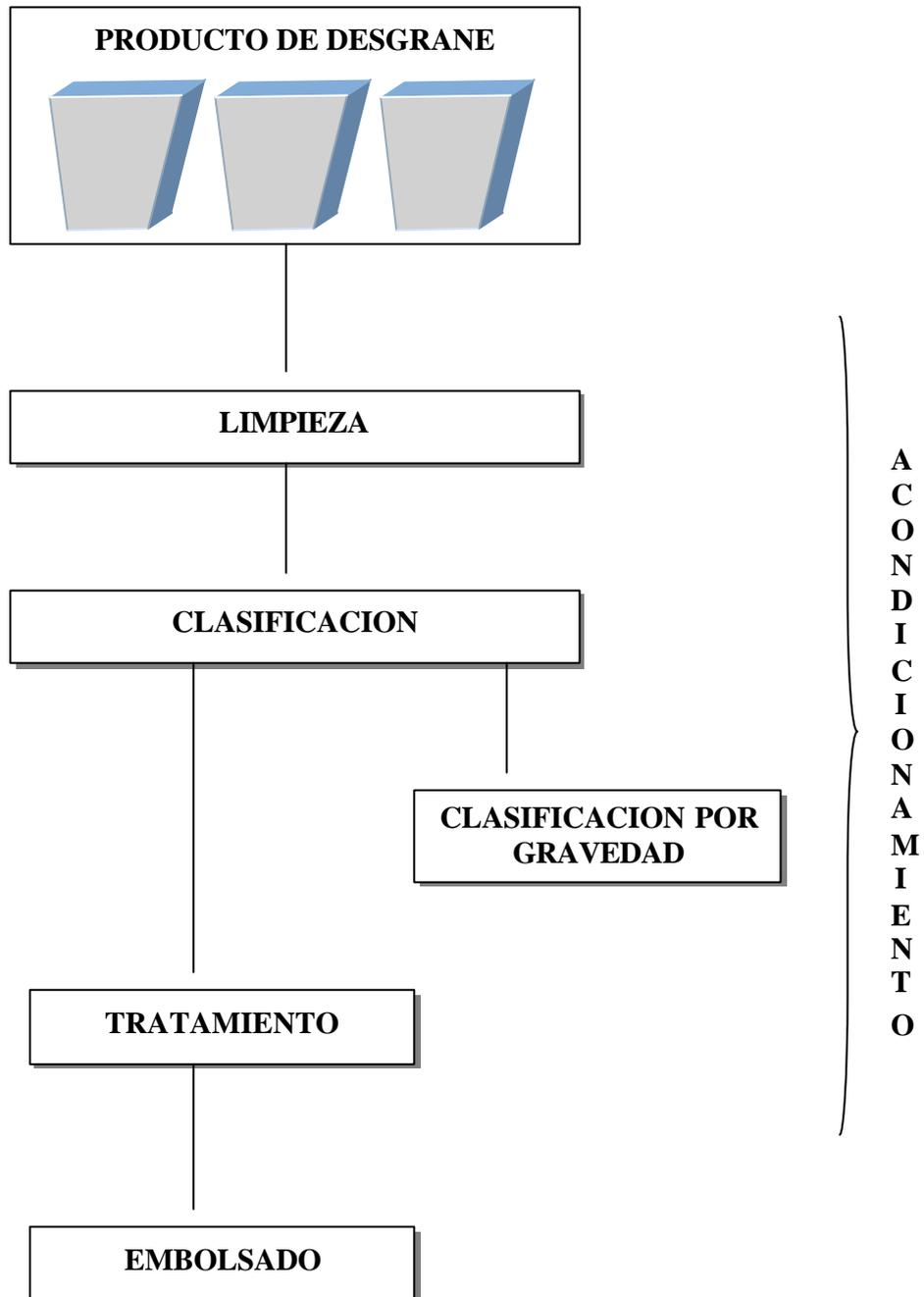
Fuente: Departamento de contabilidad de la Escuela Agrícola Panamericana.

Anexo 2. Esquematización del sistema de secado estacionario de doble entrada en la planta de Zamorano



Fuente: Eficiencia de recibo y secado de maíz en la planta de acondicionamiento de Zamorano. García Rodríguez Mildred. 2000

Anexo 3. Secuencia del procesamiento para la limpieza completa y la clasificación por tamaño de la semilla de maíz.



Fuente: Maíz: variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas. Jugenheimer. 1990

Anexo 4. Características del Costeo por Proceso

COSTEO POR PROCESOS

El costeo por procesos asigna costos a las unidades que pasan y que son terminadas dentro de un período determinado. Este define cómo serán asignados los costos de manufactura durante cada período, pero el objetivo primordial del sistema de costeo por procesos es calcular los costos unitarios para determinar el ingreso (Polimeni *et al*, 2001).

Un costeo por procesos tiene las siguientes características

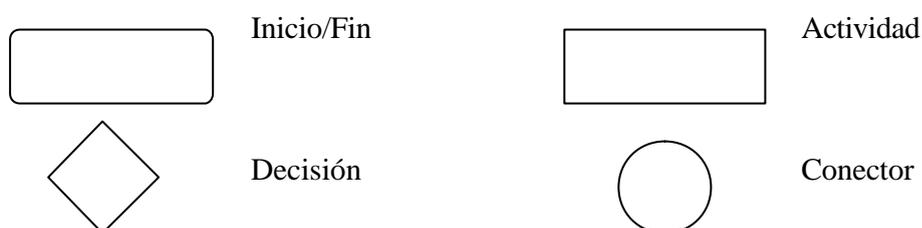
1. Los costos se acumulan por centro de costos o por departamentos.
2. Cada departamento tiene su propia cuenta de inventario de trabajo de proceso.
3. Las unidades equivalentes se emplean para expresar el inventario de trabajo en proceso en término de las unidades producidas al final de un período.
4. Los costos unitarios se determinan por departamentos o centro de costos para cada período.
5. Las unidades terminadas y sus correspondientes costos se transfieren al siguiente departamento.
6. Los costos totales y los costos unitarios para cada departamento se agregan, analizan y calculan de manera periódica mediante el uso de los informes del costo de producto por departamento.

Anexo 5. Los diagramas de flujo y de proceso.

2.2 LOS DIAGRAMAS DE FLUJO

Un diagrama de flujo muestra los datos básicos necesarios para mostrar las relaciones que existen entre las diversas operaciones de planta durante el proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque final del producto (Niebel, 1990).

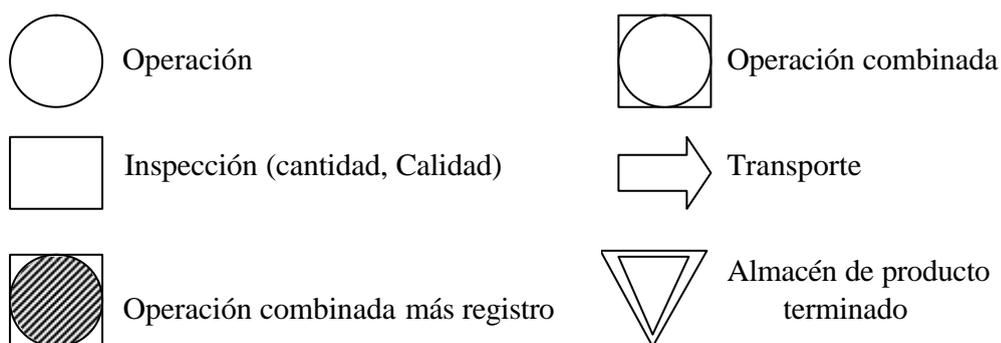
Simbología utilizada:

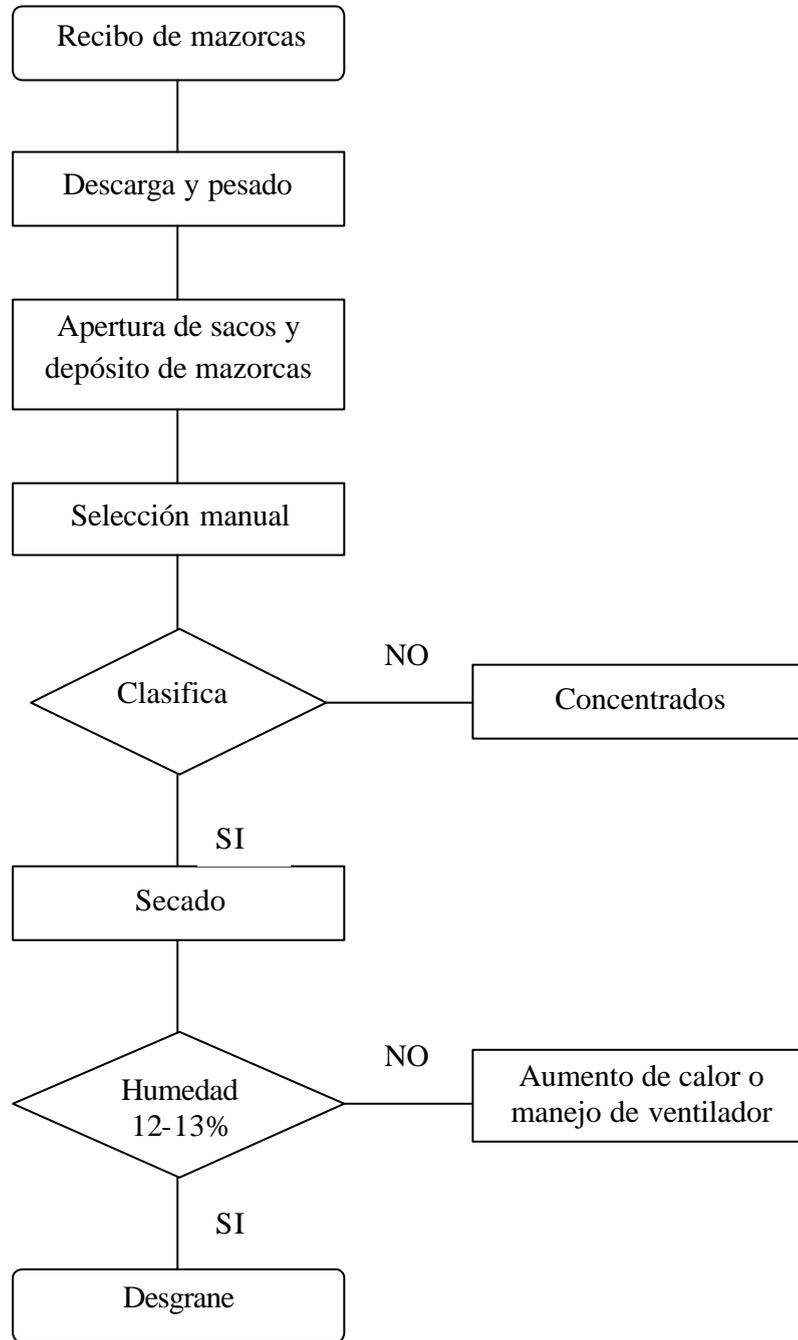


2.3 LOS DIAGRAMAS DE PROCESO.

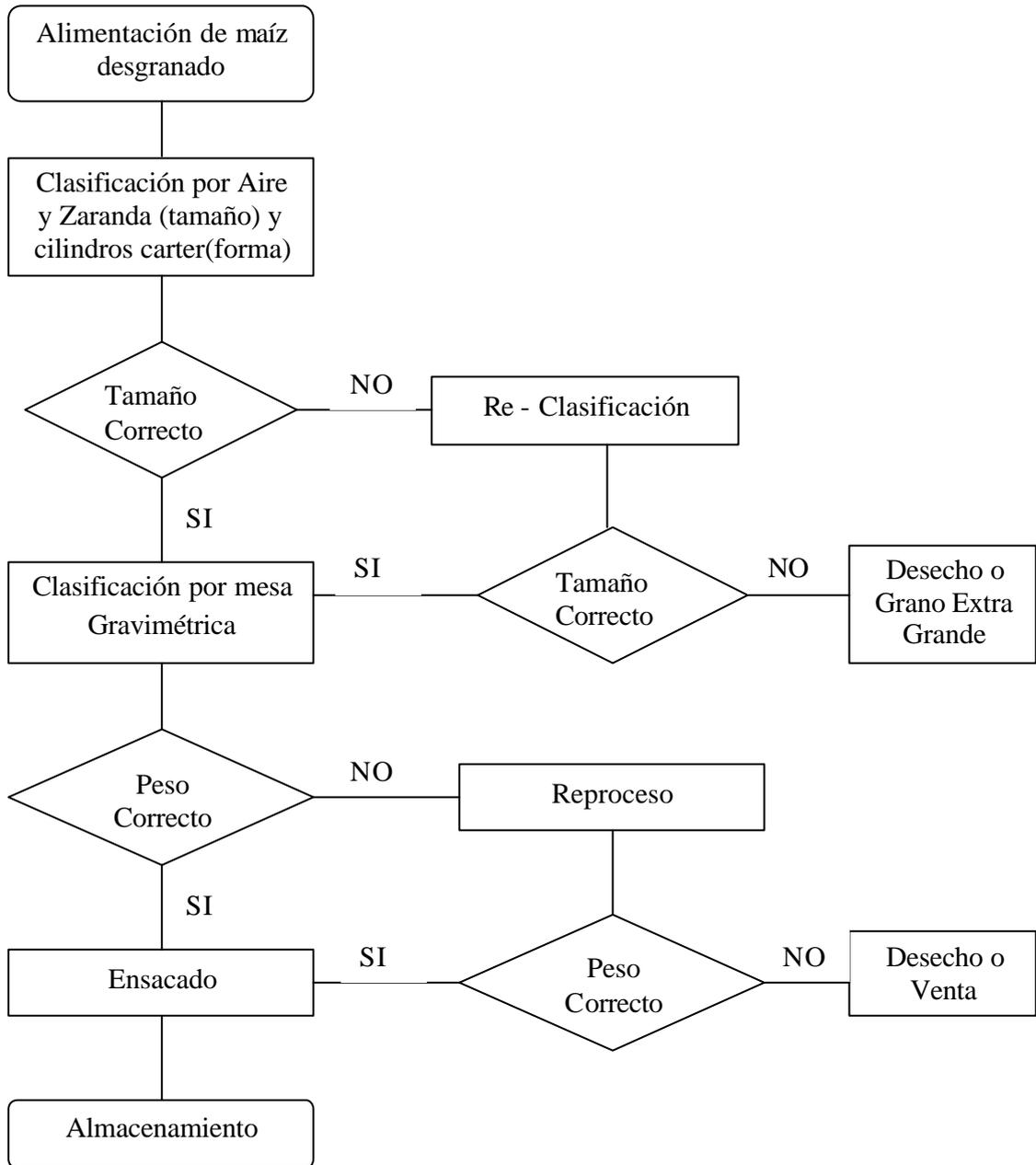
Los diagramas de proceso son la secuencia cronológica de todas las operaciones que se efectúan en un proceso, teniendo en cuenta márgenes de tiempo y materiales utilizados hasta el final del proceso en donde ya se obtiene el producto final.

La simbología utilizada:



Anexo 6. Diagrama de flujo para el área de Preacondicionamiento.

Anexo 7. Diagrama de Flujo para el área de Acondicionamiento.



Anexo 8. Diagrama de proceso para el procesamiento de semilla de maíz, desde el recibo hasta el almacenamiento de producto clasificado.

No. de muestras	Distancia en metros.	Tiempo en horas	Símbolo	Descripción del Proceso
20		0.43		Desembarque desde el vehículo y registro de material
20		0.48		Apertura del saco y depósito de material en la banda transportadora
20		0.48		Selección manual de material
3		57.3		Secamiento del material y monitoreo de humedad
3		1.1		Desgrane de material.
15	17.5	0.02		Transporte de material desgranado hacia la tolva alimentadora de máquina de aire y zaranda
3		4.54		Clasificación y Re-clasificación por aire y zaranda
18	62	0.04		Transporte de material separado por tamaño hacia la alimentadora de la mesa Gravimétrica
3		13.59		Clasificación y Re-clasificación de material por peso
3	75	0.07		Transporte de material clasificado y listo para ser tratado, luego de certificación
10	75	0.05		Almacenamiento de semilla certificada y procesada