

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL DEPARTAMENTO
DE BODEGA DE MATERIAS PRIMAS DE UNA PLANTA
MAQUILADORA DE AGROQUIMICOS.**

VALERIA ISABEL GALINDO CIFUENTES

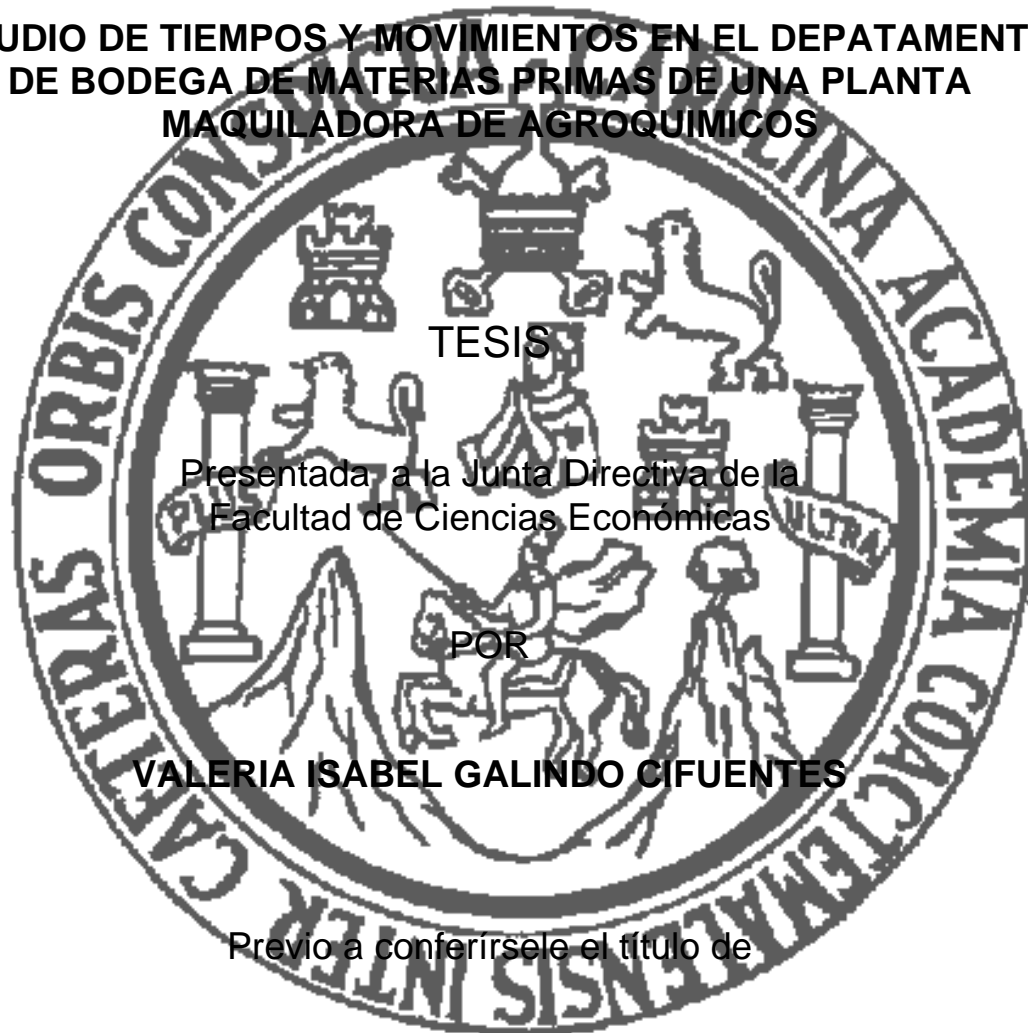
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2005



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL DEPARTAMENTO
DE BODEGA DE MATERIAS PRIMAS DE UNA PLANTA
MAQUILADORA DE AGROQUÍMICOS**



TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la
Facultad de Ciencias Económicas

POR

VALERIA ISABEL GALINDO CIFUENTES

Previo a conferirsele el título de

ADMINISTRADORA DE EMPRESAS

En el grado académico de

LICENCIADA

Guatemala, Septiembre de 2005

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

DECANO	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
SECRETARIO	Lic. Oscar Rolando Zetina Guerra
VOCAL 1º.	Lic. Cantón Lee Villela
VOCAL 2º.	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
VOCAL 3º.	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL 4º.	P.C Mario Roberto Flores Hernández
VOCAL 5º.	P.C. José Abraham Gonzáles Lemus

JURADO EXAMINADOR DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS

	ÁREA
Lic. Víctor Manuel Castro Sosa	Matemática-Estadística
Lic. Nery Leonidas Guzmán de León, M.Sc.	Administración-Financiera
Lic. César Augusto Marroquín Dueñas	Mercadotecnia-Operaciones

JURADO QUE PRACTICÓ EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidenta:	Licda. Marlenne Ivonne Bran García
Secretario:	Lic. Vicente Freixas Pérez
Examinadora:	Licda. Friné Argentina Salazar Hernández

Quetzaltenango, 7 de febrero de 2005.

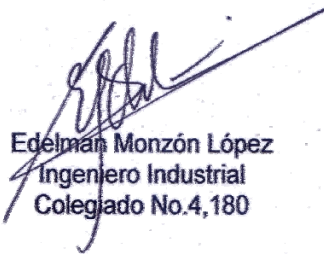
Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad.

Señor Decano:

De conformidad con el nombramiento emitido por esta decanatura, en cual se me designa para supervisar el trabajo de tesis de la estudiante **VALERIA ISABEL GALINDO CIFUENTES**, denominado "ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL DEPARTAMENTO DE BODEGA DE MATERIAS PRIMAS DE UNA PLANTA MAQUILADORA DE AGROQUIMICOS". Al respecto me permito informarle que he procedido a la revisión de dicha tesis, habiendo verificado que cumple con los requisitos que establece esta facultad.

Por lo anteriormente expuesto, sugiero que el trabajo sea aprobado por las autoridades respectivas, a efecto de que sea presentado por la estudiante Valeria Isabel Galindo Cifuentes, en su examen privado de tesis previo a optar por el título de Administradora de Empresas en el grado de Licenciada.

Atentamente,



Edelman Monzón López
Ingeniero Industrial
Colegiado No.4,180

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, GUATEMALA,
VEINTICUATRO DE AGOSTO DE DOS MIL CINCO.**

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.1, Subinciso 6.1.1 del Acta 23-2005 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 11 de agosto de 2005, se conoció el Acta ADMINISTRACION 34-2005 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 27 de abril de 2005 y el trabajo de Tesis denominado: "ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL DEPARTAMENTO DE BODEGA DE MATERIAS PRIMAS DE UNA PLANTA MAQUILADORA DE AGROQUIMICOS", que para su graduación profesional presentó la estudiante VALERIA ISABEL GALINDO CIFUENTES, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"D Y ENSEÑADA A TODOS"


LIC. OSCAR ROLANDO ZETINA GUERRA
SECRETARIO




LIC. ALBARO JOEL GIRON BARAHONA
DECANO EN FUNCIONES



Smp.


SECRETARIO

DEDICATORIA

- A Dios:** Mi Padre Celestial, que jamás me desampara, sin quien nada es posible en este mundo, y a quien le debo todo lo que soy y lo que tengo.
- A mis padres:** Julio Galindo y Zoila Cifuentes. Por el apoyo que me brindaron durante mi carrera universitaria, que este triunfo compense sus esfuerzos y sus ilusiones por alcanzar este título.
- A mi hermano:** Julio: Impulso y apoyo insustituible siempre. Por su integro esfuerzo y comprensión. Este triunfo también es tuyo.
- A mis hermanas:** Cecilia y Mercedes. Gracias por su apoyo, por compartir sus sueños, sus alegrías y sus penas.
- A mis sobrinos:** Julia Marina, Diego Rene y Daniel Enrique.
Que este triunfo los aliente a ser mejor cada día.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	
A. Industria	01
1. Definición	02
2. Importancia	02
3. Tipos de industria	03
3.1.1 Según el nivel de ocupación	03
3.1.2 Según su orientación	03
3.1.3 Según el destino de la producción	04
4. Tamaño de industria	05
B. La industria maquiladora de agroquímicos	06
1. Definición	06
2. Importancia	07
3. Características	08
4. Problemas comunes en la industria de agroquímicos	09
5. Ventajas de las maquiladoras de agroquímicos	09
6. Limitaciones de las maquilas de agroquímicos	10
C. Estudio de tiempos y movimientos	11
1. Definición	11
2. Objetivo del estudio de tiempos	11
3. Objetivo del estudio de movimientos	12
4. Características del estudio de tiempos	12
5. Características del estudio de movimientos	13
6. Campo de aplicación	13

7. Área de trabajo	14
8. Ventajas	14
9. Barreras	15
D. Técnicas de estudio de movimientos	15
1. Definición de los diagramas de proceso	15
1.1 Diagrama de operación de proceso	16
1.2 Diagrama de flujo de proceso	16
1.3 Diagrama de recorrido	19
2. Definición del tiempo estándar	20
2.1 Obtención de datos de tiempo estándar	20
3. Definición de tiempos con cronómetro	22
3.1 Dificultades y defectos del cronometraje	22
3.2 El cronometraje como sistema de obtención de datos	24
3.3 Fijación del método de lectura	24
4. Importancia de tiempos con cronómetro	26
5. Economía de movimientos	28
5.1 Principios de la economía de movimientos	28
5.2 Relativos al uso del cuerpo humano	28
5.3 Relativos a la disposición y condiciones del sitio de trabajo	28
5.4 Relativos al diseño de herramienta y equipo	29

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE UNA EMPRESA MAQUILADORA DE AGROQUÍMICOS

Metodología de la investigación	30
A. Unidad de análisis	31
1. Generalidades	31
2. Estructura orgánica	33

3.	Productos que maquilan	34
3.1	Herbicidas	34
3.2	Fungicidas	34
3.3	Plaguicidas	34
4.	Planificación de operaciones	35
5.	Características de la planta	35
6.	Países proveedores de materias primas	36
B.	Bodega de materias primas	37
1.	Generalidades	37
2.	Evaluación y control	39
3.	Personal que integra el departamento de bodega	40
C.	Tiempos y movimiento en la bodega de materia prima	42
1.	Proceso para la descarga de materia prima	42
2.	Procedimiento de carga	54
3.	Estructura por presentación de producto	59
4.	Evaluación y control	59
5.	Personal encargado en la carga y descarga de materia primas	59
6.	Maquinaria	60

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE UN ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA UNA EMPRESA MAQUILADORA DE AGROQUÍMICOS

1.	Generalidades	61
2.	Objetivo general	62
3.	Estandarización de tiempo	62
3.1	Uso del cronometro	62
4.	Proceso de estudio de tiempos y movimientos	63

4.1	Equipo utilizado	63
4.2	Selección de operarios	64
4.3	Objetivos y metas de los diagramas propuestos a la empresa	77
4.4	Alternativas estratégicas para cada uno de los diagramas	77
5.	Proceso de implementación	78
5.1	Taller de capacitación	78
5.2	Proceso de sensibilización	79
5.3	Retroalimentación	80
6.	Recursos necesarios	81
6.1	Humanos	81
6.2	Económicos	81
6.3	Físicos	82
7.	Controles	82
7.1	Actividad de seguimiento y apoyo	82
7.2	Evaluación periódica de rendimiento	83
	Conclusiones	84
	Recomendaciones	86
	Bibliografía	88
	Anexos	90

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
1. Oficina del departamento de bodega de materias primas	38

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
1. Organigrama de la planta maquiladora	33
2. Organigrama del departamento de bodega de materias primas	41
3. Diagrama actual de proceso de operación descarga materia prima	47
4. Diagrama actual de proceso de flujo descarga materia prima	50
5. Diagrama de recorrido 1 actual descarga de materia prima	52
6. Diagrama de recorrido 2 actual descarga de materia prima	53
7. Diagrama actual proceso de operaciones carga producto terminado	56
8. Diagrama actual de proceso de flujo de carga producto terminado	57
9. Diagrama de recorrido producto terminado	58
10. Diagrama propuesto de proceso de operación descarga materia prima	65
11. Diagrama propuesto de proceso de flujo descarga materia prima	68
12. Diagrama propuesto de recorrido descarga materia prima	70
13. Diagrama propuesto de proceso de flujo ingreso materia prima	71
14. Diagrama propuesto de recorrido ingreso materia prima	73
15. Diagrama propuesto de proceso de flujo carga producto terminado	74
16. Diagrama propuesto de recorrido producto terminado	76

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Hoja para cronometrar	91
2. Encuesta asistente de bodega	92
3. Encuesta a supervisor de bodega	94
4. Encuesta a operarios	95

INTRODUCCIÓN

Considerando la importancia que las empresas maquiladoras tienen en el sector industrial Guatemalteco, por la generación de empleos e ingresos de divisas, éstas deben de poseer una planificación de operaciones consciente y detallada de la fabricación de sus productos desde la selección de materias primas, el transporte y almacenamiento de las mismas para la obtención de un producto de calidad que satisfaga al consumidor.

La presente investigación se desarrolló en una planta maquiladora de agroquímicos, la cual no cuenta con una secuencia sistematizada de sus actividades, generando demoras y recorridos innecesarios creando así costos ocultos específicamente en el departamento de bodega de materias primas.

El estudio se denominó estudio de tiempos y movimientos en el departamento de materias primas de una planta maquiladora de agroquímicos el cual tiene como finalidad proponer una readecuación de sus actividades a través de un tiempo estándar para la elaboración de las mismas.

En el primer capítulo se presenta la base teórica que implica el estudio de tiempos y movimientos y cada uno de los pasos a seguir para su ejecución.

En el capítulo dos se presenta la información obtenida en la investigación de campo por medio de entrevistas personales, para conocer la planificación y desarrollo de las actividades de la empresa objeto de estudio, utilizando un cuestionario estructurado.

El capítulo tres, comprende la elaboración de la propuesta del estudio de tiempos y movimientos aplicando la técnica de cronometraje continuo, también incluye diagramas de operaciones de proceso, diagramas de flujo de proceso y diagramas de recorrido con su respectivo tiempo estándar para cada una de las actividades.

Luego se presenta las conclusiones y recomendaciones a las que se han llegado como producto de la investigación así también la bibliografía utilizada para la información documental.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

A. INDUSTRIA

1. DEFINICIÓN

La industria puede ser definida como “cualquier actividad humana que tenga como fin la producción de bienes o servicios útiles al hombre mediante la transformación de los productos terminales”^(12:s/n) la trascendencia de la misma en la economía moderna puede apreciarse por su influencia en cualquier aspecto de la actividad humana. Los factores que generalmente intervienen en la producción industrial son:

- a. **La naturaleza:** son todos aquellos recursos renovables y no renovables existentes en el medio ambiente, de los cuales la industria obtiene las materias primas necesarias para realizar su labor productiva.
- b. **El capital:** el dinero considerando como instrumento de producción es capaz de proporcionar los elementos necesarios para el establecimiento y puesta en marcha de una industria. El capital puede dividirse en:
 - **Capital variable:** es el invertido en materia prima, mano de obra, etc. El cual cambia en forma constante.
 - **Capital fijo:** con forma estable, se invierte en construcción, maquinaria y equipo, etc.

c. El trabajo: es el esfuerzo humano aplicado a la producción, que permite asegurar un beneficio económico. En la industria tiene gran variedad de funciones que se pueden clasificar como: producción de materias primas, transformación de materias primas, elaboración de productos intermedios y finales etc.

2. IMPORTANCIA

La importancia de la industria radica en la trascendencia que tiene la misma en la economía moderna, ya que por su naturaleza productiva, de transformación y adición al valor; genera empleo y riqueza, lo cual es vital para el desarrollo de cualquier economía.

Los países más poderosos y con más alto nivel de vida, son aquellos que han logrado desarrollar su industria. Las bases para el desarrollo industrial son: la ciencia y la tecnología, contar con la infraestructura adecuada, poseer mano de obra calificada, tener disponibilidad de recursos financieros existencia de leyes y regulaciones claras y duraderas.

En el medio Guatemalteco la industria juega un papel muy importante, debido a que ha contribuido en forma sustancial al crecimiento económico y a la búsqueda de opciones para la apertura de nuevos mercados y nuevas fuentes de trabajo.

3. TIPOS DE INDUSTRIA

3.1.1 Según el nivel de ocupación

- **Industria familiar o doméstica:** se caracteriza por la participación exclusiva de grupo familiar en las labores de preparación y transformación de la materia prima. El trabajo es básicamente manual y los instrumentos utilizados son rudimentarios.
- **Industria artesanal:** se agrega al trabajo familiar la mano de obra retribuida, los instrumentos no son rudimentarios. La división del trabajo es baja, el operario normalmente realiza todos los procesos hasta el acabado del producto.
- **Industria manufacturera:** en este tipo de industria se aplica la división del trabajo, en el cual los obreros se especializan en las diferentes etapas del proceso de producción del producto.

3.1.2 Según su orientación

La industria puede ser de dos tipos:

- **De transformación:** cuando las actividades económicas tienen la finalidad de producir bienes materiales que han sufrido una transformación durante el proceso productivo.
- **Extractiva:** su finalidad es la de extraer de la naturaleza algunos recursos materiales para su comercialización.

3.1.3 Según el destino de la producción

- **Grupo A. Bienes de consumo no duradero:** esta constituido por las ramas típicas productoras de bienes de consumo final, especialmente no duraderos, así como de bienes intermedios ligados a esa producción. Entre estas industrias se pueden mencionar: alimentos, bebidas, calzado, textiles, prendas de vestir, etc.
- **Grupo B. Bienes intermedios:** comprende las ramas típicas productoras de bienes intermedios, principalmente materias primas como pulpa y papel, derivados del petróleo, del caucho, químicas, etc.
- **Grupo C. Bienes de capital y consumo duradero:** comprende el tipo de bienes ligados a los que se conoce como medios de trabajo, así como artículos de consumo con cierto grado de complejidad en su fabricación, tales como la rama metal-mecánica, aparatos eléctricos, la rama automotriz, etc.

4. TAMAÑOS DE INDUSTRIA

Para clasificar a la industria según su tamaño deben de tomarse en cuenta variables como el número de trabajadores, el monto de la inversión, el volumen de la producción, el volumen de ventas, la capacidad instalada, y otras. Atendiendo a estas variables la industria puede dividirse en:

- **“Gran industria:** grupo de empresas que dan ocupación a un número mayor de 50 trabajadores, poseen un patrimonio mayor de Q300,000.00, tienen una organización descentralizada, su tecnología productiva es automatizada y poseen una capacidad gerencial definida.
- **Mediana industria:** grupo de empresas que dan ocupación a un número de 20 a 50 empleados, poseen un patrimonio no mayor de Q300,000.00 tienen una organización descentralizada funciona, su tecnología productiva es tendiente a la automatización y su capacidad gerencia es aceptable por formación.
- **Pequeña industria:** grupo de empresas que dan ocupación a un número no mayor de 20 empleados, posee un patrimonio no mayor de Q100,000.00, tienen una organización individual y alguna descentralización, su tecnología productiva es manual y/o mecánica y su capacidad gerencia es mínima por experiencia”. (12:s/n)

B. LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE AGROQUÍMICOS

1. DEFINICIÓN

Esta industria se sitúa dentro de la cadena de relaciones cada vez más complejas en que se apoya la producción de bienes y servicios de los países industrializados. Por lo tanto, su trayectoria esta vinculada con las tendencias en la división internacional del trabajo, cambios en la organización de las empresas, impulsados por el crecimiento mundial y la intensificación de competencia entre países.

- Es toda actividad dentro el proceso productivo de una empresa que se envía a otra empresa diferente para ser llevado a cabo.

El termino maquila se utiliza para designar producción por cuenta ajena, se introdujo al léxico económico por su sentido etimológico; proviene del árabe makila (medida de capacidad).

- “Es cuando un producto se traslada desde un país a otro para elaborar un segmento de la actividad productiva, intensivo en mano de obra de salarios reducidos, aunque ambas plantas pertenezcan la misma empresa”. (9:15)

- En consecuencia, la actividad ocurre entre fronteras, y puede desarrollarse por contratación entre unidades dependientes o independientes y la diferencia salarial es una de las causas.
- Desde el punto de vista aduanero, existen características entre el régimen que lleva al ensamble y exportación desde el país, y el que permite su importación bajo condiciones especiales.
- Las empresas que se dedican a maquilar, suelen estar adscritas a un sistema de entrada y salida basado en el concepto de administración temporal, que puede adoptar por diversas formas organizativas y de incentivos. Situándose en la posibilidad de introducir al país con facilidad y con exención del pago de todo tipo de derechos arancelarios materias primas, insumos intermedios y otros bienes necesarios para el proceso productivo. La exportación tiene las mismas facilidades adicionales.

2. IMPORTANCIA

La industria maquiladora es considerada como una herramienta de desarrollo, una solución a corto plazo en la promoción de las exportaciones de un país, capaz de generar grandes cantidades de empleo en los países en desarrollo y en un medio para capacitar la mano de obra en etapas posteriores para productos de exportación.

Así también, este tipo de industria es de mucha importancia debido a que permite a las empresas contratantes del mismo, mantener un volumen constante de producción de los productos que ofrecen al mercado, con lo que tienen garantizada la existencia de éstos para hacerle frente a cualquier volumen de pedidos que pueda generar el mercado.

3. CARACTERÍSTICAS

Por sus operaciones especiales las empresas maquiladoras poseen características particulares, dentro de las cuales destacan las siguientes:

- a) Son empresas constituidas por capitales accionados, los que en su mayor porcentaje, son financiados en el extranjero:
- b) Destino de la producción específicamente para consumo en el extranjero;
- c) Procesos de producción bajo severos controles de calidad y elevados índices de ocupación de mano de obra, la que es remunerada con salarios mínimos y la producción en serie o cadena;
- d) Las empresas se constituyen bajo regimenes de incentivos fiscales.
- e) Búsqueda de la maximización de la capacidad instalada.

4. PROBLEMAS COMUNES EN LA INDUSTRIA DE AGROQUÍMICOS

- **Fusiones empresariales:** la industria agroquímica continua fusionándose con grandes empresas para mantener el liderazgo empresarial, y de este modo proteger sus intereses y vínculos empresariales entre el desarrollo y comercio de las semillas manipuladas genéticamente. Las principales empresas de agroquímicos están en una batalla comercial para mantener sus cuotas de utilidades en la agricultura; sin embargo tienen un común interés: la expansión global del mercado para sus productos.
- **Medio ambiente:** la industria de agroquímicos deben ubicarse en lugares alejados de los centros de población y, sobre todo, en donde existe poca lluvia y no pasen corrientes de agua subterránea, pues el objetivo es reducir al mínimo posible el riesgo.

5. VENTAJAS DE LAS MAQUILADORAS DE AGROQUÍMICOS

- Generación de empleos;
- Generación de divisas;
- Utilización de materias primas nacionales;
- Generación de mayor actividad comercial e industrial en las regiones en que se instalen las fábricas.

6. LIMITACIONES DE LAS MAQUILAS DE AGROQUÍMICOS

Las limitantes que pueden influir en el desarrollo y funcionamiento de las maquilas de agroquímicos, pueden dividirse:

- **Falta de capacitación:** este tipo de industria, en escasas ocasiones los nuevos empleados están en posición de desempeñarse satisfactoriamente; es por ello preciso capacitarlos en las labores que se espera que lleven a cabo; incluso, los empleados con experiencia que son ubicados en nuevos puestos pueden necesitar la capacitación para desempeñar adecuadamente su trabajo, así también es posible que los empleados internos no posean todas las habilidades necesarias, o quizá posean hábitos negativos que sean preciso cambiar, y la capacitación puede aumentar la aptitud del un empleado para un puesto.
- **Despidos continuos:** la reducción de personal, hace que los empleados aumenten sus tareas y que laboren de 60 a 70 horas efectivas semanalmente lo que provoca cansancio, frustración, y a la vez ésto reduce la eficiencia y eficacia del trabajador.
- **Asignación de funciones:** la falta de una asignación adecuada de funciones para determinar la posición y papel que cada empleado tiene en la organización limita a la coordinación de actividades y aumenta duplicidad de tareas para el trabajador.

C. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

1. DEFINICIÓN

El proceso de tiempos es una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables. ^(10:7)

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizar los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable.

ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

Es un análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo, este estudio se puede aplicar de dos formas, el estudio visual de los movimientos, que es el que se aplica con más frecuencia por su mayor simplicidad y menor costo y el estudio de los micro

movimientos que sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas.

3. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

Eliminar o reducir los movimientos innecesarios y simplificando los necesarios, estableciendo luego la secuencia o sucesión de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima.

“Por lo que se define que el estudio de tiempos y movimientos es el análisis sistemático de los métodos de trabajo, con el fin de desarrollar el método y el sistema mejor; generalmente de coste mínimo, normalizar dicho sistema y método, determinar el tiempo necesario para que persona calificada, y convenientemente adiestrada, realice cierta tarea u operación, trabajando a marcha normal y ayuda al operario a adiestrarse siguiendo el mejor método”. (8:s/n)

4. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

La característica que tiene este estudio es que existen dos métodos básicos para la realización del mismo que son: el método continuo y el método de regreso a cero; en el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio, en esta técnica el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras la manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico

inmóvil. En el método de regreso a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero, el tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio”.

(8: s/n)

5. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

- “Se utiliza para analizar un método determinado y ayudar al desarrollo de un centro de trabajo eficiente.
- Se emplea junto con los principios del análisis de la operación cuando se tiene un volumen que justifique la mayor cantidad de estudio y análisis.
- Por medio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción”. (10:172)

6. CAMPO DE APLICACIÓN

El estudio de tiempos y movimientos se aplica en toda las actividades humanas, sean éstas con fines tangibles, como la producción de bienes, o intangibles, como la prestación de servicios. Cabe mencionar que si bien los procedimientos de aplicación general varían de acuerdo a la situación, los procedimientos en cuanto a los instrumentos son de aplicación universal.

7. ÁREA DE TRABAJO

Para que el trabajo sea productivo, es importante que el área de trabajo estén bien diseñada. Habitualmente los trabajadores repiten operaciones análogas un gran número de veces. Si pueden hacerlo rápida y fácilmente, la productividad será más elevada y mejorará la calidad.

Un puesto de trabajo es un lugar que ocupa un trabajador, cuando ejecuta una tarea. “El lugar puede estar ocupado en forma permanente o puede ser uno de los diferentes lugares en los que se ejecuta el trabajo, cada puesto de trabajo presenta una combinación única de personas y tareas. Es importante diseñar el puesto de trabajo pensando en los trabajadores y las tareas, para trabajar de manera uniforme y sin interrupciones innecesarias”.

(9:33)

8. VENTAJAS

Implementar mejoras a través del estudio de tiempos y movimientos en un proceso productivo que genera mayor utilidad económica. El mejoramiento de las condiciones de trabajo, a través de un análisis de operaciones, aprovecha mejor los recursos, eliminando en gran parte los desperdicios de materiales y los tiempos ociosos, además, evalúa el comportamiento del trabajador, facilita la asignación de salarios a las operaciones, ayuda a determinar el costo o el precio de un producto, contribuye a los programas de incentivos, mejora la comunicación entre el personal, mantiene el

balance de trabajo a lo largo de la línea de producción y proporciona valiosa información sobre la capacidad en planta, el número de personal necesario, y facilita los diagramas de operaciones contribuyendo con el control de calidad.

9. BARRERAS

La no-aplicación de mejoras en los procesos productivos, afecta negativamente la productividad de éstos y disminuye notablemente las utilidades de la empresa. Regularmente se desconoce, ya sea por parte de los operarios o por parte de los altos mandos, los beneficios de un estudio de tiempos y movimientos, por lo que crean ciertas barreras para su aplicación por ejemplo, la poca cooperación, el ausentismo y la resistencia al cambio, generadas básicamente por el temor al aumento de trabajo, por problemas de ego creadas por caída en desuso de una habilidad, porque parece reducir la libertad de acción del empleado y por la creencia de que éste estudio origina cierto desempleo.

D. TÉCNICAS DE ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

1. DEFINICIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE PROCESO

Con el análisis de los procesos se trata de eliminar las principales deficiencias en ellos y además lograr la mejor distribución posible de la maquinaria, equipo y área de trabajo dentro de la planta.

1.1 Diagrama de operación de proceso

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones e inspecciones del proceso productivo, así como los tiempos estándares asignados a cada actividad y los materiales que se utilizan en la etapa de fabricación, desde la llegada de la materia prima hasta el almacenaje del producto terminado.

Se utilizan líneas verticales para indicar el flujo o curso general del proceso a medida que se realiza el trabajo y las líneas horizontales se unen a la línea vertical del flujo, para indicar la introducción de material, comprado o elaborado durante otra parte del proceso. Este diagrama permite visualizar completamente el proceso productivo de un producto, ya que muestra puntos de ensamble.

Este diagrama ayuda a visualizar cada etapa del proceso de descarga de materia prima para determinar operaciones que puedan ser realizadas por cada persona en el estudio de tiempos y movimientos, disminuyendo en gran porcentaje las demoras.

1.2 Diagramas de flujo de proceso

Este diagrama contiene más detalles que el de operaciones, y no se adapta al caso de considerar en conjunto ensambles complicados, se aplica sobre todo a un componente de un ensamble o sistema para

lograr la mayor economía en la fabricación o una sucesión de trabajos en particular se realiza el diagrama de distribución.

Muestra las operaciones productivas (operaciones, inspecciones y operaciones combinadas), y presenta las actividades no productivas (transporte y su respectiva distancia, demoras y almacenaje), es decir, que la intención de exponer los transportes y demoras, será tratar de disminuirlos y/o eliminarlos respectivamente.

“Se utiliza como un medio para lograr una meta, o como instrumento de análisis para eliminar los costos ocultos de un componente. Con respecto al transporte, no basta sólo indicarlo, sino que debe registrarse la distancia que hay que recorrer. Para fines de elaboración de diagramas, se considera como transporte los trayectos mayores de 1.5 metros, aunque si el analista cree que un trayecto menor debe registrarse porque influye considerablemente en el costo total del método que se estudia, habrá de incluirlo”. (2:61)

El diagrama de flujo de proceso del operario presenta desde el punto de vista de las actividades que realice el operario. Para efectos de análisis y para ayudar a detectar y suprimir la ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que suceden durante un proceso en cinco categorías, las cuales se conocen como: operación, transporte, inspección, demora y almacenaje.

Las siguientes definiciones incluyen el significado que se le da a estas clasificaciones en la mayoría de las situaciones que se pueden encontrar en la tarea de graficación de procesos.



Para
cambiar

Operación. La operación sucede cuando se cambia alguna de las características físicas o químicas de un objeto, o cuando se arregla o prepara para otra operación, transportación, inspección o almacenaje. La operación también se da cuando se entrega o recibe información o bien cuando se lleva a cabo un cálculo o se planea algo.



Para
mover

Transporte. El transporte se presenta cuando se mueve un objeto de un lugar a otro, excepto cuando tal movimiento es parte de la operación o es provocado por el operador de la estación de trabajo durante la operación o la inspección.



Para
verificar

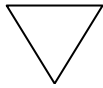
Inspección. La inspección sucede cuando se examina un objeto para identificar o para verificar la calidad o cantidad de cualquiera de sus características.



Para
esperar

Demora. Un objeto tiene demora o está rezagado cuando las condiciones, con excepción de las que de manera intencional se modifican las características físicas o químicas del mismo, no

permiten o requieren que se realice de inmediato el siguiente paso según el plan.



Para
Proteger

Almacenaje. El almacenaje se da cuando un objeto se mantiene protegido contra la movilización no autorizada.



Actividad combinada. Siempre que se necesite ilustrar las actividades realizadas, ya sea consecuentemente o por el mismo operador en la misma estación de trabajo, los símbolos para esas actividades se combinan tal como aparece en el ejemplo que representa la combinación de operación e inspección.

1.3 Diagrama de recorrido

Se utiliza como suplemento del diagrama de proceso de flujo, especialmente cuando en el proceso existe gran cantidad de espacios recorridos. Muestra el recorrido inverso y la congestión de tránsito. Es un instrumento necesario para hacer revisiones de las distribuciones del equipo de la planta.

Estos diagramas permitirán reducir el tiempo empleado en recoger los materiales minimizando el cansado y costoso manejo manual en

la máquina o la estación de trabajo, esto permitirá al operador hacer su tarea más rápidamente, con menos fatiga y mayor seguridad.

Considerando la posibilidad de evitar que el material dispersado se acumule en el piso, y que pueda ser colocado directamente sobre las paletas o rodillos lo que constituye una sustancial reducción de tiempos en el transporte final.

2. DEFINICIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR

El tiempo estándar se define como el tiempo normal más el tiempo concedido por márgenes de tolerancias y representa el tiempo en el que una operación o actividad debe ser realizado. Su cálculo se hará después de haber hecho todas las observaciones del estudio de tiempos. Este tiempo es el que se utiliza para realizar programaciones de producción, control de la producción, estimación de tiempos de entrega de producto terminado etc.

2.1 Obtención de datos de tiempo estándar

Para obtener estos datos es preciso distinguir los elementos constantes de los elementos variables.

- **Elemento Constante:** es aquel donde el tiempo asignado permanecerá aproximadamente el mismo para cualquier pieza, dentro de un trabajo específico.
- **Elemento Variable:** es aquel donde el tiempo asignado cambia dentro de una variedad específica de trabajos.

Los elementos de preparación del equipo deben de mantenerse por separado de los elementos incorporados en el tiempo de cada pieza, y los elementos constantes deben naturalmente conservarse separados de los variables.

Los datos estándar se recopilan a partir de diversos elementos ocurridos durante los estudios de tiempos tomados para un cierto proceso, durante determinado lapso.

Con el fin de satisfacer una necesidad específica de una tabulación de datos estándar, debe procurarse recurrir siempre a la medición de trabajo del elemento; ésto puede llevarse a cabo con suficiente exactitud usando el cronometro de milésimas de minuto y empleando el método de vuelta a cero para anotar el tiempo elemental transcurrido.

Después de determinadas las observaciones, los tiempos elementales transcurridos se resumen para determinar el valor

medio, como en el caso de un estudio de tiempos, con cronómetro. Los valores medios se califican luego por actuación y se agrega una tolerancia para llegar a los tiempos estándar justos.

Algunas veces debido a la brevedad de los elementos individuales es importante medir su duración por separado como por ejemplo al tratar de tomar el tiempo a una secretaria competente, es casi imposible tomar el tiempo cada vez que presiona una tecla, pero se pueden determinar sus valores individuales cronometrando colectivamente los grupos de elementos y utilizando ecuaciones simultaneas para hallar los elementos individuales.

3. DEFINICIÓN DEL TIEMPOS CON CRONOMETRO

El cronometraje es en si una operación sencilla que consiste en medir, cuando el operario esta realizando su trabajo con normalidad, de cinco a diez veces, el tiempo que emplea en las distintas operaciones y después obtener el valor medio o la moda. Esto supone que con antelación ya se ha decidido el orden y la clase de movimientos útiles e inútiles.

3.1 Dificultades y defectos del cronometraje

Las dificultades que, en la práctica, siempre ha tenido el cronometraje pueden ser agrupadas en tres categorías:

- **De tipo social:** estas actualmente tienden a desaparecer. La primera reacción, que en un principio tuvo el obrero, fue creer que el organizador y sus ayudantes trataban de agotarlo y obtener el mayor beneficio posible para el patrono. Hoy, sin llegar a esto, muchos esperan mejorar la prima si ocultan parte de sus posibilidades.
- **Psicológicas:** el obrero, en cuanto nota que es observado y que están midiendo el tiempo que emplea en su trabajo, siente frecuentemente algo de inquietud y pierde el ritmo, con lo que falsea sin mala intención los resultados obtenidos. También muchas veces se comparan resultados entre personas muy diferentes o que disponen de otros medios y entrenamiento. Por estas razones, aunque es imposible ocultar el cronometraje, éste debe hacerse en la forma más discreta y repetirse un gran número de veces, dando por uno válidas aquellas ocasiones en las que se observe algún defecto que es producido por el nerviosismo del obrero.
- **De tipo técnico:** la persona que toma los tiempos con el cronometro tiene que estar muy especializado y disponer de buenos instrumentos de medida.

3.2 El cronometraje como sistema de obtención de datos

Esta técnica puede conceptuarse en un sentido más amplio, como sistema de medir el trabajo y en el restringido, sistema directo de obtención práctica de datos.

Dentro de este condicionamiento se debe distinguir las siguientes partes:

- Estudio de la operación que tratamos de medir.
- Elección del aparato de medida.
- Revisión del ejecutante y del momento.
- Revisión de la ejecución y del método.
- Colaboración con el obrero.

Las siguientes etapas conducen desde el tiempo-observado al tiempo-tipo corresponden ya más bien a la rutina de estudios de tiempos, en ella se procede al:

- Recuento de estos datos.
- Cálculo o elección del “tiempo representativo”
- Y, sucesivamente, después de aplicar el factor de actuación propuesto por el cronometrador (tiempo normal), y las mayoraciones pertinentes se llega al tiempo tipo.

3.3 Fijación del método de lectura

Se utilizan, normalmente, dos procedimientos para la lectura de los tiempos de los elementos durante el estudio.

a. Lectura continua. En el método continuo de cronometraje, el observador pone en marcha el reloj al principio del primer elemento y lo deja funcionar continuamente durante el período del estudio. Las lecturas del reloj se anotan en la hoja de observación al final de cada elemento, a continuación del nombre o símbolo.

Ventajas

- Se obtiene un detalle completo de todas las actividades.
- No hay error en la vuelta a cero.

Inconvenientes

- Mayor trabajo de cálculo para calcular las diferencias de las lecturas.

b. Lectura repetitiva. En el método repetitivo, o de vuelta a cero, se hace retroceder las manecilla a cero al final de cada elemento. Al principio del primer elemento el observador pone a cero las manecillas pulsando el vástago del reloj. La manecilla avanza y comienza instantáneamente a medir el tiempo del primer elemento. Al final del primer elemento, el observador lee el reloj, hace retroceder a cero la manecilla y anota la lectura a continuación. Con este método de cronometraje se obtiene el tiempo directo sin sustracciones y se registran directamente los datos del reloj en la hoja de observaciones.

Ventajas

- Lectura directa del tiempo de los elementos
- Facilidad para incluir elementos fuera del orden.
- Indicación de la estabilidad del estudio.

Inconvenientes

- Es difícil el no anotar elementos extraños.
- Error introducido en la vuelta a cero del cronómetro.

4. IMPORTANCIA DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO

La importancia de este estudio es la medición de los tiempos de los procesos de fabricación realizados con los medios disponibles y en condiciones óptimas de efectividad.

Para llevar a cabo su objetivo, la persona encargada de cronometrar ha de observar el trabajo de que se trate tal como se realiza, valorando a fondo sus elementos y tratando de mejorar el método, mediante cambios que no signifiquen gran desembolso por parte de la empresa, (mejora del utillaje, combinación de herramientas, una disposición correcta del puesto de trabajo, síntesis de elemento, etc.) una vez determinado el procedimiento a seguir y adiestrado el operario, se procede a las diferentes tomas de tiempo, actividades, etc. Efectuando el análisis, se obtendrá unos tiempos base de fabricación. El conocimiento del tiempo de fabricación de un

producto no solo sirve para conceder una prima al operario, sino tiene múltiples finalidades, entre las que destacan:

- a. Como consecuencia del estudio, análisis y mejora del método, resulta una reducción en el tiempo de fabricación del producto.
- b. Primer resultado. Una disminución de su precio de coste, con un cálculo fundamentado en el conocimiento del tiempo de fabricación.
- c. Conocimiento exacto del plazo de entrega.
- d. Reducción del plazo de entrega.
- e. Poder continuar una mejora de métodos, los que simplifica la labor del operario y repercute en un alivio a su esfuerzo, permitiendo, por consiguiente, la aplicación de coeficientes de fatiga reducidos.
- f. Permite la planificación de la producción, al llegar a conocer la carga de máquinas, el número de operarios para cada trabajo y la previsión acerca de la producción óptima que puede obtenerse.
- g. Confección de datos estadísticos, que arrojen datos sobre el rendimiento por operarios, por secciones o por fabricación.
- h. Retribución del trabajo de los operarios, en relación con el rendimiento desplegado por cada uno de ellos.

5. ECONOMÍA DE MOVIMIENTOS

“Es una guía, que consiste en el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el operador al realizar un trabajo, con el objeto de mejorar el método.

Los objetivos son: facilitar y acelerar los movimientos eficientes, que contribuyen al avance físico del trabajo y eliminar o reducir los movimientos ineficientes, como las demoras o retrasos”. (8:s/n)

PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA DE MOVIMIENTOS

RELATIVOS AL USO DEL CUERPO HUMANO

- “Las dos manos no deben permanecer ociosas al mismo tiempo, y deben comenzar y terminar sus movimientos al mismo tiempo.
- Los movimientos de los brazos deben hacerse en dirección opuesta, simétricos o simultáneamente .
- Los movimientos de las manos deben limitarse al mínimo con el que sea posible realizar un trabajo satisfactorio, empleando la inercia o ímpetu físico, para ayudar al trabajador”. (8:s/n)

RELATIVOS A LA DISPOSICIÓN Y CONDICIONES DEL SITIO DE TRABAJO

- Utilizar sitios fijos y definidos para cada herramienta y usar el transporte por gravedad, cuando sea posible; ubicando la herramienta y el material

dentro del perímetro normal de trabajo. La entrega en cadena debe ser utilizada siempre que sea posible.

- Deben tomarse las medidas adecuada para permitir las condiciones de visibilidad (buena iluminación), ventilación y temperatura.
- La altura del lugar de trabajo y el asiento deben estar dispuestos de tal modo que permitan fácilmente permanecer sentado al operario.

RELATIVOS AL DISEÑO DE HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Utilizar herramientas mecanizadas (ejemplo, destornillador eléctrico)
- Las palancas y volantes deben estar dispuestos de tal forma que el operador pueda accionarlos con el mínimo movimiento en su cuerpo.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE UNA EMPRESA MAQUILADORA DE AGROQUIMICOS

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología utilizada para la presente investigación se estableció a través de las siguientes actividades:

- Se utilizó la técnica de la observación directa para la recolección de información, de manera que se pudieran determinar los métodos que se utilizan para la descarga de materias primas en la empresa objeto de estudio.
- Se elaboraron técnicamente los cuestionarios de encuestas para la investigación de campo, con la finalidad de obtener información fidedigna y confiable sobre el tema, por medio de la recopilación de testimonios orales de personas relacionadas con la planta maquiladora de agroquímicos.
 - Boleta de encuesta para asistente administrativo.
 - Boleta de encuesta para supervisor de bodega de materia prima.
 - Boleta de encuesta para los 4 operadores de bodega de materia prima.

Tomando nota de los comentarios adicionales cuando se consideró necesario.

Además se realizaron preguntas informales durante la etapa de observación a personas que se encuentran en diferentes puestos de trabajo, entre ellas están operador de kardex, operadores de montacargas, encargado de báscula.

Concluida la investigación de campo, se procedió a ordenar la información obtenida y compararla con la investigación documental, obteniendo como resultado la información que se presenta a continuación.

A. UNIDAD DE ANÁLISIS

1. GENERALIDADES

La empresa objeto de estudio es una organización global responsable de la distribución y las ventas de una amplia línea de productos de protección para la cosecha en Centroamérica y la región caribeña.

Dicha organización anteriormente conocida como Agroquímicas de Guatemala, fue fundada hace más de treinta años, siendo el primer formulador de químicos para la protección de cultivos en América Central

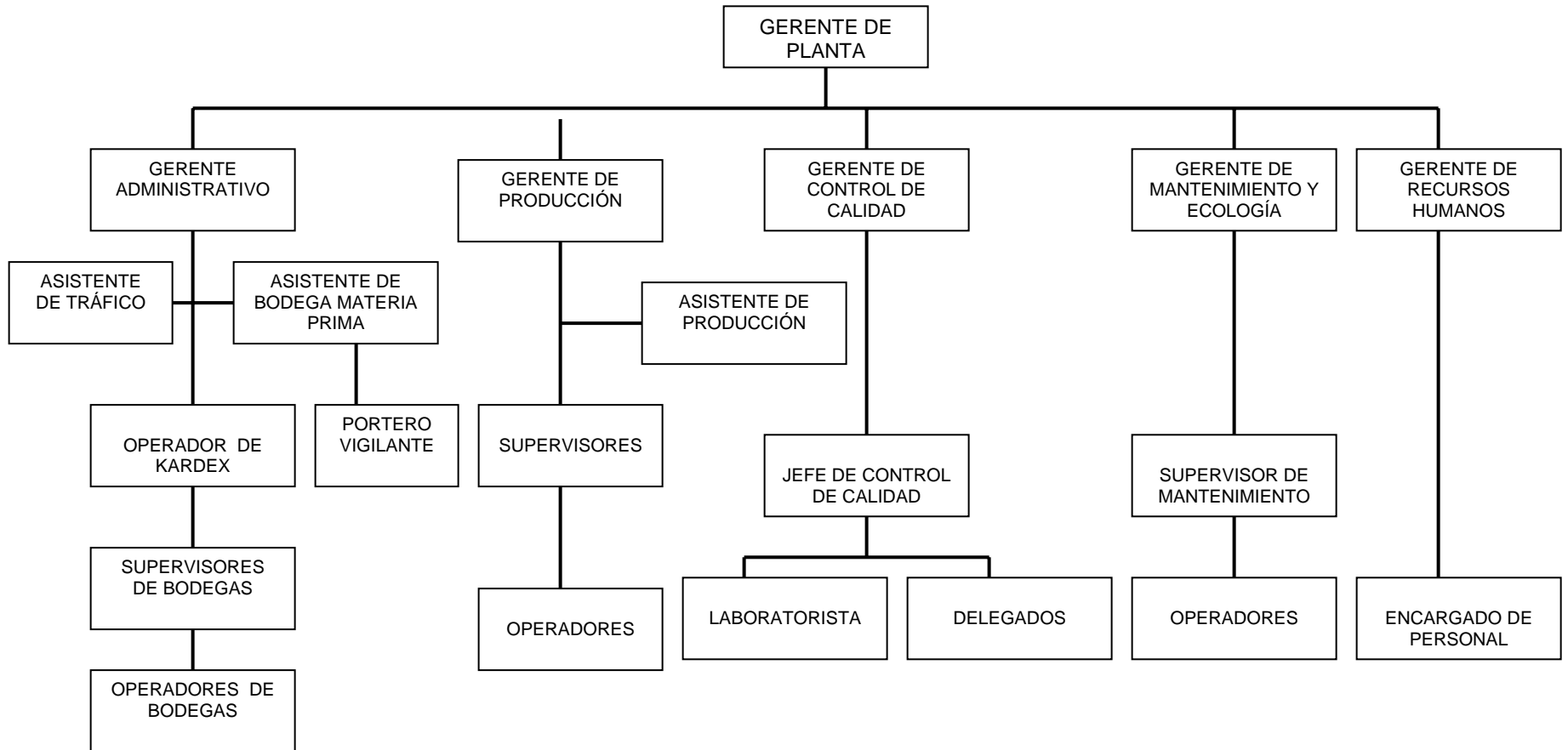
con sus afiliados en USA, México, Guatemala, Ecuador y Perú ha conseguido ser una organización importante en la fabricación, formulación y distribución de productos de protección de cosecha.

Trifluralina, metamidofos, propanil y una completa línea de emulsificantes son un ejemplo de los productos sintetizados que se producen en el complejo industrial localizado en el municipio de Tecún Umán departamento de San Marcos, donde se producen todas las formulaciones procesadas bajo acuerdos de fabricación para empresas multinacionales.

La planta de agroquímicos tiene un amplio acceso contando con una pista de aterrizaje privada dentro de la misma, posee una longitud de 120 acres. Esta empresa cuenta con un gerente de planta y 5 gerencias de mandos medios; gerente administrativo; gerente de producción; gerente de control y calidad; gerente de mantenimiento; gerente de recursos humanos, en el departamento de bodega laboran un total de 25 trabajadores; en el departamento de control de calidad 10 trabajadores; en el departamento de producción laboran 50 trabajadores; en el departamento de mantenimiento y ecología 15 trabajadores; en el departamento de recursos humanos 8 trabajadores; los trabajadores servicios varios suman alrededor de 12 trabajadores, para hacer un total de 120 trabajadores.

2. ESTRUCTURA ORGANICA

GRÁFICA 1
ORGANIGRAMA DE LA PLANTA MAQUILADORA DE AGROQUÍMICOS



Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Octubre 2,004.

3. PRODUCTOS QUE MAQUILAN

3.1 HERBICIDAS

Este agroquímico es utilizado específicamente para el control de malezas, entre los tipos que existen se encuentran los quemantes, los sistemáticos y los selectivos, éstos son utilizados para las plantas de algodón, frutales, vegetales y cultivos de arroz, maíz, caña de azúcar, café pastos y sorgo.

3.2 FUNGUICIDAS

Estos son necesarios para controlar la gran variedad de hongos patógenos, que atacan las diversas plantaciones; donde se encuentra los funguicidas de contacto y los sistémicos, este es un preventivo que forma una capa protectora sobre el follaje de los cultivos donde es aplicado como los cultivos de arroz, banano, plátano, pepino, melón cebolla, mango etc.

3.3 PLAGUICIDAS

Es el grupo de agroquímicos utilizados para el control de plagas en la agricultura.

4. PLANIFICACIÓN DE OPERACIONES

En la encuesta realizada al asistente de bodega manifiesta, que la empresa cuenta con una planificación semanal en la que intervienen superintendente, gerente administrativo y asistente de bodega en la que se discute el logro de los objetivos alcanzados, mediante la técnica de la grafica de gantt, donde se muestra las relaciones de tiempo entre eventos establecidos y si éstos han sido finalizados o se encuentran aun pendientes de su realización, se utiliza esta técnica porque tiene como ventaja su gran sencillez de entendimiento como su amplia divulgación.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

La empresa objeto de estudio se caracteriza porque cumple con el compromiso de una empresa modelo, con una visión futurista y cuya prioridad radica en cuatro áreas importantes que son:

Producción, aquí se encuentra seis unidades que son el lugar para la síntesis orgánica de trifluralina, metamidofos y propanil, la fabricación de estas unidades son usadas para la producción de emulsificantes.

El medio ambiente es una de las prioridades superiores que tiene la organización, ya que en la construcción de la planta se tuvo en cuenta todas las regulaciones internacionales ambientales, a la vez posee una gran extensión de forestación que es parte de los proyectos ambientales con los que trabaja la organización, así también cuenta con tratamientos biológicos, en lo que concierne a la protección de agua, aire y suelo.

Control de calidad, como es mencionado antes, la calidad es muy importante y por ello es realizado por el personal bien entrenado en un moderno y sofisticado laboratorio en el complejo industrial cada componente usado en el proceso de la fabricación es sujeto a un control de calidad estricto.

Programas de sistemas de seguridad son puestos en práctica y seguidos en la planta para asegurar una operación sana de sus instalaciones expertos en esta área trabajan estrechamente con autoridades y la comunidad para poner en el lugar programas educativos sobre la seguridad.

6. PAÍSES PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS

La materia prima lo constituye los elementos que serán transformados y que al final formarán parte del producto terminado considerando esto es

necesario la distribución de la misma que en este caso la empresa se provee de los países de Malasia, Estados Unidos de America, Colombia, Brasil, Alemania, India y Australia.

B. BODEGA DE MATERIAS PRIMAS

1. GENERALIDADES

La bodega de materias primas tiene una longitud de 100 por 150 metros cuadrados, con los espacios necesarios para la colocación de la materia prima, cuenta con espacio aéreo para un mejor control por tipo de materia prima. A la vez este departamento cuenta con una oficina ubicada a 150 metros de distancia de la bodega (*ver fotografía 1 página 38*) donde se encuentra los puestos del asistente de bodega, asistente de kardex y supervisores; y es aquí donde se genera un listado de ítems de lento u obsoleto movimiento, por tipo de materia prima o material de empaque. Con base en este listado y fijando una fecha límite se trabaja para determinar si la descripción de los ítem es congruente con lo que es el artículo físicamente. Así también se determina si las materias primas o material de empaque es o no utilizable, de ser utilizable, se debe indicar las cantidades que se podrían usar a futuro y solicitar dejar por lo menos dos meses existencias. El resto deberá ser considerado para una negociación inmediata.

FOTOGRAFÍA 1
OFICINA DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA
DE MATERIAS PRIMAS



Fuente: cortesía de la planta maquiladora de agroquímicos. Octubre 2004.

De acuerdo a la entrevista realizada al asistente de bodega y al supervisor bodeguero de la planta de agroquímicos, ellos indicaron que para la realización de las operaciones en este departamento, no se posee con ningún estudio de tiempos y movimientos, sino que organizan las operaciones de acuerdo a la secuencia lógica de pasos, tomando en cuenta la maquinaria y el personal para la carga y descarga de materias primas. Es decir que no existe un estudio en el cual se detalle las

actividades que implica todo el proceso, con lo cual la hipótesis planteada que indica, que la actividad que dificulta la elaboración de un estudio de tiempos y movimientos es: la duplicidad de tareas que realiza los operarios del departamento de bodegas de materias primas por el esfuerzo inmediato y continuo por incrementar el volumen de ventas, se rechaza.

2. EVALUACIÓN Y CONTROL

Los procedimientos de control y evaluación incluyen tanto las políticas como los procedimientos propios del ambiente de control y del sistema contable, respondiendo a los conceptos de eficiencia y eficacia y logrando, simultáneamente, la salvaguarda de los recursos materiales y financieros de la empresa. Las existencias físicas de materia prima, material de empaque y suministros es controlada mediante registros permanentes, que permiten obtener información para la aplicación en los costos y a la vez permite obtener un control adecuado sobre las existencias; además, que sirve de base para determinar las diferencias resultantes de inventarios físicos, el sistema de inventarios para el control de las existencias de materia prima y material de empaque es manejado por empleados que no tienen acceso a las existencias físicas, preferiblemente personal que no sea de bodega.

Los registros individuales de inventarios, o sea el kárdex, es comprobado aritméticamente por lo menos una vez al mes y luego se compara con las cuentas de control contable. El control de las existencias debe permanecer actualizado y en ellos esta el registro de las entradas, salidas y existencias. Todo ingreso de materia prima y material de empaque, debe estar autorizado por el departamento de control de calidad.

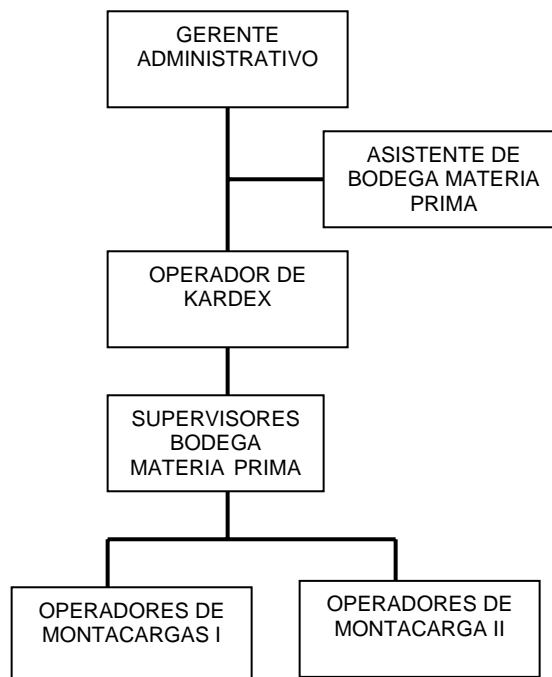
Todo ingreso de materia prima y material de empaque debe pasar por el pesado en la báscula. El pre-ingreso deberá contener como mínimo la siguiente información. Fecha, hora, datos del proveedor, bodega donde se ubicará el producto, sección, datos del transporte, código del producto, descripción, unidad de medida, lote, cantidad documentada, recibida, ticket de báscula, observaciones, etc.

3. PERSONAL QUE INTEGRA EL DEPARTAMENTO DE BODEGA

Según la información obtenida a través del gerente administrativo el departamento de bodega esta conformado por el asistente de bodega cuya función es: servir de apoyo logístico para la realización del conteo cíclico de inventarios, organizar, coordinar y evaluar todas las actividades relacionadas con la recepción material de empaque y materia

prima, desde su ingreso a la planta, como seguir todo el proceso de transformación de la misma como también verificar que el producto terminado llegue a su destino final; operador de kardex: es el responsable de ingresar al sistema los datos que correspondan al conteo cíclico de inventarios como también el ingreso de material de empaque; supervisores bodegueros: cuya misión es vigilar el cumplimiento exacto de los planes y órdenes señaladas, su característica es el predominio o igualdad de las funciones técnicas sobre las administrativas; y los operarios de montacargas: I y II cuya función principal es la del manejo de la maquinaria, como se muestra en la grafica 2

GRÁFICA 2
ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA MATERIAS PRIMAS



Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Octubre 2,004

C. TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA BODEGA DE MATERIA PRIMA

1. PROCESO PARA LA DESCARGA DE MATERIAS PRIMAS

En lo referente al proceso de descarga de materia prima según la encuesta realizada a los operarios de la planta maquiladora de agroquímicos se estableció que para la realización de las operaciones en este departamento es de la siguiente manera: en este proceso se recibe la información de entrada de materia prima a través de correo electrónico. Realizando trámites aduanales y legales para el ingreso de la materia prima o material de empaque a territorio nacional y a la planta, se informa al asistente de bodega que existirá un ingreso de materia prima o material de empaque, se revisa que el transportista cuente con los documentos necesarios, entre éstos, el envió, la guía y el certificado de calidad. El piloto transportista se presente ante el portero vigilante entregando el legajo de documentos.

El portero vigilante identifica al piloto en base a la documentación enviada por el transportista. El portero vigilante informa verbalmente al asistente de bodega. El portero vigilante entrega el legajo de documentos al asistente de bodega.

El asistente de bodega recibe el legajo de documentación. El asistente de tráfico verifica documentación a efecto de cerciorarse que se cumplió con los requisitos aduaneros para el caso de importaciones.

El asistente de bodega entrega el legajo de documentos al supervisor respectivo para proceder a la descarga del contenedor. El supervisor de bodega autoriza el ingreso del transporte con el objeto de proceder a pesar en la báscula el transporte para, verificar el peso bruto según la bascula y compararlo con el indicado por el proveedor.

El supervisor de bodega indica el área de la báscula en donde debe estacionar el transporte el piloto. El piloto ingresa a las instalaciones de la planta de producción y se estaciona en el área indicada por el supervisor de báscula. El supervisor de bodega procede a pesar el transporte y a imprimir un boleto de báscula.

El supervisor de bodega le indica al transportista la rampa de descarga indicada. El piloto transportista se estaciona en la rampa de descarga indicada por el supervisor de bodega.

El piloto transportista sale de las instalaciones de la planta y espera que finalice la descarga del producto. El supervisor de bodega hace la comparación de peso si esta es razonable procede a retirar el

marchamo de contenedor. El supervisor de bodega gira instrucciones a los auxiliares de bodega para proceder a la descarga del producto.

El supervisor de bodega solicita al departamento de laboratorio que efectúe el muestreo de las materias primas. El delegado de laboratorio toma las muestras respectivas de las materias primas.

El delegado del laboratorio inicia el proceso de análisis de las muestras tomadas para proceder a la aprobación del ingreso. El supervisor de bodega entrega la documentación de soporte al operador de kardex para que proceda a emitir el ingreso de inventario.

El operador de kardex recibe la documentación y emite un ingreso de inventario.

El operador de kardex espera la aprobación del laboratorio del ingreso del inventario y la confirmación del supervisor de bodega de que el movimiento físico fue completado.

El supervisor de bodega supervisa y colabora con la descarga de productos. El supervisor de bodega confirma al operador de kardex que la descarga del contenedor fue finalizada.

El supervisor de bodega actualiza las tablillas de identificación de inventarios. El supervisor de bodega solicita al piloto transportista que retire el transporte de las instalaciones de la planta. El piloto transportista ingresa a las instalaciones de la planta para sacar el vehículo.

El piloto transportista solicita al supervisor que firme los documentos que amparan la entrega de materia prima. El supervisor de bodega firma de recibido la documentación y entrega una copia del ingreso de inventario para proceder al proceso de cobro por parte del proveedor.

El piloto transportista estaciona el transporte frente a la garita de la planta. El portero vigilante verifica que el interior del transporte se encuentre vacío. El piloto transportista procede a retirarse de las instalaciones de la planta de producción. El jefe de control de calidad según resultados del muestreo realizado aprueba el ingreso de inventario.

El jefe de control de calidad notifica al operador de kardex que el ingreso fue aprobado. El operador de kardex solicita al asistente administrativo la recepción del ingreso de inventario. El asistente administrativo recibe el ingreso de inventario.

Según el asistente administrativo existe un problema en la demora de entrega del análisis de materia prima ya que es de una hora

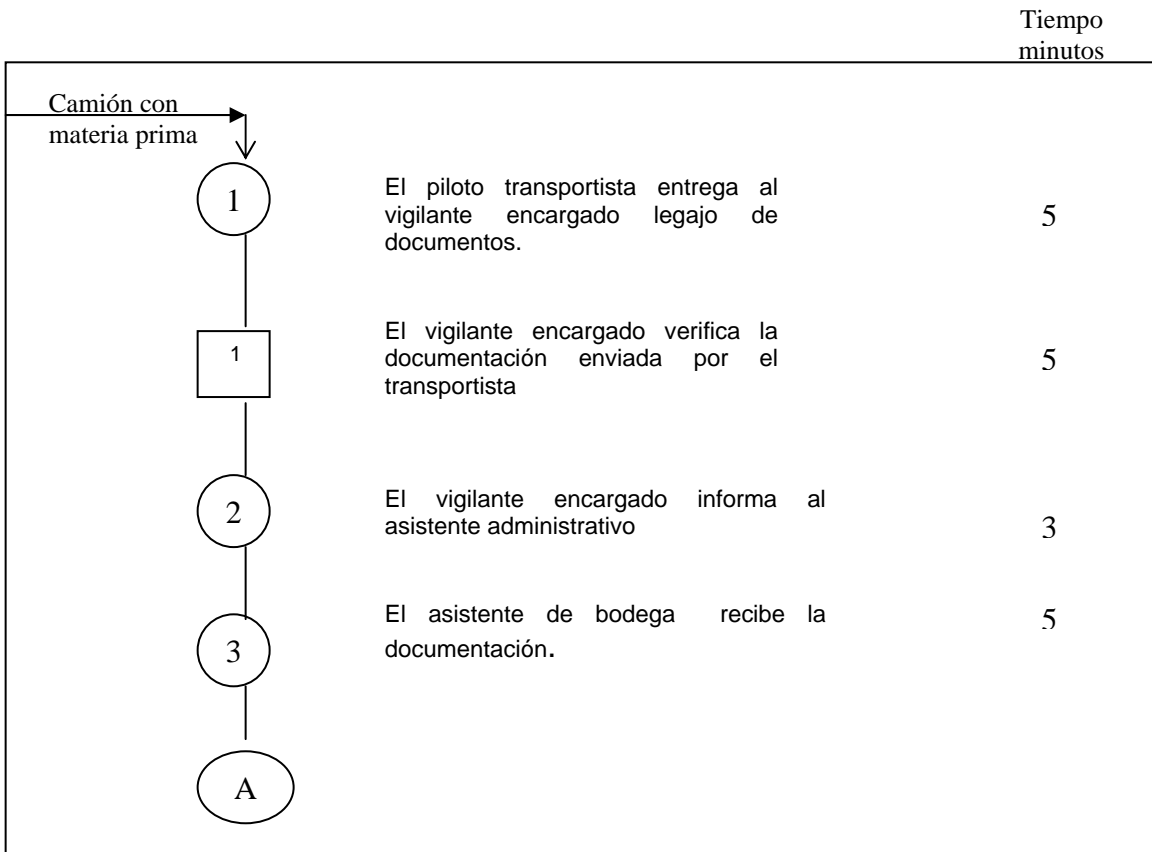
aproximadamente esto ocurre porque el delegado de laboratorio empieza el proceso de análisis después de haber ingresado el transporte a la planta y ubicada la materia prima en bodega, lo que ocasiona problemas si ésta no llena los requisitos necesarios de control de calidad.

Otro problema que se observó es que no existe un control de actividades debido a una inadecuada distribución de personal en los puestos de trabajo, además de no tener definidas las tareas para cada uno de ellos.

Para efectos de conocer el tiempo que duraba cada actividad que realizaba el personal de la planta en el proceso de descarga de materia prima se elaboraron los diferentes diagramas, de operación de flujo y de recorrido utilizando la metodología de la observación, siendo esta de cinco veces para poder así obtener el tiempo estándar (*ver páginas de la 47 a la 54, gráficas 3, 4,5 y 6 las últimas dos gráficas han sido elaboradas tomando como referencia el diagrama de flujo de proceso gráfica 4, y se ha dividido en dos evitando de esta manera congestionamiento de actividades en el diagrama de recorrido*)

GRÁFICA 3
DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACION DE DESCARGA DE MATERIA PRIMA

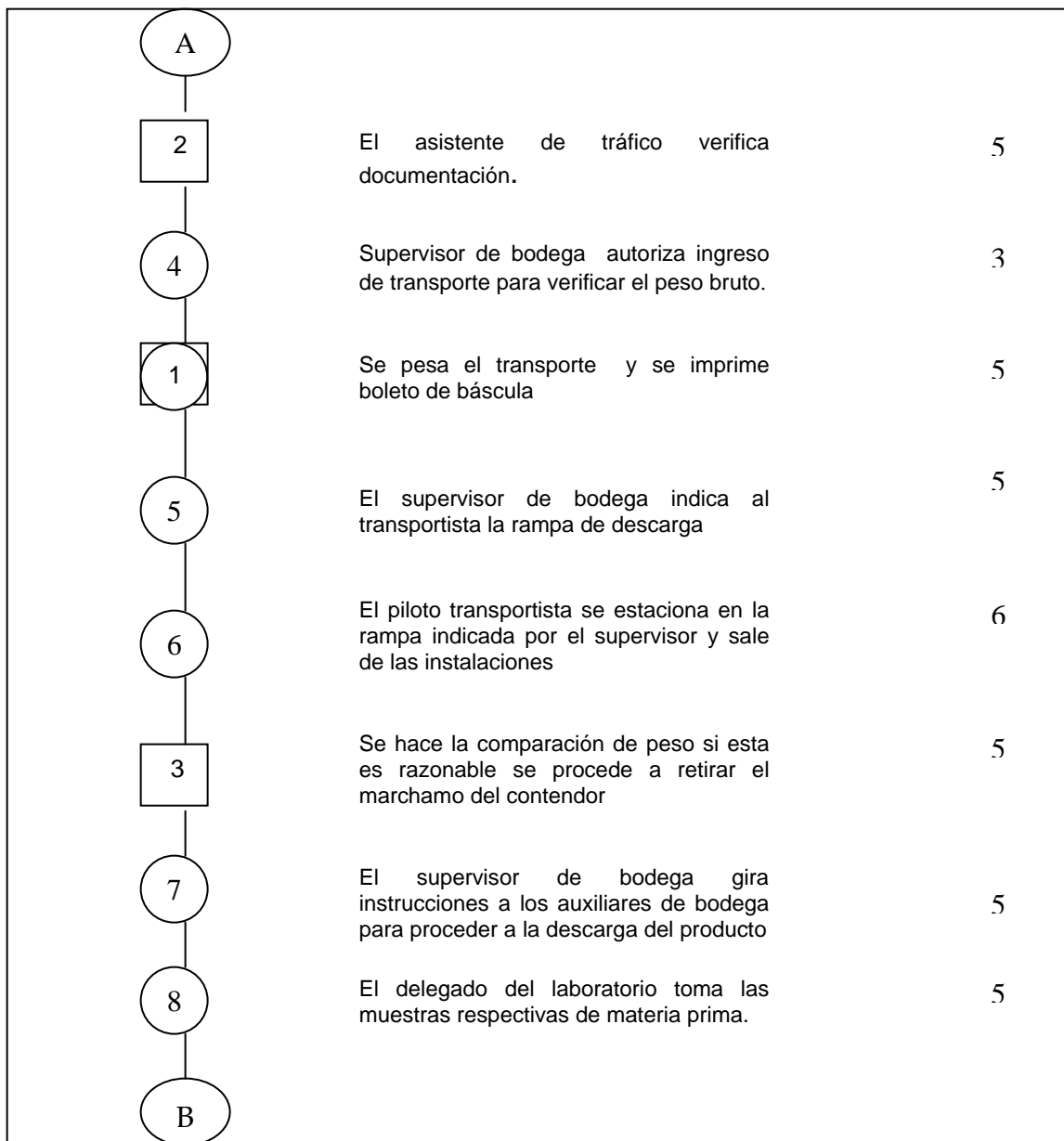
Empresa: Westrade Guatemala Departamento: Bodega de mat. primas Proceso estudiado: descarga de materias primas Estudio No. 001 Indicaciones Cuantitativas: Tiempo en minutos Inicia: garita de seguridad	Método: Actual Unidad de estudio: Hoja: 1/3 Fecha: octubre 2004 Diagramado por: Valeria Galindo Finaliza: bodega de mat. primas	
RESUMEN DE ACTIVIDADES		
Actividad	Cantidad	Tiempo en minutos
Operación	15	76
Operación combinada	03	42
Inspección	03	15
Almacenaje	01	01
TOTALES	22	134



Fuente: elaboración propia. Octubre 2004

Empresa: Westrade Guatemala Departamento: Bodega de mat. primas Proceso estudiado: descarga de materias primas Estudio No. 001	Método: Actual Unidad de estudio: Hoja: 2/3 Fecha: octubre 2004 Diagramado por: Valeria Galindo
---	--

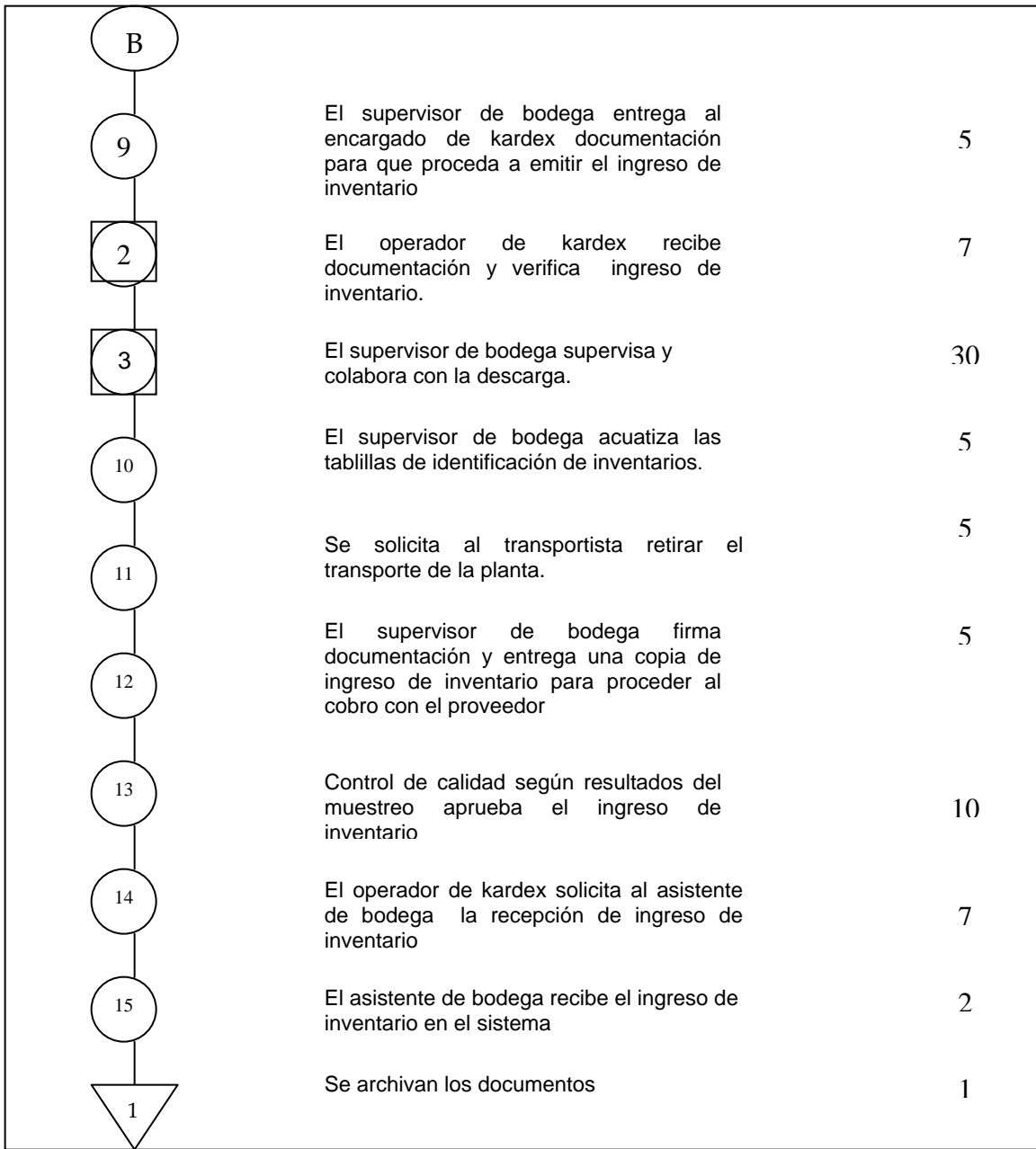
Tiempo
minutos



Fuente: elaboración propia. Octubre 2004

Empresa: Westrade Guatemala Departamento: Bodega de mat. primas Proceso estudiado: descarga de materias primas Estudio No. 001	Método: Actual Unidad de estudio: Hoja: 3/3 Fecha: octubre 2004 Diagramado por: Valeria Galindo
---	--

Tiempo
minutos



Fuente: elaboración propia. Octubre 2004

GRÁFICA 4
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Pag. 1 de 2

Nombre del proceso: Descarga de materia prima

Plano No. _____ Pieza _____ Diagrama No. _____

Hombre Material Departamento: materia prima

Se inicia en: Garita de seguridad

Se termina en: Bodega de materias primas

Hecho por: Valeria Galindo Fecha: Oct-04

Descripcion del metodo actual	Diagrama de Flujo del Proceso							
	operación	Inspeccion	Transporte	Demora	Almacenaje	Distancia en metros	cantidad	Tiempo
el piloto transportista se presenta ante el portero vigilante entregando el legajo de documentos.	●	□	⇒	D	▽			5
el portero vigilante identifica al piloto en base a la documentación enviada por el transportista.	○	■	⇒	D	▽			5
El portero vigilante informa verbalmente al asistente administrativo.	●	□	⇒	D	▽			3
el portero vigilante entrega el legajo de documentos al asistente administrativo.	○	□	⇒	D	▽	233		5
El asistente administrativo recibe el legajo de documentación.	●	□	⇒	D	▽			5
El asistente de trafico verifica documentación a efecto de cerciorarse que se cumplio con los requisitos aduaneros para el caso de importaciones.	○	■	⇒	D	▽			5
El asistente administrativo entrega el legajo de documentos al supervisor respectivo para proceder a la descarga del contenedor.	○	□	⇒	D	▽	5		5
El supervisor de bodega autoriza el ingreso del transporte con el objeto de proceder a pesar en la bascula el transporte para, verificar el peso bruto según la bascula y compararlo con el indicado por el proveedor.	●	□	⇒	D	▽			3
El supervisor de bodega indica el area de la bascula en donde debe estacionar el transporte el piloto.	○	□	⇒	D	▽	60		5
El piloto ingresa a las instalaciones de la planta de producción y se estaciona en el area indicada por el supervisor de báscula.	○	□	⇒	D	▽	240		6
El supervisor de bodega procede a pesar el transporte y a imprimir un boleto de báscula.	○	□	⇒	D	▽			5
El supervisor de bodega le indica al transportista la rampa de descarga indicada.	●	□	⇒	D	▽			5
El piloto trasportista se estaciona en la rampa de descarga indicada por el supervisor de bodega.	○	□	⇒	D	▽	284		9
El piloto transportista se estaciona en la rampa indicada por el supervisor y sale de las instalaciones.	●	□	⇒	D	▽			
Proceso de descarga de materia prima	○	□	⇒	D	▽			6
El supervisor de bodega hace la comparación de peso si esta es razonable procede a retirar el marchamo de contenedor.	○	■	⇒	D	▽			5
El supervisor de bodega gira instrucciones a los auxiliares de bodega para proceder a la descarga del producto.	●	□	⇒	D	▽			5
El supervisor de bodega solicita al departamento de laboratorio que efectue el muestreo de las materias primas.	○	□	⇒	D	▽			5
El delegado de laboratorio toma las muestras respectivas de las materias primas.	●	□	⇒	D	▽			5

GRÁFICA 4
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Pag. 2 de 2

Nombre del proceso: Descarga materia prima

Plano No. _____ Pieza _____ Diagrama No. _____

Hombre Material Departamento: materia prima

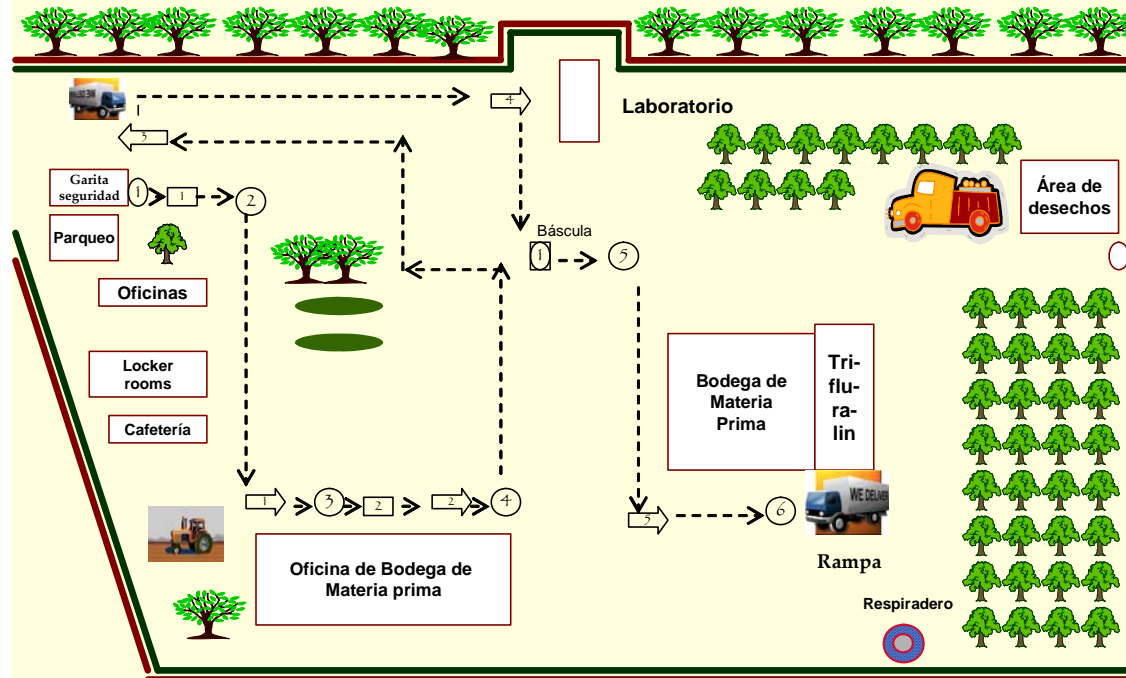
Se inicia en: Garita de seguridad

Se termina en: Bodega de materias primas

Hecho por: Valeria Galindo Fecha: Oct-04

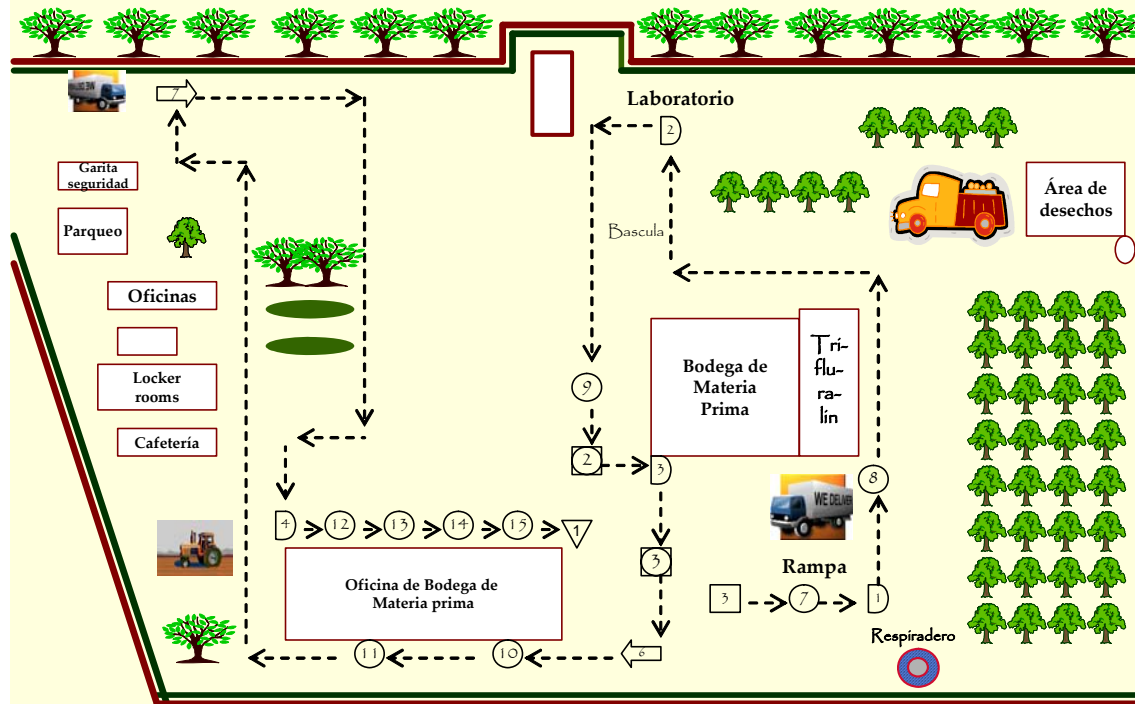
Descripción del metodo actual	operación		Inspección	Transporte	Demora	Almacenaje	Distancia en metros	cantidad	Tiempo
	○	□	⇒	◐	▽				
El delegado del laboratorio inicia el proceso de analisis de las muestras tomadas para proceder a la aprobación del ingreso.	○	□	⇒	◐	▽				60
El supervisor de bodega entrega la documentación de soporte al operador de kardex para que proceda a emitir el ingreso de inventario.	●	□	⇒	◐	▽				5
El operador de kardex recibe la documentación y verifica ingreso de inventario.	◻	□	⇒	◐	▽				7
El operador de kardex espera la aprobación del laboratorio del ingreso del inventario y la confirmación del supervisor de bodega de que el movimiento fisico fue completado.	○	□	⇒	◐	▽				60
El superavisor de bodega supervisa y colabora con la descarga de productos.	◻	□	⇒	◐	▽				30
El supervisor de bodega se dirige a oficina para elaborar papeleria	○	□	⇒	◐	▽				10
El supervisor de bodega actualiza las tablillas de identificación de inventarios.	●	□	⇒	◐	▽	46			5
El supervisor de bodega solicita al piloto transportista que retire el transporte de las instalaciones de la planta.	●	□	⇒	◐	▽				5
El piloto transportista ingresa a las instalaciones de la planta para sacar el transporte.	○	□	⇒	◐	▽				5
El piloto transportista ingresa a las instalaciones de la planta para sacar el transporte.	○	□	⇒	◐	▽	233			15
El supervisor de bodega firma de recibido la documentación y entrega una copia del ingreso de inventario para proceder al proceso de cobro por parte del proveedor.	●	□	⇒	◐	▽				5
El jefe de control de calidad según resultados del muestreo realizado aprueba el ingreso de inventario.	●	□	⇒	◐	▽				10
El operador de kardex solicita al asistente adminisitrativo la recepción del ingreso de inventario.	●	□	⇒	◐	▽				7
El asistente administrativo recibe el ingreso de inventario en el sistema.	●	□	⇒	◐	▽				2
Se archivan los documentos	○	□	⇒	◐	▽				1
RESUMEN									
ACTIVIDAD	NUMERO	TIEMPO	DISTANCIA						
◐	4	140							
○	15	76							
◻	3	42							
⇒	7	45	1,10						

GRÁFICA 5
DIAGRAMA DE RECORRIDO 1 ACTUAL DESCARGA DE MATERIA PRIMA



Fuente: elaboración propia basado en el diagrama de flujo de proceso.

GRÁFICA 6
DIAGRAMA DE RECORRIDO 2 ACTUAL DESCARGA DE MATERIA PRIMA



Fuente: elaboración propia basado en el diagrama de flujo de proceso

2. PROCEDIMIENTOS DE CARGA

En lo referente al proceso de carga de producto terminado según lo que se observó en la investigación de campo es de la siguiente manera:

Se avisa a la Garita de Seguridad para que le den ingreso a unidad de transporte directo a báscula, donde es pesado por un Supervisor de Bodega. Se da instrucciones al piloto de la unidad para que se parquee en la rampa destinada. El supervisor de Bodega procede a inspeccionar el furgón o contenedor, si es apto para el transporte de productos.

El supervisor inicia la carga por medio de montacargas o ballet truck, colocando las tarimas ballet en forma alineada y ordenada, al finalizar se procede al aseguramiento que consiste en colocar refuerzos de madera, para evitar el movimiento de la carga.

Se toma una fotografía de la parte de atrás del furgón para demostrar a los clientes que la carga salió de la planta en buenas condiciones y así debe llegar a su destino.

Se traslada a báscula y se hace su documentación para el cliente.

Documentos, salida o envío al cliente, certificado de análisis y fotografía de embarque.

Para efectos de conocer el tiempo que duraba cada actividad que realizaba el personal de la planta en el procedimiento de carga de producto terminado se elaboraron los diferentes diagramas, de operación de flujo y de recorrido utilizando la metodología de la observación, siendo esta de cinco veces para poder así obtener el tiempo estándar (*ver páginas de la 56, 57 y 58, gráficas 7, 8, y 9 las últimas gráficas han sido elaboradas tomando como referencia el diagrama de flujo de proceso gráfica 8*)

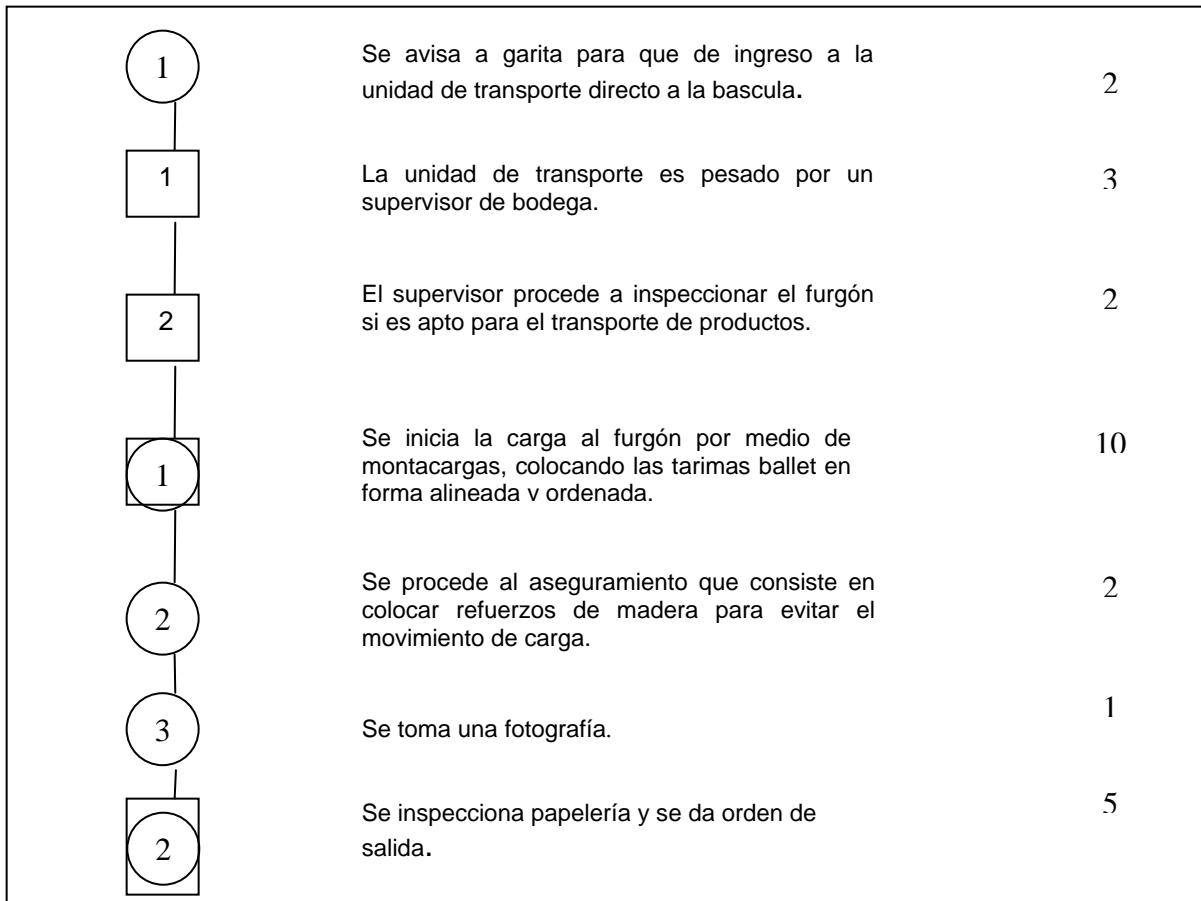
GRÁFICA 7

DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES DE CARGA DE PRODUCTO TERMINADO

Empresa: Westrade Guatemala Departamento: Producto terminado Proceso estudiado: Producto terminado Estudio No. 001 Indicaciones Cuantitativas: Tiempo en minutos Inicia: bodega producto terminad	Método: Actual Unidad de estudio: Hoja: 1/1 Fecha: octubre 2004 Diagramado por: Valeria Galindo Finaliza: garita	
RESUMEN DE ACTIVIDADES		
Actividad	Cantidad	Tiempo en minutos
Operación	03	5
Operación combinada	02	15
Inspección	02	5
TOTALES	07	25

Artículo I.

Tiempo
minutos



Fuente: elaboración propia. Octubre 2004.

GRÁFICA 8
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

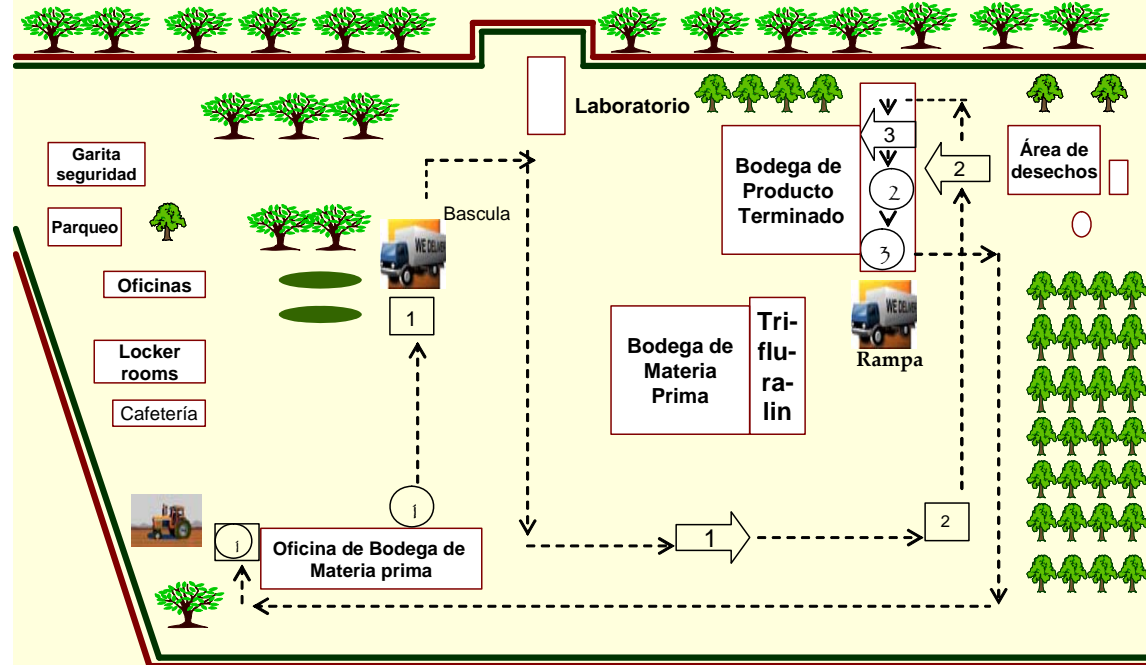
Pag. 1 de 1

Nombre del proceso: Carga de producto terminado
 Plano No. _____ Pieza _____ Diagrama No. _____
 Hombre Material Departamento: producto terminado
 Se inicia en: Garita de seguridad
 Se termina en: Bodega de materias primas
 Hecho por: Valeria Galindo Fecha: Oct-04

Descripción del método actual				operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenaje	Distancia en metros	cantidad	Tiempo
Se avisa a garita de seguridad para que le den ingreso a unidad de transporte directo a bascula.				●	<input type="checkbox"/>	⇒	D	▽			2
La unidad de transporte es pesado por un supervisor de bodega.				○	■	⇒	D	▽			3
Se da instrucciones al piloto de la unidad que se parquee en la rampa destinada.				○	<input type="checkbox"/>	⇒	D	▽	60		5
El supervisor de bodega procede a inspeccionar el furgon o contenedor, si es apto para el transporte de productos.				○	■	⇒	D	▽			2
El operador inicia la carga por medio de montacargas				●	<input type="checkbox"/>	⇒	D	▽	5		10
Se colocan las tarimas de forma alineada y ordenada.				●	<input type="checkbox"/>	⇒	D	▽	7		4
Se procede al aseguramiento que consste en colocar refuerzos de madera, para evitar el movimiento de la carga.				●	<input type="checkbox"/>	⇒	D	▽			2
Se toma una fotografía				●	<input type="checkbox"/>	⇒	D	▽			1
Se inspecciona papeleria y se da orden de salida				○	<input type="checkbox"/>	⇒	D	▽			5
				○	<input type="checkbox"/>	⇒	D	▽			
RESUMEN											
Actividad	numero	Tiempo	Distancia								
○	5	5									
○	1	5									
<input type="checkbox"/>	2	5									
⇒	1	11	72								
Total	9	29									

GRÁFICA 9

DIAGRAMA DE RECORRIDO PRODUCTO TERMINADO



Fuente: elaboración propia Este diagrama esta basado en el diagrama de flujo de proceso.

3. ESTRUCTURA POR PRESENTACIÓN DE PRODUCTO

Con respecto a la estructura por presentación del producto la materia prima llega a la planta maquiladora de la siguiente manera: barriles de plástico y de lámina, por bolsa, por cajas donde se transporta envase de plástico y de vidrio de varias presentaciones de un litro y de galón como entre otros; así también de la misma manera es enviado el producto terminado a los clientes.

4. EVALUACIÓN Y CONTROL

La evaluación y control con el que cuenta la empresa objeto de estudio está a cargo de los diferentes supervisores realizando las actividades sin una medición de tiempos estándar, ni tampoco diagramas donde se les indique a los operarios el proceso de actividades a seguir debido a la no experiencia de los supervisores a cargo.

5. PERSONAL ENCARGADO EN LA CARGA Y DESCARGA DE MATERIAS PRIMAS

Para la carga y descarga de materias primas es necesario la intervención de dos operarios uno para el manejo del montacargas y el otro para el acomodamiento de la materia prima y el producto terminado también un supervisor que es el que recibe la notificación de entrada del

contenedor a la planta y el que verifica que todos los documentos estén en orden a lo establecido como también recibe la orden de despacho y se encarga de que el producto terminado salga con las estrictas normas de calidad requeridas para el envío del mismo.

6. MAQUINARIA

La maquinaria tiene por objeto multiplicar la capacidad productiva del trabajo humano, los equipos son todos aquellos instrumentos o herramientas que complementan y aplican más al detalle la acción de la maquinaria.

En su caso la bodega de materias primas cuenta con varios montacargas para el traslado de la materia prima hacia producción, como también el manejo del producto terminado hacia el llenado de los contenedores.

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE UN ESTUDIO DE TIEMPOS Y

MOVIMIENTOS PARA UNA EMPRESA MAQUILADORA DE

AGROQUIMICOS.

1. GENERALIDADES

Las principales causas para realizar un estudio de tiempos y movimientos en una empresa son las siguientes:

- Cuando no se tienen identificadas las actividades u operaciones que implica el proceso y el tiempo establecido para la ejecución para cada una de ellas.

- Cuando no existe un sistema de rutas o trayectorias.

- Para controlar los movimientos del cuerpo humano eliminando los innecesarios y simplificando los necesarios.

Por lo tanto, esta propuesta se justifica tomando en cuenta que la planta maquiladora de agroquímicos, no ha realizado un estudio de tiempos y movimientos y no posee alguna técnica que permita la orientación a sus trabajadores en el desempeño de sus actividades.

Para efectos de desarrollo de este capítulo, los cuadros y gráficas que se muestren se obtuvieron basándose en la identificación de los elementos de trabajo que intervienen en el proceso de carga y descarga de materia prima, por medio de un estudio de tiempos y movimientos en jornada diurna, para luego aplicar los tiempos obtenidos a la elaboración de los diagramas de proceso de operación, diagramas de flujo y diagramas de recorrido.

2. OBJETIVO

GENERAL

La implementación de esta propuesta, pretende simplificar el trabajo del personal de bodega de materias primas y así aumentar la eficiencia y eficacia de los mismos, en pro de un mejor rendimiento para la planta maquiladora de agroquímicos.

3. ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPO.

3.1 Uso del cronometro

El uso del cronometro servirá para mantener un registro de horas trabajadas, de la naturaleza de las asignaciones de trabajo. Esta información la utilizara el departamento de bodega de materias primas para determinar las ganancias de cada empleado, y el departamento de contabilidad de costos para cargar los gastos

a las cuentas, departamentos y/o trabajos. Ofrecerá información al departamento de contabilidad de costos en cuanto a las causas del tiempo ocioso o de actuaciones inferiores a la norma. Los dos documentos principales que se utilizarán son: la *tarjeta reloj marcador de tiempo* (es un registro de la asistencia del empleado, revela el número de horas regulares y de sobre tiempo que han trabajado) y la *boleta de tiempo* (indica la forma en que el empleado ha utilizado su tiempo entre los distintos trabajos, productos o actividades de mano de obra directa). Estas boletas se balancean con la tarjeta de reloj.

4. PROCESO DE ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

4.1 EQUIPO UTILIZADO

Para la realización del estudio de tiempos en la planta maquiladora de agroquímicos el equipo que se utilizó fue un cronómetro decimal, formas impresas para un estudio de tiempos, (*ver anexo 1*) tablero para colocar las formas impresas y calculadora.

El método elegido para el cronometraje fue el cronometraje continuo por ser considerado el más apropiado y práctico para la realización de este estudio.

4.2 SELECCIÓN DE LOS OPERARIOS

Se hicieron contactos para la selección de los operarios, por medio del asistente de bodega de materias primas el cual explicó las características del estudio que se efectuaría y así poder observarlos en la realización de sus labores. Para efectos de estudio se seleccionaron a 4 operarios, ubicados en diferentes puestos de trabajo.

Una vez determinados los elementos de trabajo y los tiempos de desempeño para cada uno, se muestran los siguientes diagramas del número 10 al 16 considerando que los diagramas de recorrido gráficas 12 y 14 han sido divididos en dos partes para su mejor entendimiento.

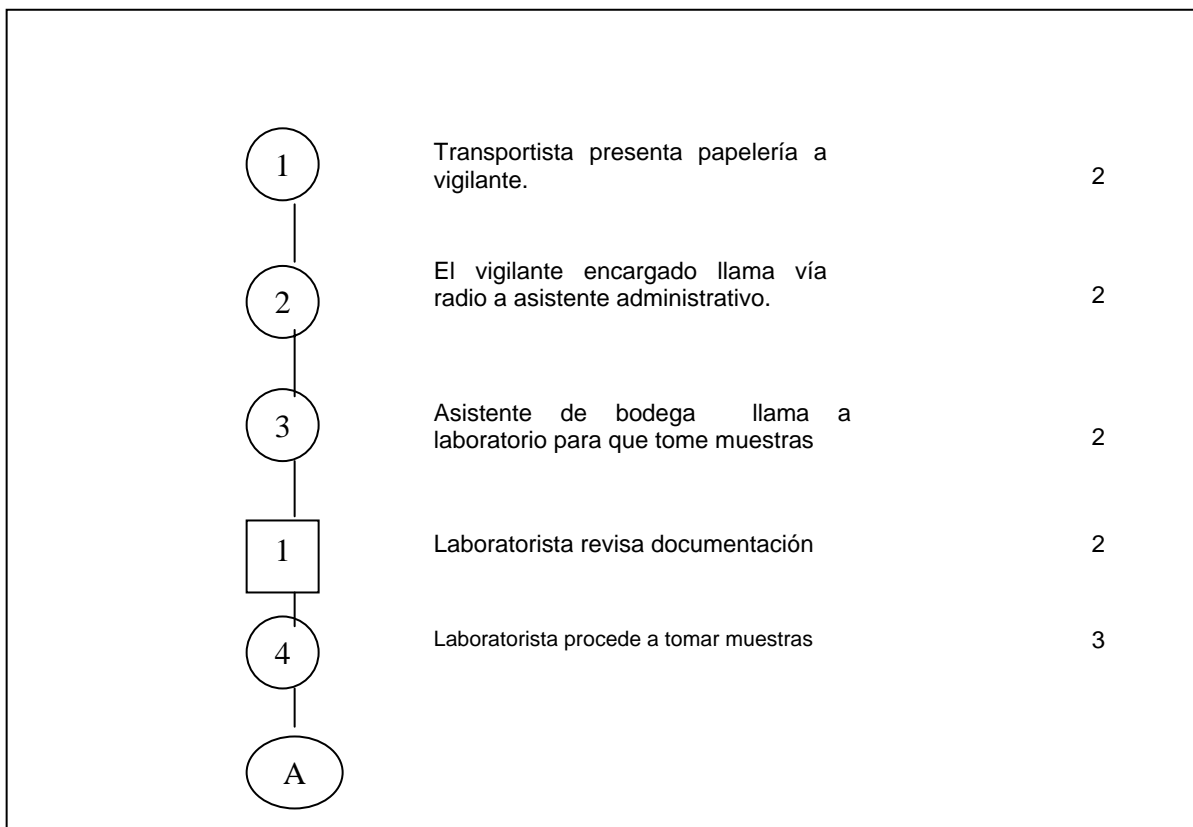
GRÁFICA 10 DIAGRAMA PROPUESTO DE PROCESO DE OPERACIÓN DESCARGA DE MATERIA PRIMA

Empresa: Westrade Guatemala Departamento: Bodega de materias primas Proceso estudiado: descarga de materias primas Estudio No. 001 Indicaciones Cuantitativas: Tiempo en minutos Inicia: garita de seguridad	Método: Propuesto Unidad de estudio: Hoja: 1/3 Fecha: enero 2005 Diagramado por: Valeria Galindo Finaliza: oficinas de mat. prima
---	--

RESUMEN DE ACTIVIDADES

Actividad	Cantidad	Tiempo en minutos
Operación	12	34.12
Operación combinada	02	29
Almacenaje	01	01
Inspección	01	02
TOTALES	16	66.12

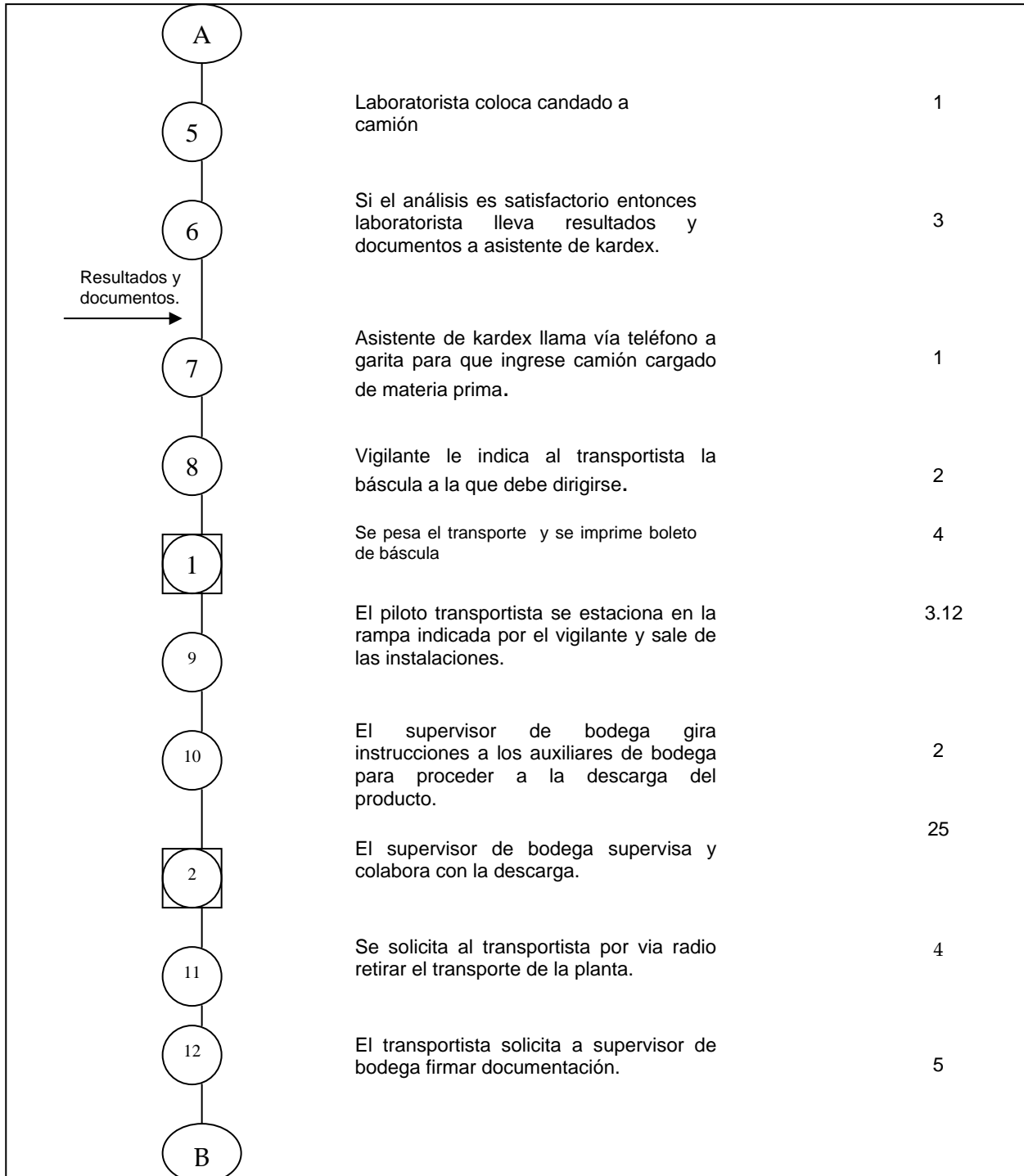
Tiempo
minutos



Empresa: Westrade Guatemala
Departamento: Bodega de materias primas
Proceso estudiado: descarga de materias primas
Estudio No. 001

Método: Propuesto
Unidad de estudio:
Hoja: 2/3
Fecha: enero 2005
Diagramado por: Valeria Galindo

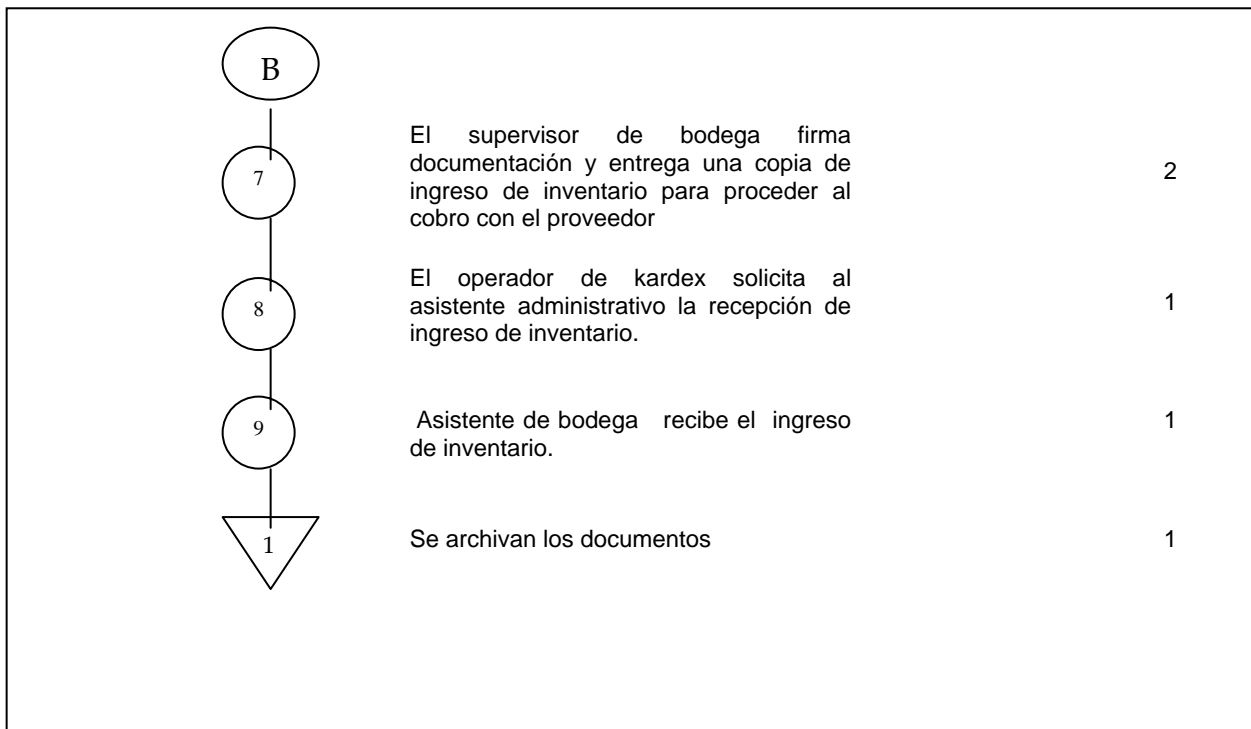
Tiempo
minutos



Empresa: Westrade Guatemala
Departamento: Bodega de materias primas
Proceso estudiado: descarga de materias primas
Estudio No. 001

Método: Propuesto
Unidad de estudio:
Hoja: 3/3
Fecha: enero 2005
Diagramado por: Valeria Galindo

Tiempo
minutos



GRÁFICA 11

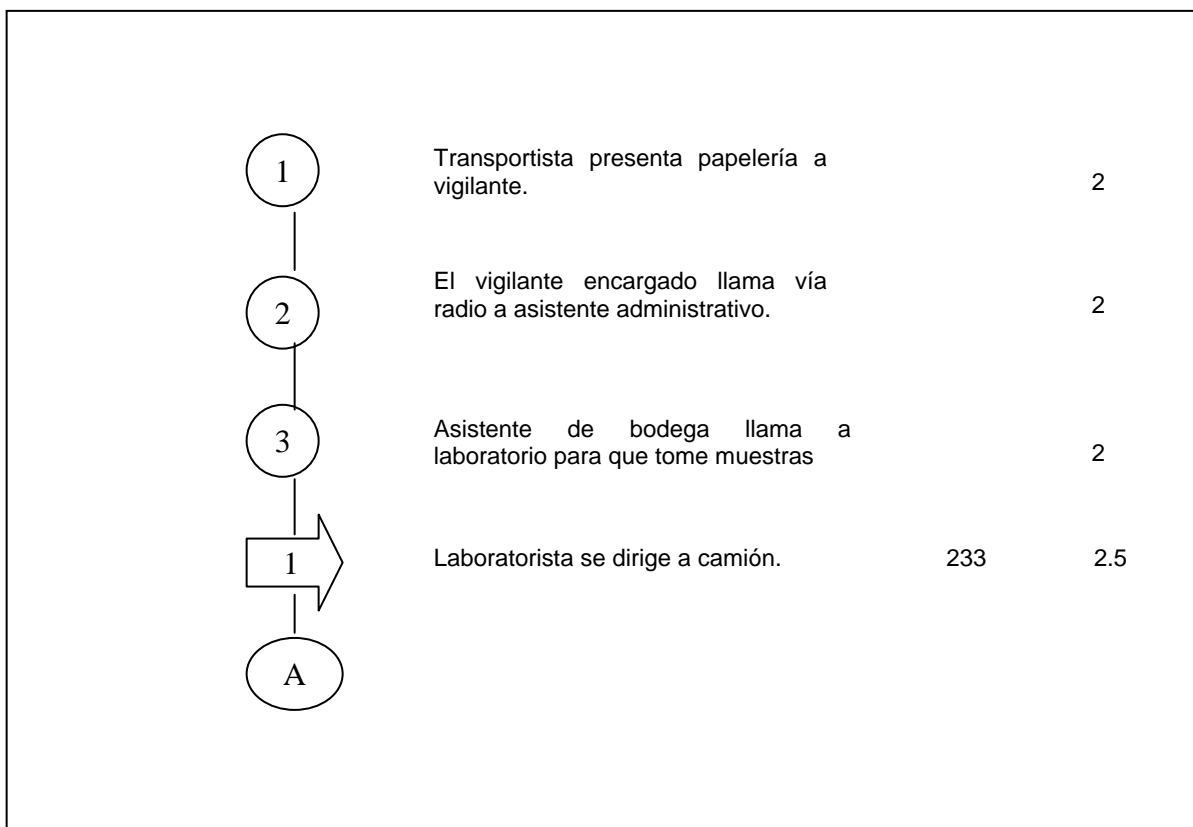
DIAGRAMA PROPUESTO DE PROCESO DE FLUJO DE DESCARGA DE MATERIA PRIMA

Empresa: Departamento: Bodega de materias primas Proceso estudiado: descarga de materias primas Estudio No. 001 Indicaciones Cuantitativas: Tiempo en minutos Inicia: garita de seguridad	Método: Propuesto Unidad de estudio: Hoja: 1/2 Fecha: enero 2005 Diagramado por: Valeria Galindo Finaliza: oficinas de mat. prima
--	--

RESUMEN DE ACTIVIDADES

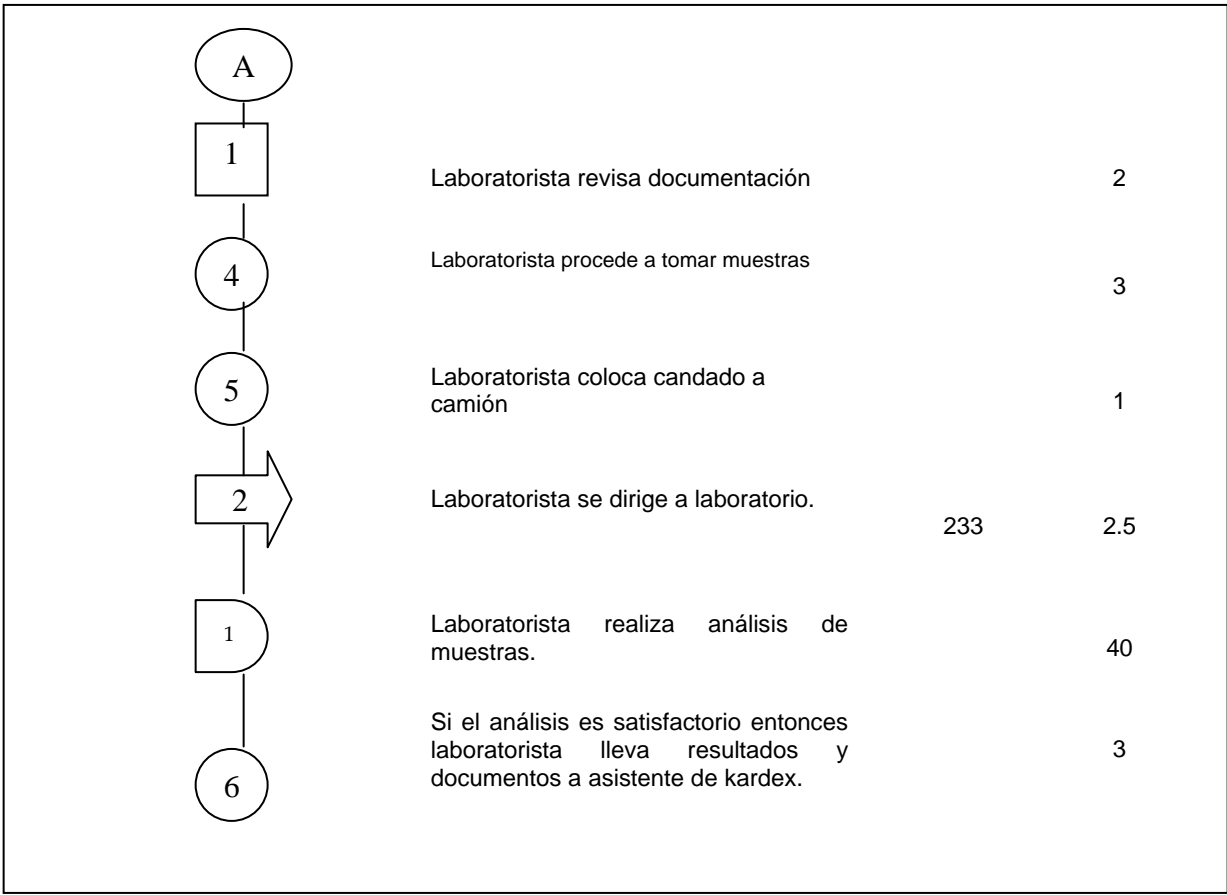
Actividad	Cantidad	Tiempo en minutos	Distancia en metros.
Demora	01	40	
Operación	06	13	
Transporte	02	05	466
Inspección	01	02	
TOTALES	10	60	466

Distancia en metros Tiempo minutos



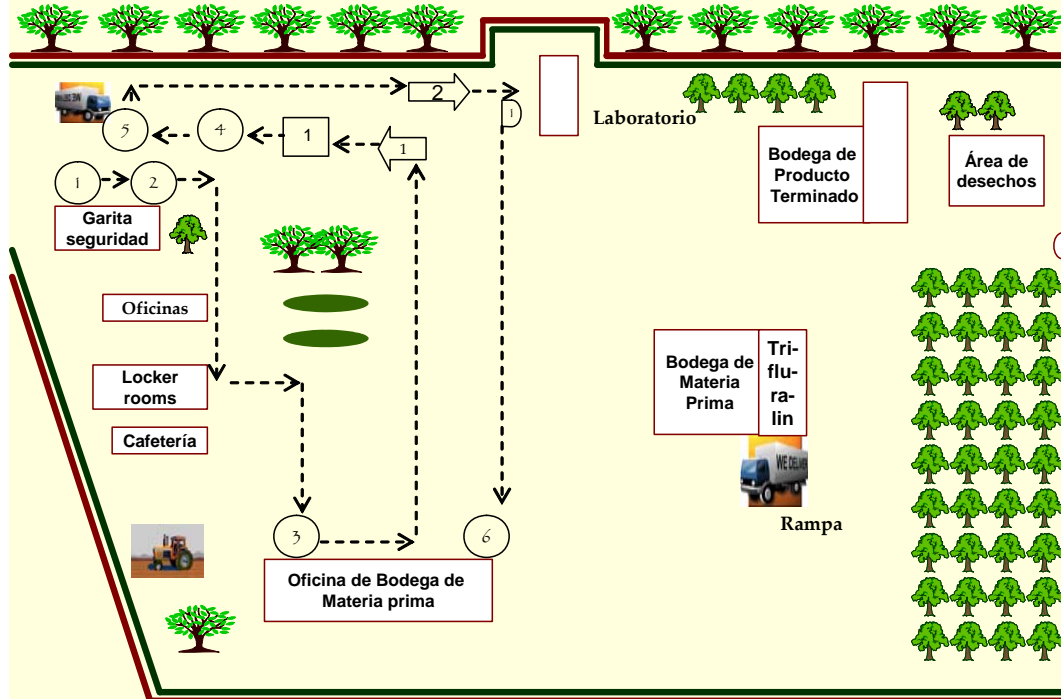
Empresa: Departamento: Bodega de materias primas Proceso estudiado: descarga de materias primas Estudio No. 001 Indicaciones Cuantitativas: Tiempo en minutos Inicia: garita de seguridad	Método: Propuesto Unidad de estudio: Hoja: 2/2 Fecha: enero 2005 Diagramado por: Valeria Galindo Finaliza: oficinas de mat. prima
--	--

Distancia en metros Tiempo minutos



GRÁFICA 12

DIAGRAMA PROPUESTO DE RECORRIDO DESCARGA MATERIA PRIMA



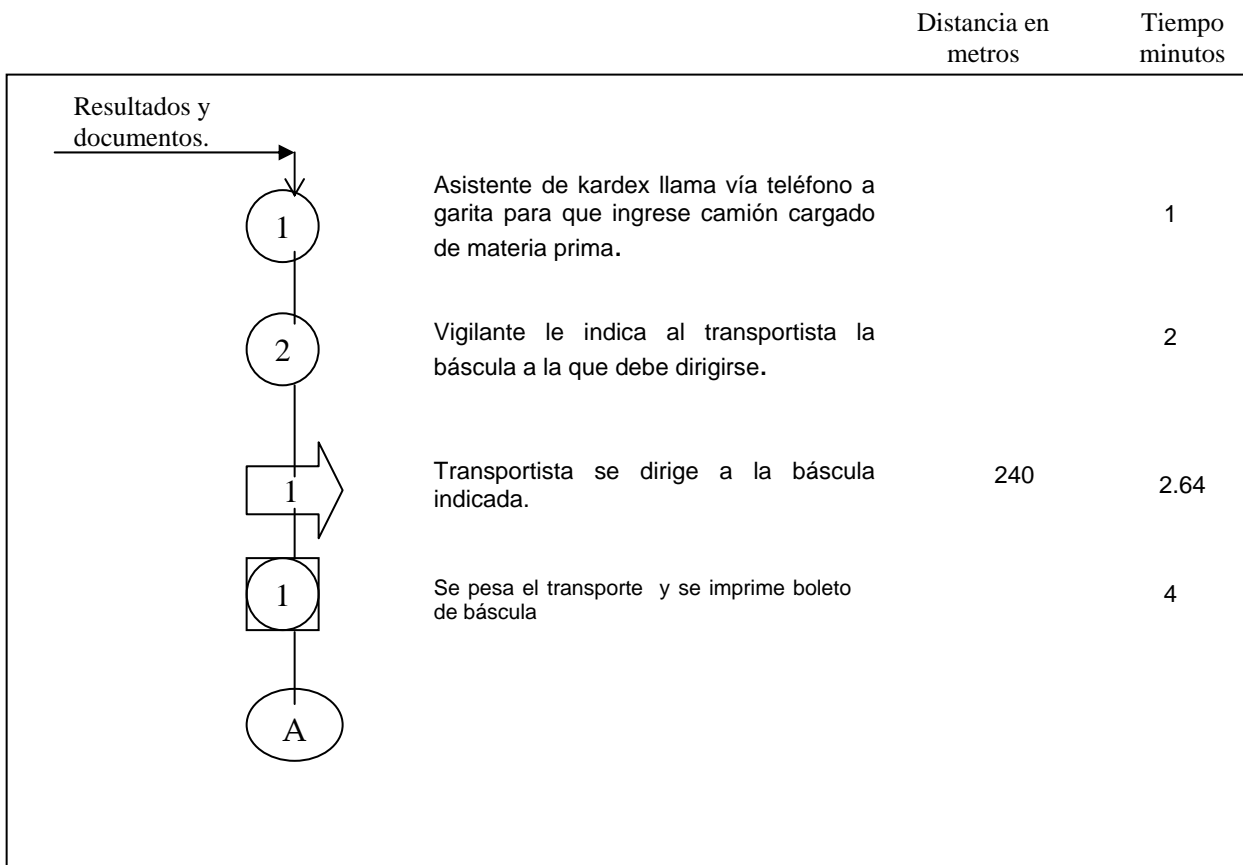
Fuente: elaboración propia basado en el diagrama de flujo de proceso.

GRÁFICA 13 DIAGRAMA PROPUESTO DE PROCESO DE FLUJO DE INGRESO DE MATERIA PRIMA

Empresa: Departamento: Bodega de mat. primas Proceso estudiado: descarga de materias primas Estudio No. 001 Indicaciones Cuantitativas: Tiempo en minutos Inicia: Rampa de descarga de materias primas	Método: Propuesto Unidad de estudio: Hoja: 1/2 Fecha: enero 2005 Diagramado por: Valeria Galindo Finaliza: oficinas
---	--

RESUMEN DE ACTIVIDADES

Actividad	Cantidad	Tiempo en minutos	Distancia en metros.
Demora			
Operación	09	21.12	
Operación combinada	02	29	
Transporte	03	5.64	519
Inspección			
Almacenaje	01	01	
TOTALES	15	56.76	519

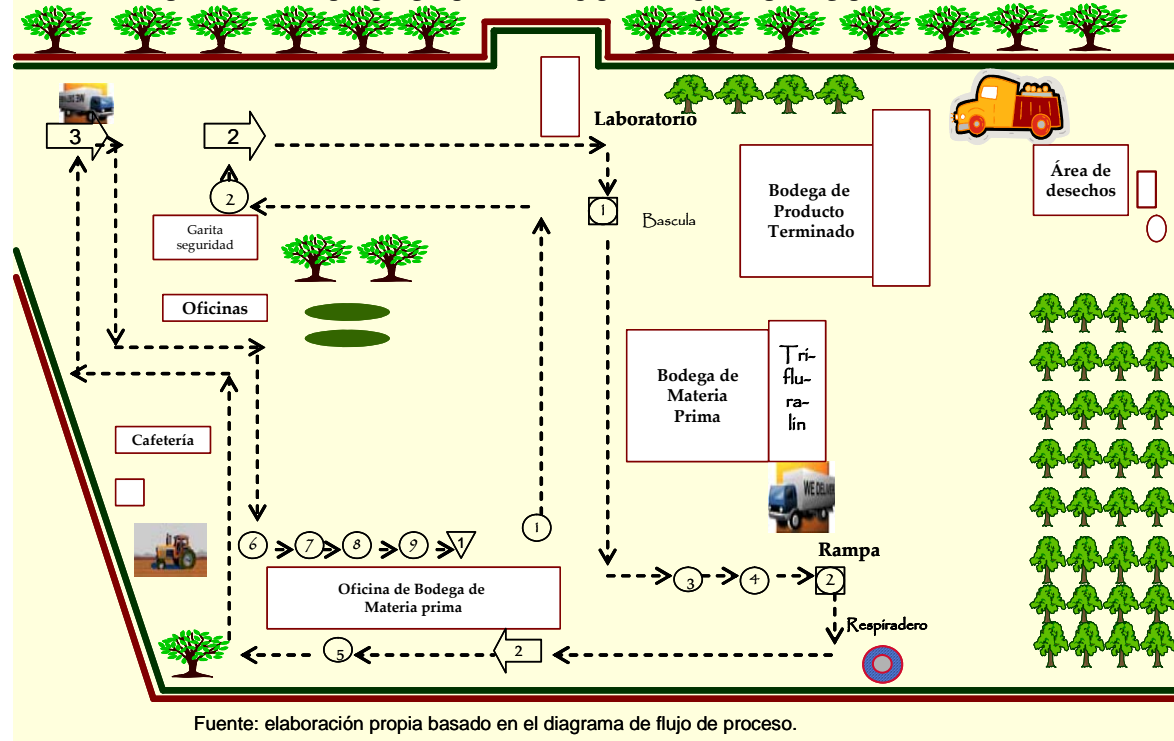


Empresa: Departamento: Bodega de mat. primas Proceso estudiado: descarga de materias primas Estudio No. 001 Indicaciones Cuantitativas: Tiempo en minutos Inicia: Rampa de descarga de materias primas	Método: Propuesto Unidad de estudio: Hoja: 2/2 Fecha: enero 2005 Diagramado por: Valeria Galindo Finaliza: oficinas
---	--

		Distancia en metros	Tiempo minutos
A			
3	El piloto transportista se estaciona en la rampa indicada por el vigilante y sale de las instalaciones.		3.12
4	El supervisor de bodega gira instrucciones a los auxiliares de bodega para proceder a la descarga del producto.		2
2	El supervisor de bodega supervisa y colabora con la descarga.		25
2	El supervisor se dirige a oficinas para elaborar papelería.	46	0.5
5	Se solicita al transportista por vía radio retirar el transporte de la planta.		4
3	El transportista ingresa a las instalaciones de la planta.	233	2.5
6	El transportista solicita a supervisor de bodega firmar documentación.		5
7	El supervisor de bodega firma documentación y entrega una copia de ingreso de inventario para proceder al cobro con el proveedor		2
8	El operador de kardex solicita al asistente administrativo la recepción de ingreso de inventario.		1
9	Asistente de bodega recibe el ingreso de inventario.		1
1	Se archivan los documentos		1

GRÁFICA 14

DIAGRAMA PROPUESTO DE RECORRIDO INGRESO MATERIA PRIMA

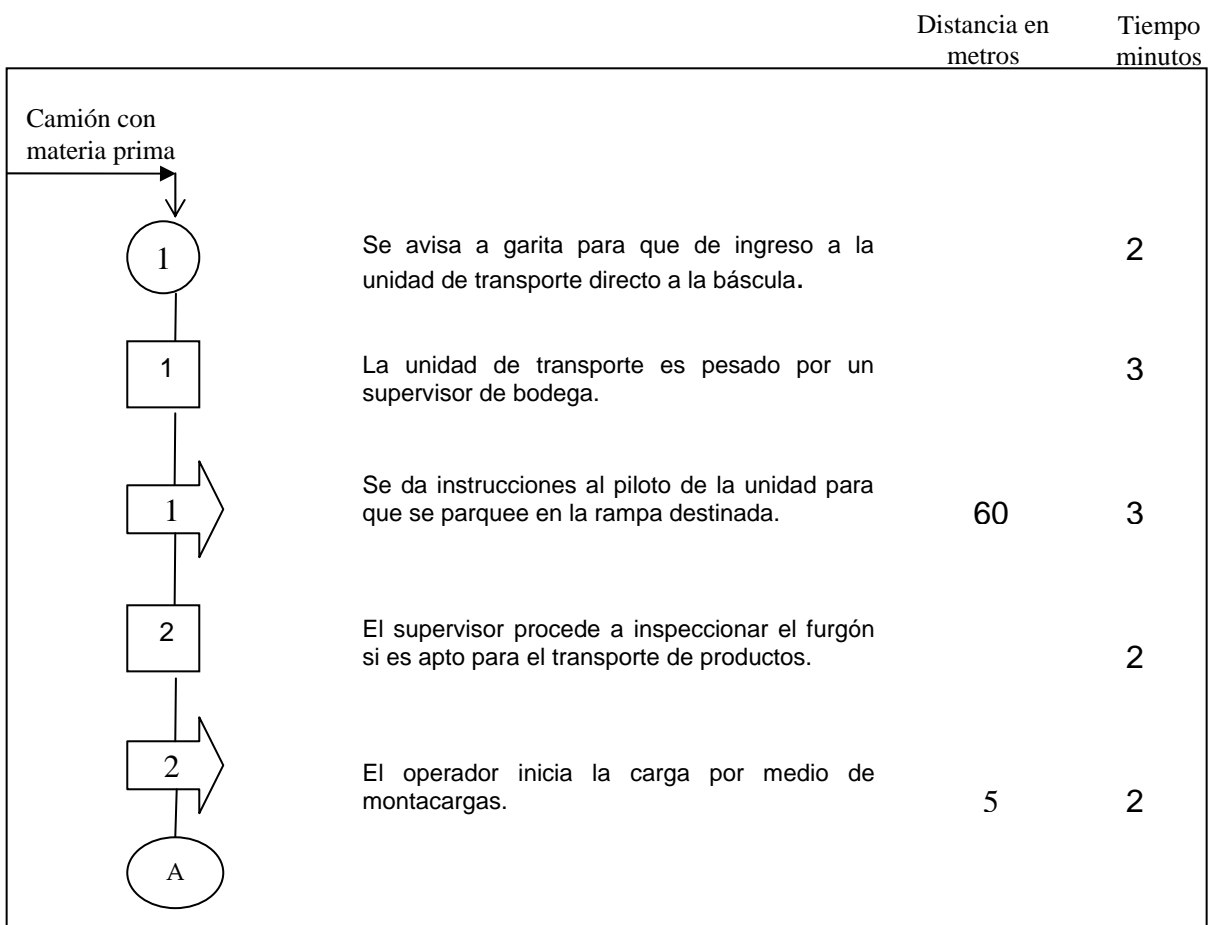


GRÁFICA 15 DIAGRAMA PROPUESTO DE PROCESO DE FLUJO DE CARGA DE PRODUCTO TERMINADO

Empresa: Westrade Guatemala Departamento: Producto terminado Proceso estudiado: Producto terminado Estudio No. 001 Indicaciones Cuantitativas: Tiempo en minutos Inicia: bodega producto terminad	Método: propuesto Unidad de estudio: Hoja: 1/2 Fecha: enero 2005 Diagramado por: Valeria Galindo Finaliza: garita
--	--

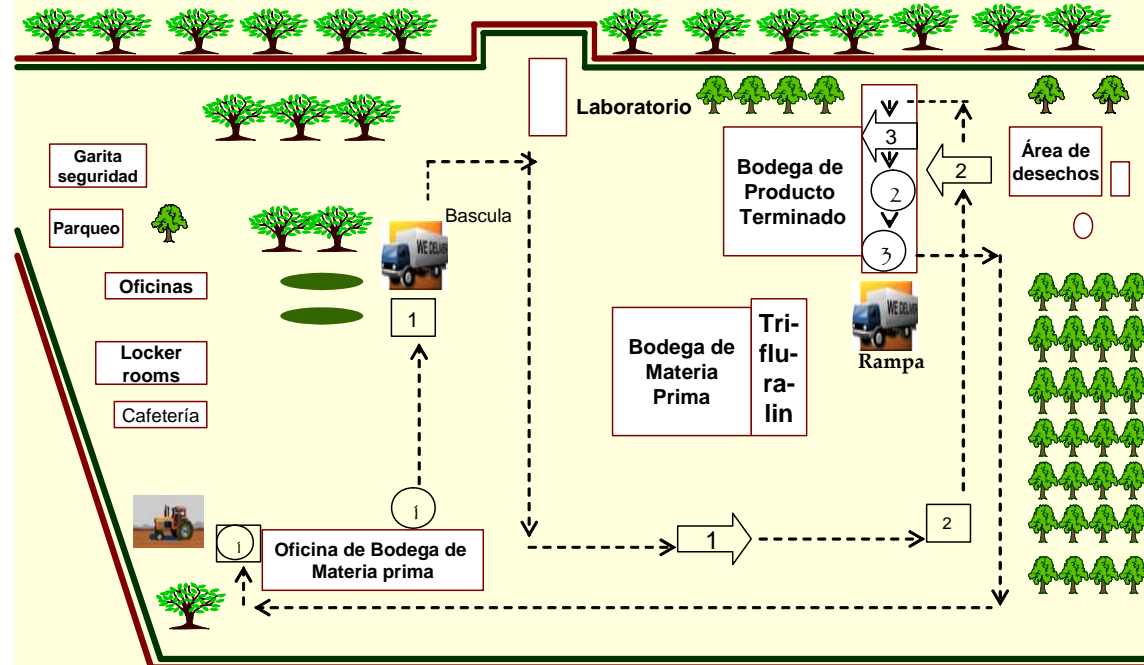
RESUMEN DE ACTIVIDADES

Actividad	Cantidad	Tiempo en minutos	Distancia en metros.
Operación	03	5	
Operación combinada	01	5	
Transporte	04	11	72
Inspección	02	5	
TOTALES	10	26	72



GRÁFICA 16

DIAGRAMA PROPUESTO DE RECORRIDO PRODUCTO TERMINADO



Fuente: elaboración propia Este diagrama esta basado en el diagrama de flujo de proceso.

4.3 OBJETIVOS Y METAS DE LOS DIAGRAMAS PROPUESTOS A LA EMPRESA

Proporcionar una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso de los diagramas, mejorando el manejo de los materiales, y disminuyendo las esperas que se producen por el análisis de la materia prima, eliminando así el tiempo improductivo.

Economizar el esfuerzo humano para reducir la fatiga innecesaria, además de ahorrar en el uso de materiales, máquinas y mano de obra.

Por otro lado, igualmente, aumentar la seguridad y crear mejores condiciones de trabajo a fin de hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el desempeño de sus labores.

4.4 ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS POR CADA UNO DE LOS DIAGRAMAS.

De los diferente diagramas propuesto a la empresa, la alternativa más adecuada es el diagrama de recorrido ya que muestra en forma gráfica el movimiento de las actividades que los operarios tendrán y de esta forma los involucrados en el proceso de carga y

descarga de materia prima podrán asimilar de mejor manera la implementación del estudio de tiempos y movimientos.

5. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN

Para lograr una implementación efectiva la empresa debe contar con una estructura idónea y sistemas adecuados para el funcionamiento de la misma; así también deberá contar con personal con habilidades y aptitudes necesarias para poner en práctica estrategias y programas, fomentado en ellos valores compartidos y la misma forma de pensar y de comportarse.

5.1 TALLER DE CAPACITACIÓN

Se instruirá al personal operativo de la bodega de materias primas con el propósito de que obtengan el conocimiento teórico y práctico necesario de los diferentes diagramas; para poder así desarrollar y ejecutar de manera satisfactoria el estudio de tiempos y movimientos.

En el taller de capacitación se le mostrará al operario como se hace el trabajo paso a paso y repetidamente con base a la estructura de los diferentes diagramas hasta asegurar la comprensión del empleado.

Este taller se podrá realizar en las instalaciones de la planta bajo la supervisión del asistente administrativo, realizándose la capacitación mientras trabaja el empleado.

5.2 PROCESO DE SENSIBILIZACIÓN

Esta capacitación constituye una modalidad en grupo, que se empleará para desarrollar las habilidades interpersonales, así también se utilizará para el desarrollo de conocimientos, habilidades y conductas adecuadas para futuras responsabilidades laborales.

En esta clase de capacitación los participantes se postularán como objetivo el mejoramiento de sus habilidades de relación humanas mediante la mejor comprensión de si mismos y de las otras personas. Esta técnica se propone compartir experiencias y analizar sentimientos, conductas, percepciones y reacciones que provocan esas experiencias. Se utilizará como moderador de estas sesiones un profesional que posea un profundo conocimiento de las ciencias aplicadas a la conducta, gran experiencia comprobada en procesos y habilidades grupales; el cual posee la planta maquiladora lo cual no representará ningún costo adicional para la misma.

5.3 RETROALIMENTACIÓN

Luego de exponerle los procedimientos al operario el supervisor deberá seguir de cerca el desarrollo del instruido ya en el desarrollo del trabajo diario, a fin de que el supervisor compruebe la eficacia de su tarea y le dé oportunidad al trabajador de consultarle sobre cualquier problema con que se tropiece.

Es muy importante que el empleado se dé cuenta cuándo termina su periodo de adiestramiento y cuando empieza a trabar bajo su propia responsabilidad.

El supervisor deberá revisar el trabajo del operador frecuentemente, invitarle a hacer preguntas. Esto con el propósito de asegurarse que ya no tiene ninguna duda el operario sobre el trabajo que está desarrollando.

Así disminuir progresivamente la ayuda y la vigilancia. Cuando se comprueba que el operario ha entendido y ejecuta el trabajo correctamente, la supervisión debe disminuirse hasta convertirse en la normal que se ejerce en el departamento de bodega de materias primas.

6. RECURSOS NECESARIOS

Son todos los elementos necesarios para la carga y descarga de materias primas dividiéndose en humanos, físicos y económicos.

6.1 HUMANOS

Es el recurso principal para la ejecución del estudio de tiempos y movimientos en la planta de agroquímicos, por ello es importante la distribución adecuada de puestos, para esto es importante que la empresa tenga bien definida las atribuciones para cada empleado.

6.2 ECONÓMICOS

Es el valor monetario con el que debe contar la planta de agroquímicos para equiparse de los recursos físicos y humanos en la realización de las actividades, en este caso la empresa objeto de estudio cuenta con recursos humanos y físicos necesarios y actualmente hace uso de ellos para la realización de sus actividades, ya que al implementarse la propuesta las capacitaciones serán impartidas en las instalaciones de la planta y por profesionales en el área como lo son ingenieros industriales.

6.3 FISICOS

Son los recursos adecuados con los que debe de contar la planta de agroquímicos para la carga y descarga de materia prima, como lo son maquinaria, herramientas y equipos necesarios, así como el área destinada para la carga y descarga de materia primas, con dichos recursos cuenta la empresa objeto de estudio.

7. CONTROLES

7.1 ACTIVIDAD DE SEGUIMIENTO Y APOYO.

La actividad de seguimiento se realizará principalmente para estar seguro de que se sigue el método conforme a lo propuesto, con el apoyo de los trabajadores, el personal de supervisión y la dirección de la empresa. La actividad de seguimiento resultará generalmente en beneficios adicionales que van desde nuevas ideas y nuevos enfoques.

El procedimiento consiste en repetir el ciclo de mejoramiento de métodos después de su terminación, de modo que cada proceso y cada diseño sea sometido a un examen minucioso continuamente para vislumbrar posibles mejoras adicionales.

7.2 EVALUACIÓN PERIÓDICA DE RENDIMIENTO.

La evaluación del método recientemente implantado deberá ocurrir aproximadamente un mes después del desarrollo de los estándares de tiempos. La evaluación posterior se deberá realizar 3 meses después del desarrollo de los estándares, y una tercera evaluación deberá llevarse a cabo de 6 a 12 meses después de dicho desarrollo.

CONCLUSIONES

1. El departamento de bodega de materias primas cuenta con maquinaria, espacio físico necesario, mano de obra necesaria para la realización de sus tareas, factor suficiente para cumplir con la demanda requerida, pero no existe sistematización de procesos y procedimientos por lo que en conjunto la empresa en las condiciones encontradas es ineficiente.
2. El departamento de bodega de materias primas, organiza las actividades de acuerdo a una secuencia lógica de pasos, tomando en cuenta maquinaria y espacio físico para la realización de carga y descarga de materias primas, por lo que la asignación de funciones para determinar la posición y papel que cada empleado tienen en el departamento de bodega de materias primas se acepta.
3. En la elaboración de la propuesta del estudio de tiempos y movimientos para la bodega de materias primas de la planta maquiladora de agroquímicos, se hizo un estudio de tiempos para la identificación de los elementos de trabajo, estableciendo un tiempo estándar para cada actividad por lo de esta manera se aumentara así la eficiencia y eficacia de los trabajadores.

4. En el desarrollo de la propuesta de tiempos y movimientos se identificaron los elementos de trabajo con su respectivo estándar, y diagrama de proceso lo que permitió determinar que la medición de lo logrado en relación con el estándar establecido y la observación constante de los esfuerzos realizados permitirá distribuir adecuadamente el personal en los puestos de trabajo.

5. El supervisor de bodega de materia prima dice que la eficiencia con la que trabajan actualmente los operarios es regular, lo que indica que puede aumentarse al implementar la propuesta.

6. El total de los operarios de bodega de materia prima consideran importante la implementación de un método para el proceso de carga y descarga de materia prima ayudaría a mejorar las condiciones de trabajo.

RECOMENDACIONES

1. La implementación de lo propuesto, permitirá la secuencia lógica y ordenada de cada una de las actividades involucradas en el proceso de carga y descarga de materias primas, con los tiempos necesarios para la ejecución de cada una de ellas.
2. La planta maquiladora de agroquímicos debe implementar el estudio de tiempos realizado para identificación de los elementos de trabajo y el tiempo estándar determinado para cada uno de ellos, con el cual se reducirán el tiempo por actividad.
3. Los trabajadores del departamento de bodega de materias primas deberán hacer uso de los diagramas de operaciones y de recorrido propuesto para la orientación de sus actividades.
4. Capacitar al laboratorista en relación al entendimiento de la documentación de ingreso de materia prima para eliminar demoras y darle autoridad para poder tomar las muestras antes que el transporte ingrese a la planta maquiladora de agroquímicos colocándole un candado de seguridad al eliminar el marchamo.

5. La asignación de medios de comunicación como lo son los radios a supervisores y operarios para reducir recorridos extensos.

6. El diagrama de operación del proceso, el diagrama de flujo de proceso, el diagrama de recorrido son fundamentales para el incremento de la eficacia y eficiencia de los trabajadores por lo que debe aplicarse en las actividades que forman parte del proceso de carga y descarga de materia prima.

BIBLIOGRAFÍA

1. Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2004. © 1993-2003 Microsoft Corporation Reservados todos los derechos.
2. Barnes Ralph M. 1,971 “Estudio de Tiempos y movimientos” 3era. ed. Madrid España 715 pp.
3. Casacof Jorge 1,971 “Curso de Cronometraje Industrial y calculo de primas” editorial Labor S.A. Barcelona 211 pp.
4. Cardiel Mateos Luis 1986“Tiempos y Tareas” 1ª ed. Madrid España 277 pp.
5. Fundacion Fades 1993 “Producción”. Modulo 2 Curso de Capacitación Empresarial para la Pequeña Industria de Guatemala 2ª. Edición, 49 pp.
6. Garcia Criollo Roberto 1998 “Ingenieria de métodos” 1ª ed. en_español México McGraw-Hill 155pp.
7. Hodson K. William 1996 “Manual del Ingeniero Industrial” 1ª edición en español México McGraw-Hill
8. López Carlos 2002. El estudio de tiempos y movimientos. Consultado el 20 de enero de 2005. Disponible en http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/no%2010/tiempos_y_movimientos.htm
9. Monterroso Samayoa I. M. 2,001 Aplicación de los Beneficios e Incentivos Fiscales a las Empresas Calificadas bajo el Régimen de Administración

Temporal en la ley de fomento y desarrollo de la actividad exportadora y de maquila. Tesis MCT.

10. Mundel, Marvin E. 1984 "Estudio de Tiempos y Movimientos" 1era ed. México 799 pp
11. Niebel Benjamin, 1996 Ingeniería Industrial, Estudio de Tiempos y Movimiento 6ª ed. México Representaciones y servicios de ingeniería 680 p.
12. Oliva, Rolando De Jesús. 1999 Material de apoyo la industria y los servicios. Curso de Administración de Operaciones I Facultad Ciencias Económicas Escuela de Administración de Empresas USAC
13. Ruiz Rafael 1,973 "Como Calcular los Tiempos de Trabajo" ediciones Deusto España 169 pp.
14. Tepeu Quiyuch, J.F. 1999 El estudio de tiempos y movimientos en la industria nacional de camisas en la ciudad de Guatemala. Tesis Lic. admón. Emp. USAC Fac. de Ciencias Económicas. 89p
15. Thurman, J.E; A. E. & Kogi, K 1991 "Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo" Ediciones Alfa omega, S. A. De C. V. México, Edit. Electrocomp, S.A. 115 pp.
16. Vaughn Richard C. 1988 "Introducción a la Ingeniería Industrial" Editorial Reverte S. A. Barcelona Reverte 2da. Edición 474 pp.
17. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS "Apuntes de Técnicas de investigación Documental". Ediciones Continentales. Guatemala, No. Ed 1987, 167 pp.

ANEXOS

**ANEXO 1
HOJA PARA CRONOMETRAR**

Fábrica	Toma de datos						Estudio no.	
Sección	Operación						Fecha:	
Maquina	Operario		Pieza o plano				Material:	
Cronometrador	Unidad de producción						Peso:	
Elementos	T	A	Elementos	T	A	Elementos	T	A

Fuente: Calcular los tiempos de trabajo Ruiz Rafael 1973

ANEXO 2
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Encuesta Asistente de Bodega Materias Primas

La presente investigación pretende obtener información acerca del negocio de maquilas en la industria de agroquímicos, para lo cual necesito que usted colabore conmigo en responder las siguientes preguntas:

1. ¿Quiénes son las personas que tienen a su cargo la empresa?

Propietarios _____ Accionistas _____ Persona contratada _____

2. ¿Cuántos empleados laboran en la planta?

Administrativo _____ Operativo _____

3. ¿Para quienes realiza labor de maquila la empresa?

Nacionales _____ Extranjera _____ Ambas _____

4. ¿Cuentan con planificación de operaciones?

Si No

5. ¿Considera usted que existe duplicidad de tareas en las actividades que realizan los operarios?

Si No

6. ¿Utilizan algún método o sistema para organizar las operaciones de carga y descarga de materias primas?

Si No

7. ¿Cual es el método que utilizan?

8. ¿Cree usted que al establecer un tiempo estándar para la ejecución de actividades aumentaría la eficiencia y eficacia de los trabajadores?

Si No

9. ¿Ha considerado utilizar algún método o técnica para estudiar los tiempos y movimientos del proceso de carga y descarga de materias primas, que ayude a medir, controlar y mejorar el proceso?

Si No

10 Si ha considerado implementar un estudio de tiempos y movimientos, ¿cuáles serían las causas específicas para su aplicación, de acuerdo a las siguientes opciones?

Evaluar el comportamiento del trabajador	
Planear las necesidades de la fuerza de trabajo.	
Determinar la capacidad disponible	
Reducir costos	
Reducción de personal.	
Eliminar pérdida de tiempo.	
Otros: especifique	

11. ¿Considera importante el estudio de tiempos y movimientos para la bodega de materias primas, y se compromete a dar seguimiento?

12. ¿Cuáles de las siguientes actividades y compromisos deben realizar en un proceso de tiempos y movimientos (varias)?

La asignación de la funciones	
Realizar un proceso de estudio de tiempos y movimientos	
Establecer el tiempo estándar	
Dar seguimiento orientación y capacitación a empleados	
Otros.	

GRACIAS POR SU INFORMACIÓN

ANEXO 2

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Encuesta Supervisor de Bodega materias primas

La presente investigación pretende obtener información acerca del negocio de maquilas en la industria de agroquímicos, para lo cual necesito que usted colabore conmigo en responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las clases de productos que maquilan?

2. ¿El área destinada para bodega de materias primas es el suficiente?

3. ¿Que sistema de inventario se utiliza para el control de inventarios?

4. ¿Existe algún problema en el departamento de bodegas primas?

Si No

5. ¿Cuál es la eficiencia con la que actualmente trabajan los operarios?

6. ¿Considera usted que existe duplicidad de tareas en las actividades que realizan los operarios?

Si No

7. ¿Utilizan algún método o sistema para organizar las operaciones de carga y descarga de materias primas?

Si No

8. ¿Cual es el método que utilizan?

GRACIAS POR SU INFORMACIÓN

ANEXO 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Encuesta Operadores de Bodega materias primas

La presente investigación pretende obtener información acerca del negocio de maquilas en la industria de agroquímicos, para lo cual necesito que usted colabore conmigo en responder las siguientes preguntas:

1. Considera usted que exista duplicidad de tareas en las actividades que usted realiza.
Si No
2. Cuentan con algún esquema o grafica, que manifieste la secuencia de las operaciones necesarias para la carga y descarga de materias primas
Si No
3. Existe algún problema en el departamento de bodega de materias primas
Si No
4. Considera usted suficiente el personal del departamento de bodega de materias primas
Si No
5. Conoce las funciones del puesto que usted desempeña en la planta.
Si No
6. Cree usted importante establecer un tiempo estándar para la ejecución de sus actividades
Si No
7. Considera usted importante un método o técnica que ayude en el proceso de carga y descarga de materia prima.
Si No
8. La implementación de este método ayudaría a mejorar las condiciones con que actualmente cuenta el departamento de bodega de materias primas.
Si No

GRACIAS POR SU INFORMACIÓN