

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS**

**Seminario de Graduación para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas**



**“Estudio de Tiempos y Movimientos en el Centro de Distribución  
(CEDI) WAL-MART de Nicaragua en el período comprendido de  
16 de Noviembre de 2006 al 21 de Febrero de 2007”**

**AUTORES**

Br. Néstor Lenin Cruz Flores  
Br. Marjorie Lezcano Roblero

Tutor  
Ing. Maribel Medrano

Asesora  
MSc. Pilar Angelina Marín Ruiz

**Miércoles, 28 de febrero de 2007**

## INDICE

Agradecimiento.....	i
Dedicatoria.....	ii
I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	6
III. Objetivos.....	7
IV. Desarrollo.....	8
IV.1 Estudio de tiempos y movimientos.....	8
IV.2 Análisis y Discusión de los Resultados.....	20
IV.3 Valoración de cada trabajador.....	34
IV.3.1 Características principales de los factores de nivelación.....	36
IV.3.2 Table International Labour Office – ILO. 1957.....	40
IV.4 Calificación.....	41
IV.5 Descanso al día según sistema ILO.....	53
IV.6 Muestra piloto para el tamaño de la muestra por zona.....	55

---

IV.7 Tiempos inactivos.....	65
IV.8 Tiempo promedio de las reuniones.....	68
IV.9 Tiempos estándares por zona.....	70
IV.10 Cuadro resumen por zona.....	91
V. Conclusiones.....	93
VI. Recomendaciones.....	96
VII. Bibliografía.....	99
VIII. Anexos.....	101
VIII.1 Formulario.....	102
VIII.2 Distribución <i>t</i> .....	103
VIII.3 Memoria de cálculos.....	104

---

## **i. AGRADECIMIENTO**

A la Empresa Wal – Mart (CEDI) de Nicaragua porque nos brindó la oportunidad de realizar el trabajo de titulación en sus instalaciones. A su vez al Jefe de Operaciones Ingeniero Jorge Castillo Flores por habernos brindado su apoyo.

Al personal que directamente apoyo y que con mucho gusto brindaron toda la atención al momento de solicitar su ayuda.

A todo el Personal docente que nos impartieron clases en el transcurso de la Carrera Universitaria.

---

## **ii. DEDICATORIA**

A Dios, por la oportunidad de lograr culminar nuestros estudios universitarios y llegar a la meta.

A nuestros padres, quienes nos apoyaron en todo momento, en la ardua labor de coronar nuestra carrera.

A todas las personas que de una u otra forma nos acompañaron en el transcurso de nuestra carrera dándonos palabras de aliento y comprensión.

A nuestra tutora Ingeniera Maribel Medrano quien con paciencia y dedicación nos guió en la elaboración de este trabajo.

---

Managua, 28 de febrero de 2007

**Ing. David Cárdenas**  
**Coordinador**  
Ingeniería Industrial y de Sistemas

Estimado Ingeniero Cárdenas:

Por este medio tengo a bien comunicarle que he dirigido y examinado el trabajo final de Seminario: “**Estudio de Tiempos y Movimientos en el Centro de Distribución (CEDI) WAL – MART de Nicaragua en el período comprendido de 16 de Noviembre de 2006 al 21 de Febrero de 2007**” elaborada por los bachilleres, egresados de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas:

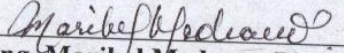
*Néstor Lenin Cruz Flores*  
*Marjorie Ana Lezcano Roblero*

Por lo que hago constar el buen trabajo desempeñado por los autores del trabajo de Seminario; así mismo manifiesto que los estudiantes han demostrado perseverancia y entusiasmo, además de capacidad técnica, por lo que remito dicho trabajo a evaluación del tribunal examinador, cumpliendo así con los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) para que los autores opten al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas.

Aseguro que los cálculos y procedimientos presentados por los jóvenes autores, son científicamente aceptables y técnicamente prácticos, a como se podrá comprobar en el análisis de los problemas planteados.

Agradeciendo su amable atención a la presente, aprovecho la ocasión para saludarle,

Atenta,

  
**Ing. Maribel Medrano Picado**  
**Tutor**

cc. Autores  
Archivo



## Constancia

---

A quien Corresponda

Por este medio hago contar que **Nestor Lenin Cruz Flores** con Número de Cédula 161-051181-0002U realizó su pasantías, llevando a cabo el trabajo de Estudio de Tiempos y Movimientos en Corporación de Supermercados Unidos, Union y Pali. Bajo mi supervisión en el período del 16 de Noviembre de 2006 al 21 de Febrero de 2007 realizando en tiempo y forma su trabajo.

A Solicitud de la parte interesada y para los fines que estime conveniente, extendiendo la presente constancia en la Ciudad de Managua a los 21 días del mes de febrero del dos mil siete.

  
21/2/07  
**Ing. Jorge Eduardo Castillo Flores**  
Jefe de Operaciones  
Corporación de Supermercados Unidos





## Constancia

A quien Corresponda

Por este medio hago contar que **Marjorie Ana Lezcano Roblero** con Número de Cédula 201-091284-0002P realizó su pasantías, llevando a cabo el trabajo de Estudio de Tiempos y Movimientos en Corporación de Supermercados Unidos, Union y Pali. Bajo mi supervisión en el período del 16 de Noviembre de 2006 al 21 de Febrero de 2007 realizando en tiempo y forma su trabajo.

A Solicitud de la parte interesada y para los fines que estime conveniente, extendiendo la presente constancia en la Ciudad de Managua a los 21 días del mes de febrero del dos mil siete.

  
21/2/07

Ing. **Jorge Eduardo Castillo Flores**  
Jefe de Operaciones  
Corporación de Supermercados Unidos.





## I. INTRODUCCION

El presente estudio se llevó a cabo en el Centro de Distribución (CEDI) de Wal-Mart de Nicaragua ubicada en el kilómetro 11 ½ Carretera Vieja a León.

El Centro de Distribución de Wal - Mart depende de la logística para la distribución de su mercancía y el abastecimiento de toda la cadena de supermercados que se encuentran en Nicaragua, la cual hasta el momento es 35 Pali y 5 Uniones.

Este Centro se encuentra dividida en dos áreas: Administrativa y Productiva, esta última dividida a su vez en zonas que comprenden: Recepción, Montacargas, Acomodo, Alisto y Despacho, la cual cuentan con 42 trabajadores.

Este Centro de Distribución tiene las siguientes características organizativas:

### **Misión:**

Deleitaremos a nuestros consumidores anticipando y satisfaciendo las necesidades diarias de su hogar. Lograremos su preferencia administrando de una forma innovadora y rentable nuestros distintos formatos de tienda con un recurso humano de clase mundial y altamente motivado.

### **Visión:**

Seremos los líderes en los mercados que operemos al entregarles a los clientes los mejores servicios y productos a través de los distintos formatos de nuestras tiendas.

**Valores:**

*Nuestra razón de ser: El Cliente*

Cada una de nuestras acciones estará inspirada y fundamentada en que los productos y servicios que ofrecemos a nuestros clientes tendrán los más altos estándares de calidad y precio justo, de manera que podamos anticipar, desarrollar y satisfacer sus necesidades. Su preferencia es nuestro principal indicador de éxito.

*Respeto*

Tendremos comprensión y aceptación de la diversidad. Seremos empáticos y conscientes de nuestras propias consecuencias. Actuaremos para no perjudicar a los demás ni dejar de beneficiarlos, apreciando, valorando y reconociendo sus derechos. Promoviendo la oportunidad de crecer y mejorar.

*Honestidad*

Actuaremos de forma íntegra, buscando congruencia entre el decir y el hacer. Seremos sinceros, leales, guardando la confidencialidad en la información, evitando la discordia y malos entendidos entre las personas y cuidando los bienes de la empresa y los compañeros de trabajo.

*Justicia*

Tendremos la constante y firme voluntad de dar a cada persona lo que es debido, tratar a todos con igualdad y utilizar criterios objetivos para la administración del personal en igualdad de eficiencia y productividad. Nos comprometemos a cumplir con excelencia las metas y objetivos para ser una fuerza de empuje para la empresa en un ambiente de seguridad.

### ***Enfocados a obtener: Rendimiento y Resultados***

Los colaboradores de la Corporación de Supermercados Unidos pondrán lo mejor de sí mismos y trabajarán en equipo con innovación y creatividad para alcanzar la excelencia y competir con éxito en los mercados globales. Con ello obtendremos un trato justo, tendremos claras nuestras condiciones de trabajo y seremos recompensados y estimulados por los logros que en equipo e individualmente alcancemos.

### ***Regla de Platino***

Tratar a los demás como tú quieres ser tratado es bueno, pero tratarlos como Ellos desean ser tratados es mejor.

### ***Regla de Oro***

1. El cliente tiene siempre la razón.
2. Si no la tiene, favor de regresar al punto anterior.

Una vez Conocida la misión y visión de este centro, se procedió a conocer cada zona, donde se analizaron los operarios en sus habilidades, cuyo resultado fue la valoración del ritmo del trabajo (calificación por cada operario) aplicando el método de Westinghouse.

El Centro de Distribución actualmente cuenta con la necesidad de aprovechar mejor la mano de obra y reducir los costos de la producción, debido a la gran demanda con la que cuenta actualmente, se tiene la necesidad de una mejor utilización de los recursos humanos y materiales es por ello que en este trabajo se implementó un estudio de tiempos y movimientos el cual permitió establecer una norma de producción con el único fin de simplificar trabajos y reducir tiempos, ya que con una organización adecuada del trabajo, se reducen los costos de operación y se eliminan grandes cantidades de horas extras que es pérdida para el centro.

Para la realización del presente trabajo se recopiló la información necesaria para la elaboración del estudio, haciendo uso de las fuentes bibliográficas disponibles.

Para la elaboración de este trabajo se contó con el apoyo de un trabajador de la empresa facilitándonos una entrevista con la gerencia, con lo cual se dio comienzo al trabajo, esto debido a la necesidad que ya existía en dicho centro de realizar un estudio de tiempos y movimientos para establecer normas de trabajo en las diferentes zonas.

Posterior a esto se decidió trabajar con todo el universo de este centro es decir 42 trabajadores, pero como al momento de realizar el estudio 3 trabajadores estaban de vacaciones sólo se hizo con los 39 que se encontraban.

El presente trabajo es descriptivo transversal, descriptivo por que se describen los estudios de tiempos y movimiento, transversal por que se realizó en el período del 16 de Noviembre del 2006 al 21 de Febrero del 2007.

Según su aplicabilidad es una investigación aplicada ya que resuelve las necesidades concretas en el Centro de Distribución de Wal – Mart de Nicaragua aplicando la técnica de cronometraje con vuelta cero.

En lo que respecta a las variables principales de este trabajo fueron:

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Escala de Medición</b>
Tiempo de recepción por polín.	Es el tiempo que tarda un operario en recibir un producto.	Minutos
Tiempo de transporte por polín.	Es el tiempo que tarda un montacarguista en transportar un polín desde el portón de recepción hasta el lugar de almacenamiento.	Minutos
Tiempo de reposición por polín.	Es el tiempo que tarda el montacarguista en subir y bajar un polín a los estantes del almacén.	Minutos
Tiempo de acomodo por polín.	Es el tiempo que tarda un trabajador en acomodar un producto que se encuentra en polín en el estante.	Minutos
Tiempo de alisto de bultos por zona.	Es el tiempo que tarda un trabajador en alistar un pedido.	Minutos

Para la elaboración del estudio de tiempos fue necesario emplear los siguientes materiales:

- ❖ Cronómetro
- ❖ Un tablero de observaciones

Los materiales antes mencionados son los que debe llevar el especialista que va a realizar el estudio.

El estudio de tiempos se realizó utilizando la técnica de cronometraje con vuelta a cero.

## II. JUSTIFICACION

El estudio de tiempos y movimientos se realizó en el Centro de Distribución (CEDI) de Wal – Mart de Nicaragua con el propósito de mejorar la producción y establecer los tiempos estándares de cada zona.

Para el desarrollo de este estudio se tomaron las zonas de Recepción, Montacargas, Acomodo y Alisto.

Este trabajo realizó un estudio de tiempos que permita determinar cual es el tiempo estándar para realizar una determinada operación en las zonas antes mencionadas y de esta manera beneficiar a la empresa con mayor producción, puesto que al contar con tiempos establecidos, la gerencia podrá planificar la producción, permitiéndoles mejorar en cada zona, anteponiéndose a las dificultades que ocasionan atrasos en cada una de ellas.

La base de este estudio permitió tomar las decisiones pertinentes a los tomadores de decisiones en asignaciones de responsabilidades, cambios de métodos y mejoras en el ambiente físico.

### III. OBJETIVOS

***Objetivo General:***

Establecer tiempos estándares (tiempo tipo) en las áreas de recepción, montacargas, acomodo y alisto del Centro de Distribución de Wal-Mart de Nicaragua.

***Objetivos Específicos:***

1. Identificar el método actual de cada área pertinente a la bodega.
2. Realizar la valoración de cada trabajador.
3. Conocer los tiempos inactivos de cada operario.
4. Elaborar el estudio de tiempo con cronometraje.

## IV. DESARROLLO

En el presente trabajo se implementó un estudio de tiempos y movimientos, el cual permitió establecer una norma de producción la cual consiste en el rendimiento al que un trabajador esta obligado a cumplir para realizar una determinada operación en las diferentes zonas de trabajo y de esta manera mejorar la productividad en el CEDI de Wal – Mart de Nicaragua.

Los términos utilizados para este trabajo son los siguientes:

### IV.1 Estudio de tiempos y movimientos.

*Estudio de tiempo:* consiste en una técnica de medición de trabajo, la cual fue empleada para registrar los tiempos, ritmos de trabajos y suplementos de necesidades personales los que nos permitieron determinar el tiempo para fijar el volumen de trabajo de cada puesto en las distintas zonas de la empresa y de esta manera analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar las tareas según una norma de ejecución a establecer.

*Medición del trabajo como factor de eficiencia:* es el grado de rendimiento en que se realiza un trabajo con respecto a una norma preestablecida (tiempo tipo o estándar).

*Objetivos de la medición del trabajo:*

1. Incrementar la eficiencia del trabajador.
2. Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la Empresa, como el de los costos de programación de la producción, supervisión, etc.



*Tiempo estándar:* es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

*Estándar de tiempo y sus componentes:* el objetivo final de la medición del trabajo es obtener el tiempo estándar de la operación o proceso objeto de estudio.

*Estudio de tiempo con cronómetro:* es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida.

*Valoración del ritmo del trabajo (Calificación de la actuación):* es la técnica para determinar equitativamente el tiempo requerido por un operador normal para ejecutar una tarea. Entendemos por operador normal al operador competente y altamente experimentado que trabaje en las condiciones que prevalecen normalmente en la estación de trabajo, a un ritmo ni demasiado rápido ni demasiado lento, sino representativa de un término medio.

### Métodos de calificación

*Sistema Westinghouse:* uno de los sistemas de calificación más antiguos y con mayor aplicación fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation. Este método considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

- *Habilidad:* es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador.
- *Esfuerzo:* es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.

- *Condiciones:* son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afectan la operación.
- *Consistencia:* son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.

*Suplementos:* es agregar tiempo suficiente al tiempo normal de producción para que el trabajador promedio cumpla con el estándar cuando tiene un desempeño estándar.

### *Suplementos constantes*

*Necesidades personales:* incluyen suspensiones del trabajo precisas para mantener el bienestar del empleado que necesita, por ejemplo, beber agua e ir al sanitario. Las condiciones generales de trabajo y el tipo de tarea influyen en el tiempo necesario para las demoras personales.

*Fatiga básica:* es una constante que toma en cuenta la energía consumida para llevar a cabo el trabajo y aliviar la monotonía. Se considera conveniente asignar un 4% del tiempo normal para un operario que ejecuta trabajo ligero, sentado, en buenas condiciones de trabajo, sin exigencias especiales de sus sistemas motrices o sensoriales (ILO, 1957).

Con un 5% por necesidades personales y 4% por fatiga básica, la mayoría de los operarios tienen 9% de suplemento inicial básico, al que se agregan otros suplementos si es necesario.

### *Suplementos variables*

*Trabajo de pie:* este tipo de trabajo lleva consigo un suplemento adicional. En diversos países, la ley ha reconocido que el trabajo de pie es más agotador y exige que en el lugar de trabajo o cerca de él haya asientos para los períodos de descanso.

*Postura anormal:* la postura normal del obrero occidental es de pie o sentado, con el trabajo más o menos a la altura de la cintura. Las demás posturas resultan anormales y se les debe asignar un suplemento según el grado en que sean forzadas.

*Fuerza muscular:* la fatiga, mejor conocida como suplemento de descanso, se puede formular a partir de dos principios fisiológicos importantes: la fatiga muscular y la recuperación del músculo después de la fatiga. El resultado inmediato de la fatiga muscular es una reducción significativa en la fuerza muscular. La reducción en la fuerza máxima ocurre si la fuerza de levantamiento excede 15% de la fuerza máxima.

*Condiciones atmosféricas:* modelar el cuerpo humano y sus respuestas a las condiciones atmosféricas es una tarea difícil. Se han hecho muchos intentos para combinar las manifestaciones fisiológicas y los cambio de diversas condiciones ambientales en un índice sencillo. Sin embargo, este tipo de índice no es suficiente ya que puede resultar una variabilidad considerable en los suplementos.

*Nivel de ruido<sup>1</sup>:* considerar si el ruido afecta la concentración, si es un zumbido constante o un ruido de fondo, si es regular o aparece de improviso, si es irritante o sedante. Las operaciones sumamente mecanizadas, la aceleración del ritmo de las maquinas, la densidad de la maquinaria en el lugar de trabajo, y hasta hace poco tiempo, la falta de conocimiento detallado sobre las molestias y los riesgos debidos al ruido han sido causa de que en muchas fábricas los trabajadores hayan estado expuestos a niveles de ruido que actualmente se consideran excesivos.

El primer paso que hay que dar para disminuir los ruidos es medirlos. Se ha estandarizado una unidad decibel y se ha construido un instrumento para registrar los sonidos en esa unidad. De acuerdo a la definición de la Colección Científica de sonido y Audición, el sonido se produce cuando un cuerpo se mueve de un lado a

---

<sup>1</sup> [www.Ingenieríademétodos-monografías.com](http://www.Ingenieríademétodos-monografías.com)

otro con suficiente rapidez para enviar una onda a través del medio en el que está vibrando, sin embargo, el sonido, como sensación, debe ser recibido por el oído y transmitido al cerebro.

El decibel, cuya abreviación es dB, se define como la variación más pequeña que el oído puede descubrir en el nivel del sonido. Cero decibeles es el umbral de la audición y 120 decibeles del dolor.

En sí no existe una definición rígida del ruido, pero tal fenómeno causa en el organismo humano:

1. Efectos patológicos
2. Fatiga
3. Estados de confusión, efectos psicológicos
4. Que el trabajador no perciba un peligro inminente

No todos los individuos tienen la misma resistencia al ruido, algunos son hipersensibles al mismo. La experiencia indica que cualquier ruido superior a 90 decibeles perjudica.

Es más difícil controlar ruidos diferenciados, intermitente o de diferentes intensidades que aquellos constantes, idénticas y demasiado cercanas.

*Niveles de iluminación*<sup>1</sup>: la deficiencia en el alumbrado es responsable del 10 al 15% de la energía nerviosa total gastada en el trabajo, además se calcula que el 80% de la información requerida para ejecutar un trabajo se adquiere por la vista. Los músculos del ojo se cansan fácilmente si se les obliga a dilatarse y contraerse con demasiada frecuencia, como sucede cuando hay que realizar la labor con el alumbrado producido por las luces locales muy potentes. El alumbrado general es conveniente porque disminuye la fatiga visual, la irritación mental y la inseguridad

---

<sup>1</sup> [www.Ingenieríademétodos-monografías.com](http://www.Ingenieríademétodos-monografías.com)

en los movimientos, por otra parte, contribuye a hacer más agradable el medio en que se trabaja.

Debe instalarse cubiertas regulables en todas las ventanas en las que dé el sol, con el fin de evitar el calor excesivo y deslumbramiento.

La visión es producida por la operación coordinada de dos factores: fisiológico (la vista) y la energía radiante natural o artificial (ondas de luz de longitud tal que sea perceptibles a las cuales el ojo, en combinación con el cerebro, transforma en visión).

Hay cuatro factores fundamentales y variables involucrados en la habilidad de ver: tamaño del objeto, contraste, brillo y tiempo de exposición.

La iluminación es un importante factor de seguridad para el trabajador. Una iluminación suficiente aumenta al máximo la producción y reduce la ineficiencia y el número de accidentes. Físicamente la iluminación es necesariamente para la realización del trabajo.

Sociológicamente la iluminación ambiental crea impresiones que se extiende entre la tranquilidad y la excitación. En este sentido el uso de la luz solar es deseable, no sólo desde el punto de vista económico, sino para facilitar una mayor eficacia personal. Se puede llegar a la irritabilidad permaneciendo mucho tiempo sin ver la luz del día.

*Tensión visual:* considerar las condiciones de iluminación natural y artificial, deslumbramiento, centelleo, color y proximidad del trabajo, así como la duración del período de tensión.

*Tensión mental:* considerar las posibles consecuencias de una menor atención por parte del trabajador, el grado de responsabilidad que asume, la necesidad de coordinar los movimientos con exactitud y el grado de precisión o exactitud exigida.

*Monotonía:* considerar el grado de estímulos mentales y, en caso de trabajar con otras personas, espíritu de competencia, música, etc.

### Suplementos especiales

*Demoras inevitables:* este tipo de demora se aplica a los elementos de esfuerzo e incluye: interrupciones del supervisor, analista de estudios de tiempos y otros; irregularidades en los materiales; dificultad para cumplir con las tolerancias y especificaciones y demoras de interferencia cuando se hacen asignaciones de máquinas múltiples.

*Demoras evitables:* no es costumbre asignar suplementos por retrasos evitables, como son visitas a otros operarios por motivos sociales, detenciones sin razón y ociosidad que no corresponden al descanso para recuperarse de la fatiga. Aunque los operarios pueden tomar estas demoras a costa de la producción, no se asignan suplementos por estas detenciones de trabajo en el desarrollo de los estándares.

*Suplementos por política:* se usa para proporcionar un nivel satisfactorio de ingresos por un nivel especificado de desempeño en circunstancias excepcionales. Tales suplementos pueden comprender empleados nuevos, discapacidades, trabajadores de trabajo ligero, etc. Lo normal es que la administración decida estos suplementos.

### *Técnica de Cronometraje con vuelta a Cero<sup>1</sup>:*

En esta técnica los tiempos se toman directamente: al acabar cada elemento se hace volver el segundero a cero y se lo pone de nuevo en marcha inmediatamente

---

<sup>1</sup> Introducción al estudio del trabajo. (OIT) Oficina Internacional del Trabajo Ginebra. Publicado con la dirección de George Kanawaty. 4ta edición (revisada). Limusa-Noriega.

para cronometrar el elemento siguiente, sin que el mecanismo del reloj se detenga ni un minuto.

En todos los estudios de tiempos es costumbre verificar aparte el tiempo total por el reloj de pulsera o el de la oficina de estudio. Así también se anota la hora en que se inicio el estudio, lo que puede ser importante, porque es muy probable, en los trabajos repetitivos, que el obrero cumpla el ciclo en menos tiempo al principio de la mañana que a última hora de la tarde, cuando está cansado.

Cuando el especialista emplea el método de vuelta a cero, espera que las agujas del reloj de pared marquen un minuto exacto (de ser posible una cifra redonda, como la hora o los intervalos de cinco minutos), pone en marcha su cronómetro y anota la hora exacta en el espacio del formulario que dice “comienzo”. Luego vuelve al lugar de trabajo donde va a efectuar el estudio, con el cronómetro en marcha, y no lo detiene más hasta el momento de iniciar el cronometraje. Al comienzo del primer elemento del primer ciclo vuelve la manecilla a cero y, como primera anotación en el cuerpo de la hoja, apunta el tiempo transcurrido. Al final del estudio, cuando acaba el último elemento del último ciclo, hace volver la manecilla a cero, y de ahí en adelante la deja correr continuamente hasta que llega de regreso al reloj de pared, anota la hora que terminó y para definitivamente el cronómetro. La hora se anota en el espacio que dice “termina”.

Organización Internacional del Trabajo (OIT.)<sup>1</sup>: Agencia especializada en dependencia de la Organización de las Naciones Unidas (O.N.U.), cuyos principales objetivos son mejorar las condiciones de trabajo, promover empleos productivos y el necesario desarrollo social, y mejorar el nivel de vida de las personas en todo el mundo.

A continuación se presentan los formatos utilizados para la realización del estudio:

---

<sup>1</sup> [www.Ingenieríademétodos-monografías.com](http://www.Ingenieríademétodos-monografías.com)

**Formato para la toma de muestras en la zona de recepción.**

<b>Área</b>	<b>Recepción</b>
<b>Fecha</b>	
<b>Nombre</b>	

<b>t/Receso</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>Total</b>	

<b>t/Almuerzo</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>t/Total</b>	

<b>t/Reunión</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>t/Total</b>	

<b>t/Muestra</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>t/Total</b>	

Nº	t/Etiq.	B/Polín	Observación	Nº	t/Etiq.	B/Polín	Observación
1				26			
2				27			
3				28			
4				29			
5				30			
6				31			
7				32			
8				33			
9				34			
10				35			
11				36			
12				37			
13				38			
14				39			
15				40			
16				41			
17				42			
18				43			
19				44			
20				45			
21				46			
22				47			
23				48			
24				49			
25				50			

Bultos recibidos	
Bultos devueltos	

t/ Llenado de factura de recibido	
-----------------------------------	--

Polines recibidos	
Polines devueltos	



**Formato para la toma de muestras de montacargas**

Área	Montacargas
Fecha	
Nombre	

t/Reunión	
Inicio	
Fin	
t/Total	

t/Receso	
Inicio	
Fin	
t/Total	

t/ Almuerzo	
Inicio	
Fin	
t/Total	

t/Muestra	
Inicio	
Fin	
t/Total	

Nº	t/Transp.	Observación	Nº	t/Transp.	Observación	Nº	t/Transp.	Observación
1			33			65		
2			34			66		
3			35			67		
4			36			68		
5			37			69		
6			38			70		
7			39			71		
8			40			72		
9			41			73		
10			42			74		
11			43			75		
12			44			76		
13			45			77		
14			46			78		
15			47			79		
16			48			80		
17			49			81		
18			50			82		
19			51			83		
20			52			84		
21			53			85		
22			54			86		
23			55			87		
24			56			88		
25			57			89		
26			58			90		
27			59			91		
28			60			92		
29			61			93		
30			62			94		
31			63			95		
32			64			96		
Polines transportados								

**Formato para la toma de muestras en la zona de Alisto**

<b>Área</b>	<b>Alisto</b>
<b>Fecha</b>	
<b>Nombre</b>	

<b>t/Receso</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>Total</b>	

<b>t/Almuerzo</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>t/Total</b>	

<b>t/Reunión</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>t/Total</b>	

<b>t/Muestra</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>t/Total</b>	

Nº	t/Alisto	Cant/B	Observación	Nº	t/Alisto	Cant/B	Observación
1				26			
2				27			
3				28			
4				29			
5				30			
6				31			
7				32			
8				33			
9				34			
10				35			
11				36			
12				37			
13				38			
14				39			
15				40			
16				41			
17				42			
18				43			
19				44			
20				45			
21				46			
22				47			
23				48			
24				49			
25				50			

Cantidad de Bultos / Alisto	
-----------------------------	--

**Formato para la toma de muestras en la zona de Acomodo.**

<b>Área</b>	<b>Acomodo</b>
<b>Fecha</b>	
<b>Nombre</b>	

<b>t/Receso</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>Total</b>	

<b>t/Almuerzo</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>t/Total</b>	

<b>t/Reunión</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>t/Total</b>	

<b>t/Muestra</b>	
<b>Inicio</b>	
<b>Fin</b>	
<b>t/Total</b>	

<b>Nº</b>	<b>t/Acom</b>	<b>Cant/B</b>	<b>Observación</b>	<b>Nº</b>	<b>t/Acom</b>	<b>Cant/B</b>	<b>Observación</b>
1				26			
2				27			
3				28			
4				29			
5				30			
6				31			
7				32			
8				33			
9				34			
10				35			
11				36			
12				37			
13				38			
14				39			
15				40			
16				41			
17				42			
18				43			
19				44			
20				45			
21				46			
22				47			
23				48			
24				49			
25				50			

<b>Cantidad de Bultos / Acom</b>	
----------------------------------	--

## IV.2 Análisis y Discusión de los Resultados

Para realizar este trabajo se hizo uso de la metodología de Estudio del Trabajo, cuyo primer paso es recopilar información sobre el método actual, en la ejecución de estas tareas.

El método actual corresponde a lo que hace cada puesto de trabajo. El propósito de estudiar los procedimientos y funciones de cada puesto de trabajo es el análisis de la situación si está realizándose con normas de ergonomía y habilidades correspondientes a cada operario con la búsqueda de mejorar y simplificar las tareas y con seguridad para el trabajador.

Cada zona en la que se encuentra dividida el Centro de Distribución de Wal-Mart tiene funciones y responsables diferentes.

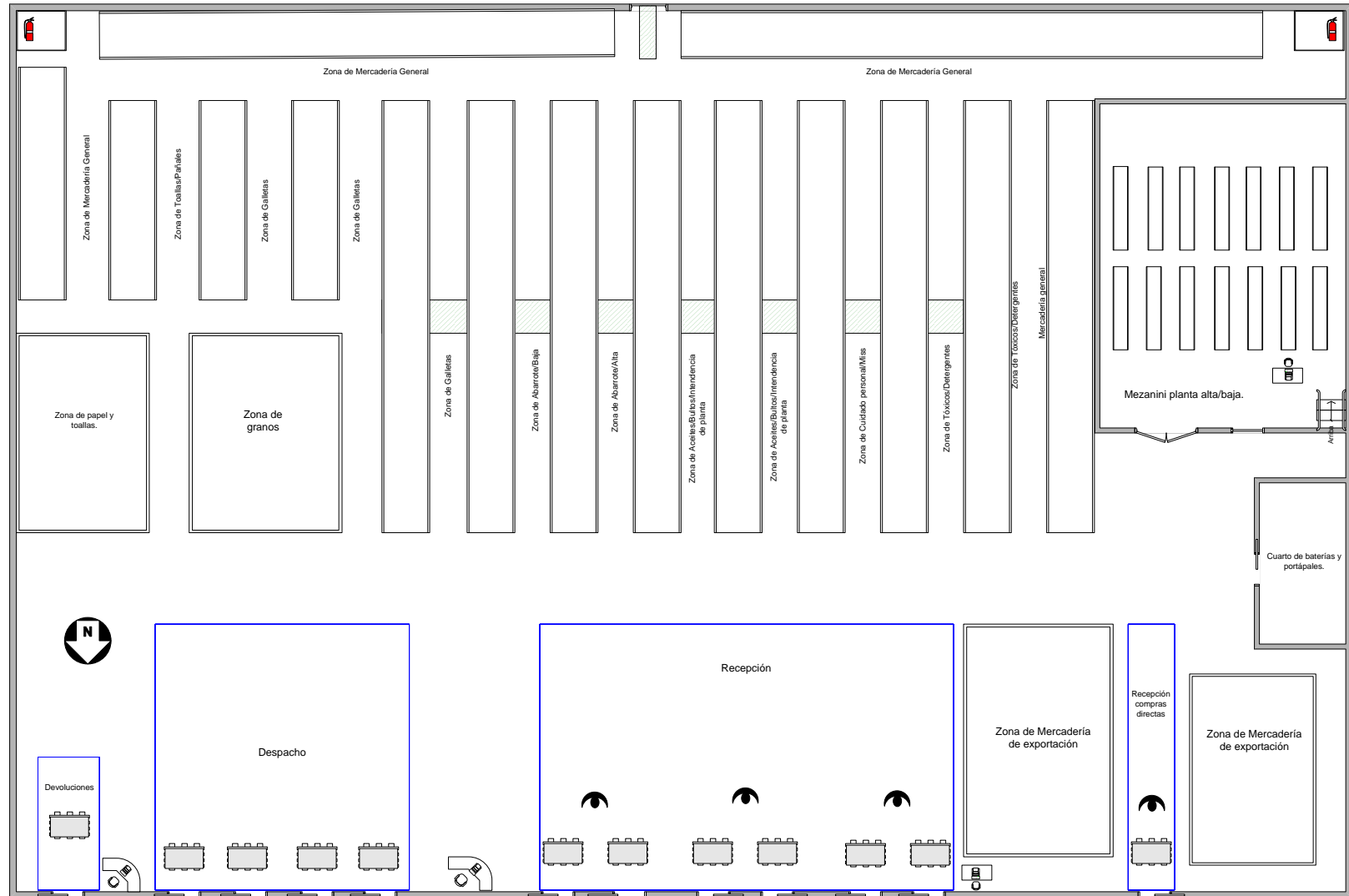
A continuación se describe a manera general las funciones que desempeña cada zona.

### **Recepción:**

- Encargado de recibir al proveedor en el portón designado (portones de recepción: 5, 6, 7, 8,13 y 14), solicitando el documento de recepción.
- Inspecciona el estado de las tarimas a utilizar, si esta no cumple con las especificaciones se le solicita al proveedor cambiarla por aquellas que las cumpla. Si los bultos no vienen entarimados el proveedor debe proceder a tomar polines del CEDI para colocar los bultos correspondientes.
- Indica al proveedor cuando puede iniciar la descarga de la mercadería.
- Debe asegurarse de que se ingrese un solo artículo en cada tarima.
- Si algún artículo no aparece en el documento de recibo (DR) procede a rechazarlo.

- Revisa la línea descargada con una muestra al azar del 10% de los artículos inspeccionados.
- Llena la etiqueta de localización del producto, colocando su sello personal y la pega en la parte inferior derecha de la tarima.
- Anota en el documento de recibo (DR) la cantidad de bultos recibidos.
- Una vez recibida toda la mercadería, procede a recolectar las firmas, nombre y cédulas correspondientes: proveedor y recepcionista.
- Cierra el portón y lo abre hasta la llegada de un nuevo proveedor.

## ZONA DE RECEPCIÓN



## COMENTARIOS

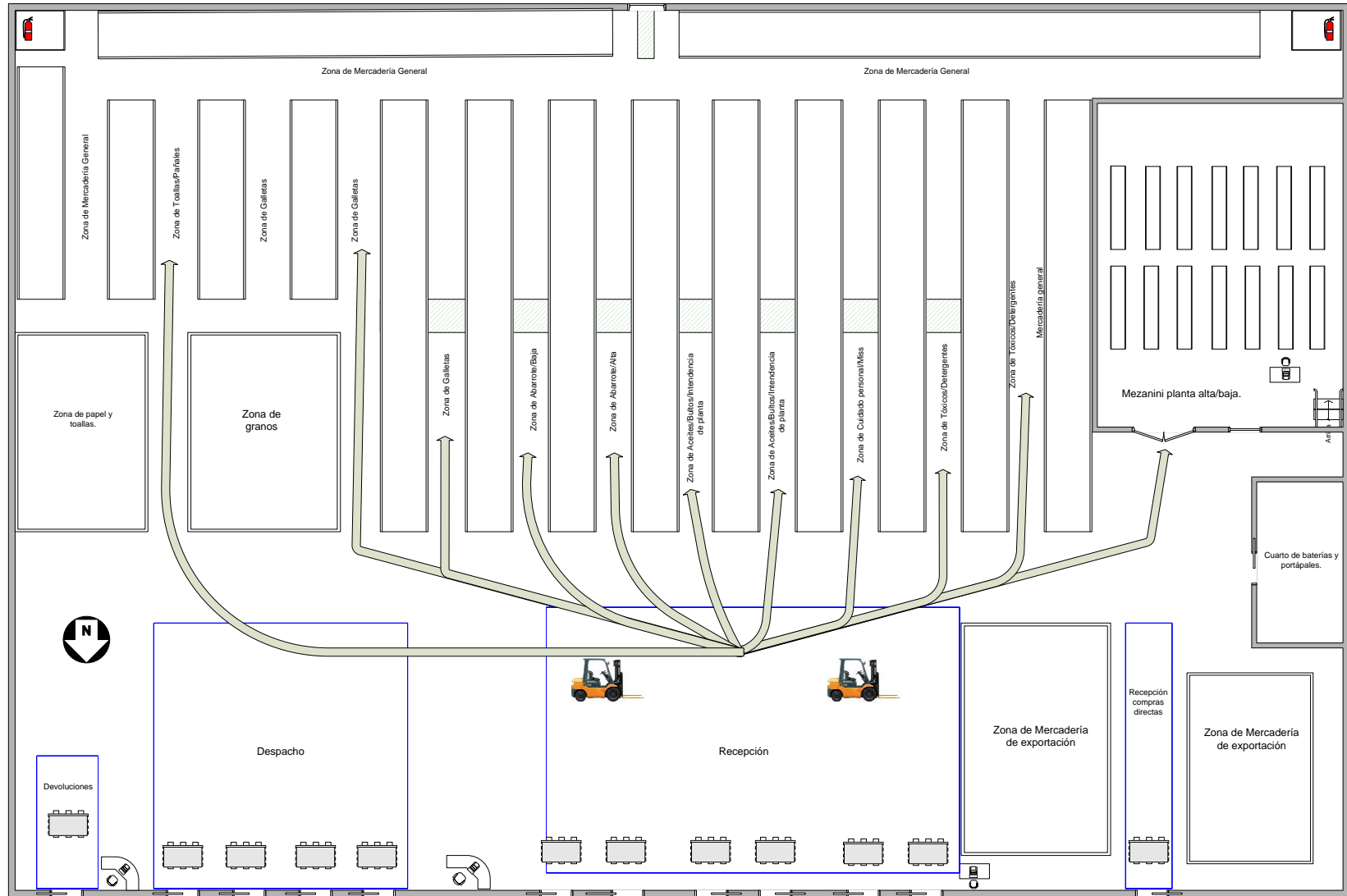
### Recepción

- *Problemas aritméticos:* Los recepcionistas al momento del conteo de bultos se equivocaban en la suma y perdían tiempo en regresar al conteo nuevamente.
- *No hay revisión detallada de los polines (bultos entarimados):* No realizan el muestreo de aceptación recomendado por la empresa para la aprobación del lote (que es de una revisión del 10%). Se realiza una inspección breve menor del 10%.
- *Manejo inadecuado del producto:* En algunas ocasiones el producto no es puesto en la posición correcta como lo indica la grafica impresa en su empaque.
- *Incumplimiento de sus obligaciones:* Ciertos recepcionistas se dedican a conversar en sus tiempos de trabajo y no cumplen de manera eficiente con su labor asignada.
- *Preferencia con ciertos proveedores:* En algunas ocasiones existe rechazo al momento de atender a los proveedores.

### Montacargas:

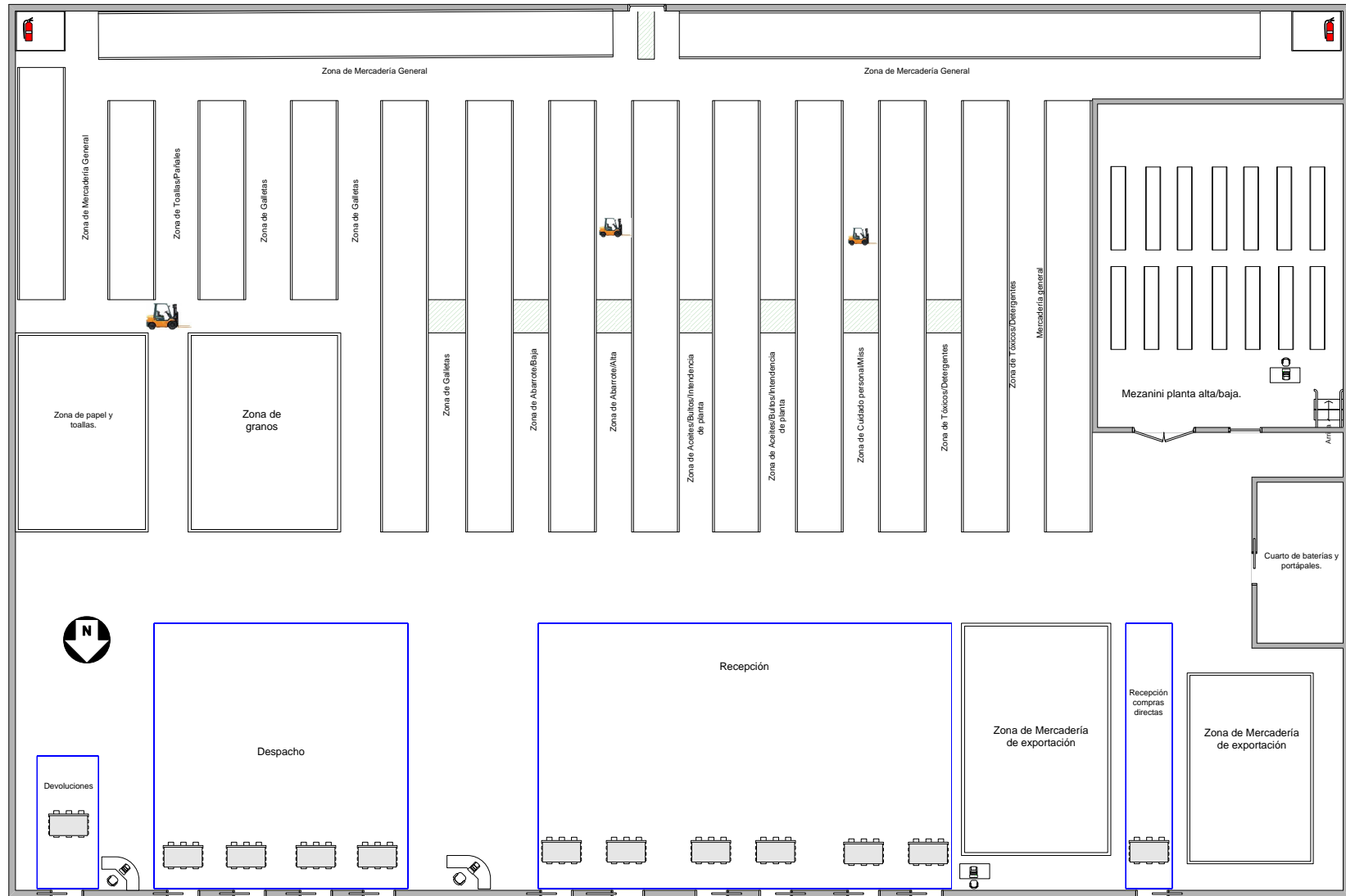
- Se encarga de trasladar los polines a su respectiva ubicación indicada en la etiqueta (los que se encuentran en recepción).
- Suben, bajan y trasladan polines al área de Despacho (los que son de reposición).

### ZONA DE MONTACARGAS (RECEPCIÓN)





### ZONA DE MONTACARGAS (REPOSICIÓN)



## COMENTARIOS

### **Montacargas**

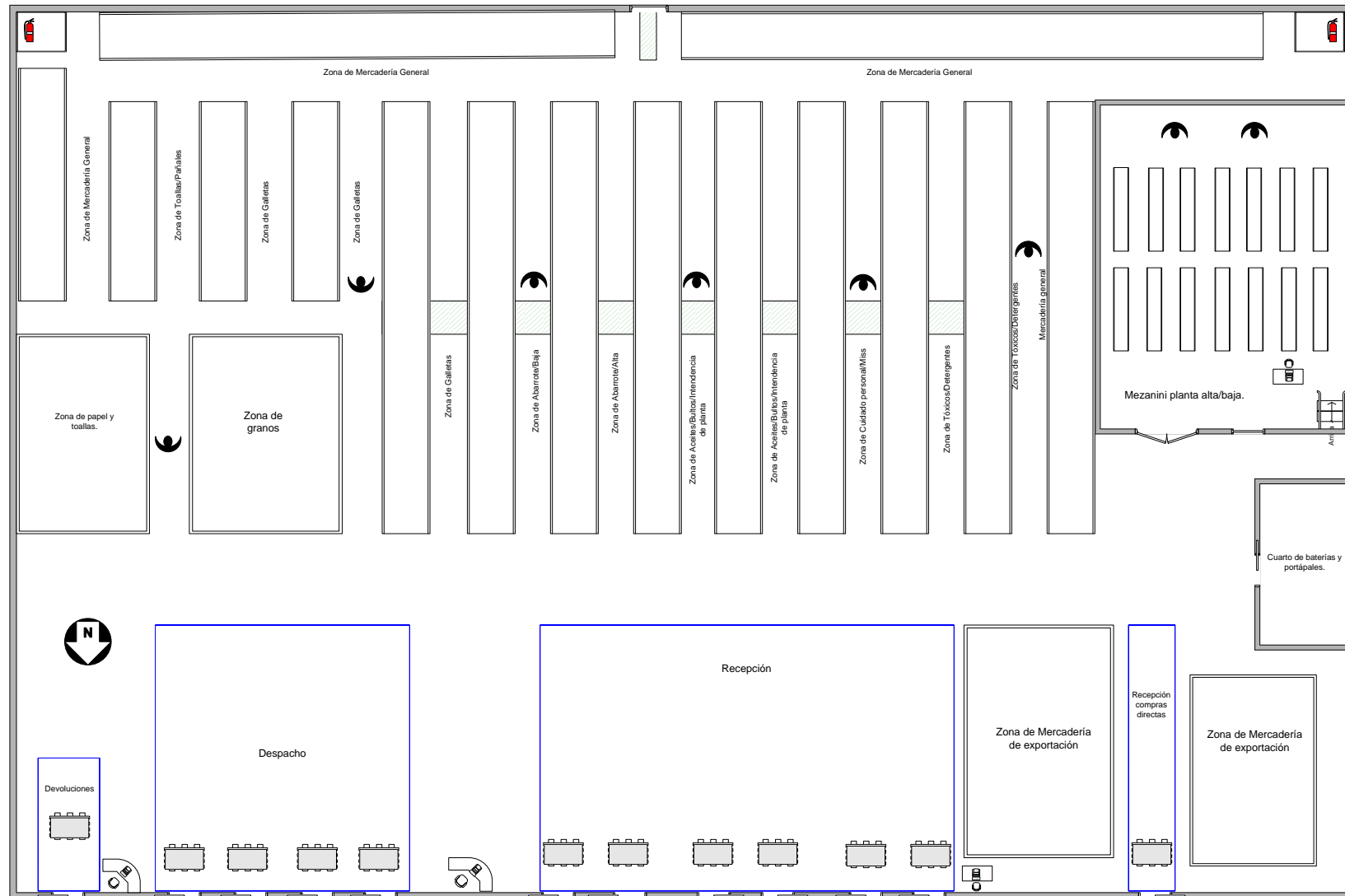
Durante el tiempo de estudio de los montacarguistas, se observó que el traslado de materiales de consumo a lo interno causa mucha demora ocasionando pérdida de tiempo ya que los trabajadores del área de limpieza indican que debe de esperar hasta que el producto entre a bodega de la misma zona. Implicando un tiempo de demora sustancial, dato específico:

Omar Gómez dilató 42.633 minutos en ir a dejar dos polines al comedor y esperar para llevarlos de regreso a la planta (día de la muestra: 12 de Diciembre del 2006).

### **Acomodo:**

- Velar por la limpieza y el orden en los pasillos asignados.
- Asegurarse que las zonas de alisto siempre se encuentren con producto.
- Debe indicar la necesidad de realizar una reposición o que no hay mercadería.
- Asegurar la correcta rotación de los artículos en la planta evitando vencimiento o deterioro de la mercancía.
- Debe llevar registro de la cantidad de tarimas que movilizan diariamente.

## ACOMODO



## COMENTARIOS

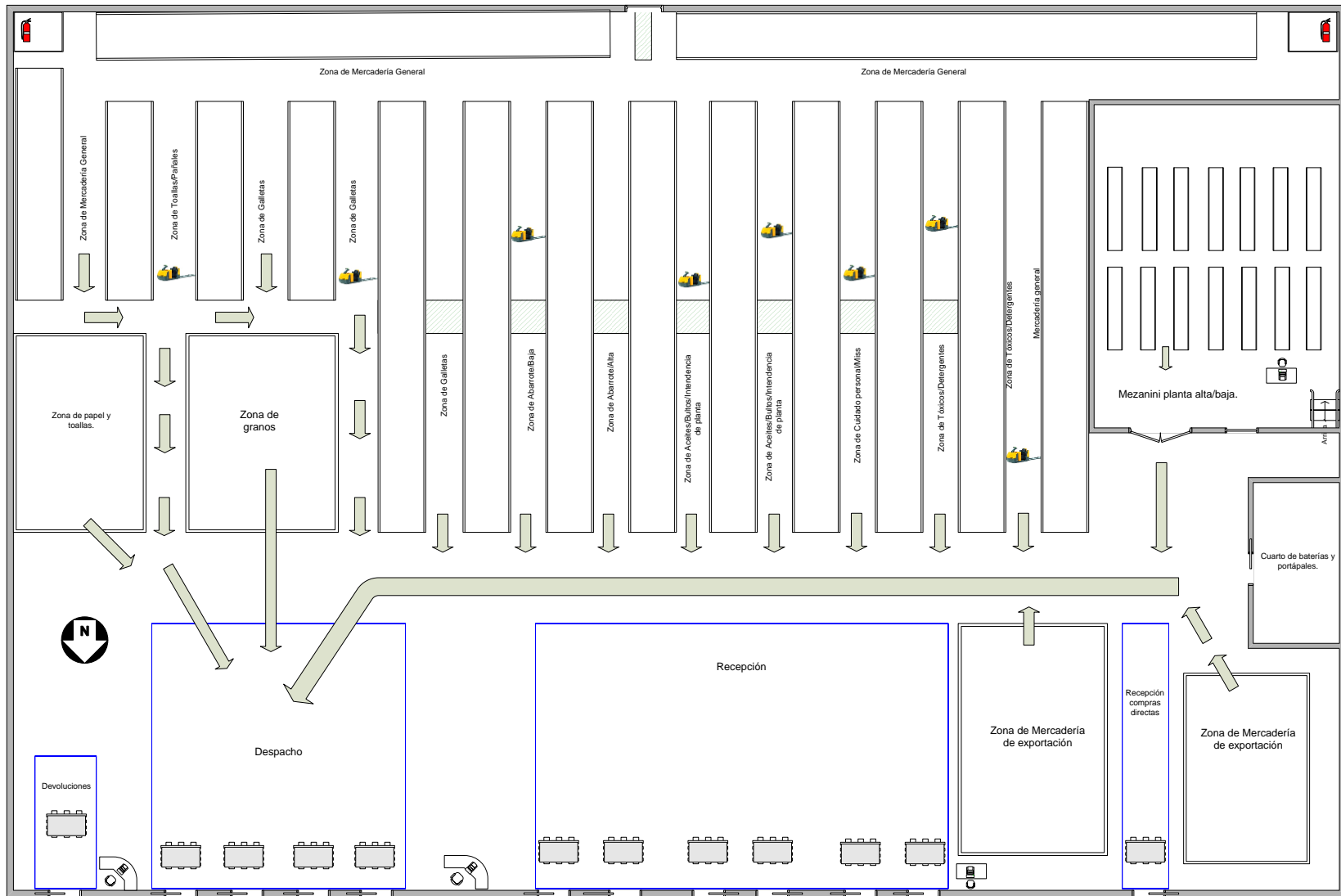
### Acomodo

- *Dificultad visual.* Por la altura de 11 metros de estiba y como en cada pasillo existen laminas transparentes utilizadas como traga luz ocasiona deslumbramiento a los operarios que no distinguen el CIPL.
- *Exceso de polines en los pasillos:* bajan más de los permitidos que son 6 polines dejando una gran cantidad de polines en el pasillo.
- *Atraso a los montacargas al llamarlos innecesariamente:* cuando los distraen al hacerles comentarios sin importancia no dejando que sigan haciendo su trabajo.
- *Mala rotación del producto:* equivocación al colocar productos no observando cual esta mas próximo a vencerse, por descuido al retiro del producto.
- *Apoyo sobre los bultos:* en ocasiones se ponían de pie sobre las cajas y/o bultos para seguir colocando las demás porque su tamaño ya no les ayudaba y querían dejar completamente llena la zona donde se encontraban ese producto. Sin considerar la estabilidad de la estiba y el posible deterioro del producto por exceso de estibación.
- *Perforación de latas con las cuchillas:* no tiene cuidado al momento de quitar la envoltura del polín ocasionando daños al producto.

**Alisto:**

- Toma el listín de la zona asignada y anota en este el número del portón en el cual debe dejar la tarima al finalizar el alisto.
- Toma su equipo de trabajo:  
Alisto en planta: carretilla, tabla, lapicero, marcador, tarima, etc.  
Alisto en mezanine: carretilla manual, bolsas plásticas, lapiceros, etc.
- Toma la cantidad de mercancía señalada en el listín de alisto y las coloca en capas sobre la tarima (planta) o dentro de bolsas plásticas (mezanini).
- Si dañó la mercadería durante el proceso de alisto, procede a trasladarlo a la zona de “Mercadería Dañada”.
- Debe realizar las marcas en el reloj de tiempo cada vez que termine de alistar el pedido indicado.
- Una vez finalizado el alisto de cada tarima, procede a contar los bultos y coloca el número o letra indicado por el encargado de Acomodo.

### ZONA DE ALISTO



## COMENTARIOS

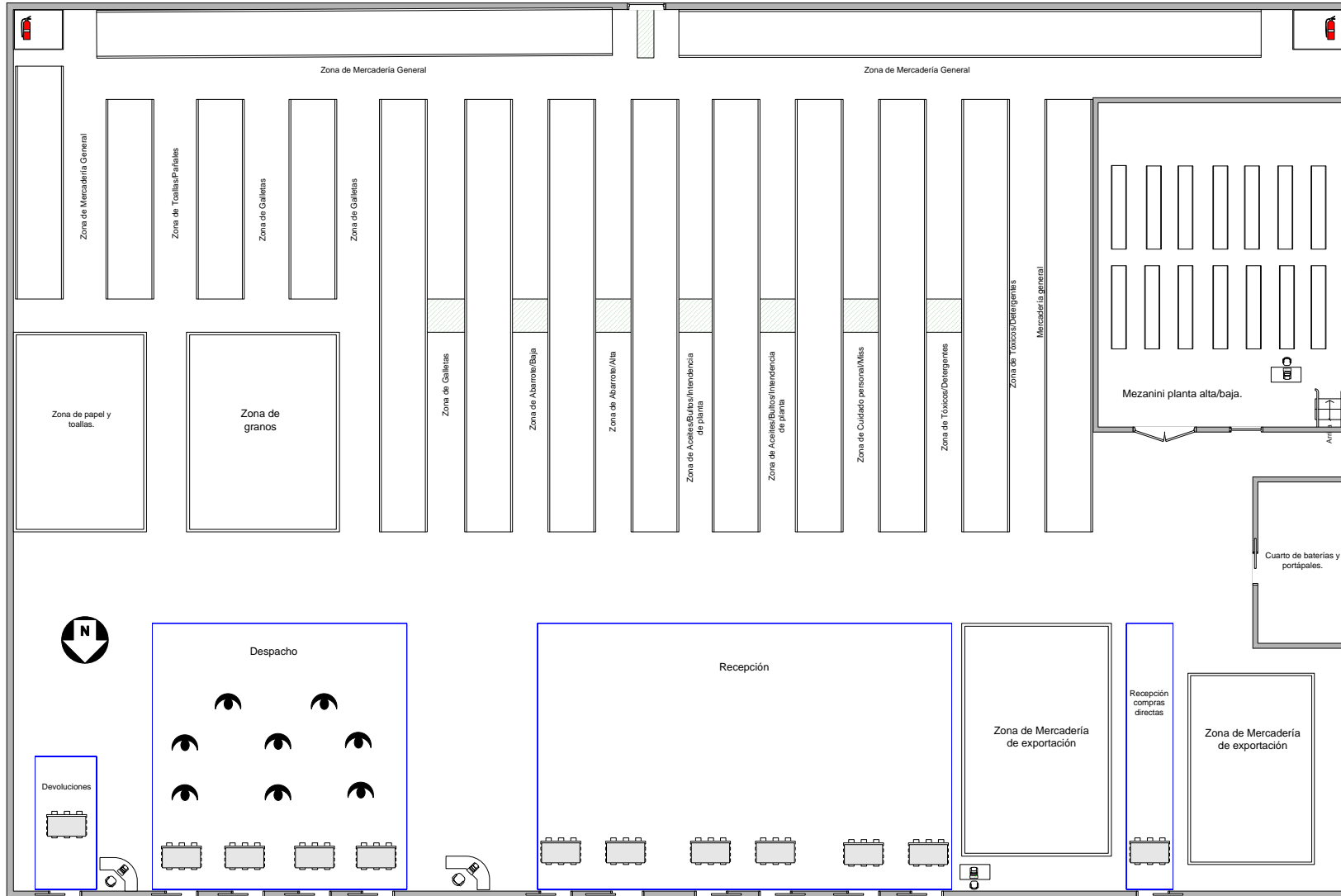
### Alisto

- *Manejo inadecuado del producto:* Colocan cajas pesadas sobre frágiles de igual forma sucede con los bultos de líquidos tóxicos.
- *Tiro de bultos y/o cajas al piso:* Esto ocurre cuando toman cajas y la carretilla no se encuentra cerca para colocarlas.
- *Manejo inadecuado del vidrio:* Este es empacado en bolsas plásticas aglomerado y sin un trato especial.
- *Malas maniobras con carretillas:* No conducen la carretilla de la forma indicada (el recorrido de esta debe ser con el timón hacia delante).
- *Marcación del tiempo no es real:* El tiempo marcado en el listín no es el tiempo exacto que tardan en alistar el pedido, a como se demuestra en el estudio.
- *Perdida de tiempo:* Mucha conversación con sus compañeros al momento de alistar el pedido.
- *Tarimas muy altas:* En ocasiones exceden la altura permitida que es de 1.80 m.

### Despacho:

- Recibe y verifica las cantidades de bultos alistados, asegurándose que estas concuerden con los solicitados en los puntos de venta.
- Verifica que las tarimas que se vayan a cargar correspondan al punto de venta asignado a ese portón.
- Cierra la unidad de transporte coloca el marchamo y candado.

### ZONA DE DESPACHO





## COMENTARIOS

### Despacho (Paletizadores)

- *Muy lentos al paletizar los polines:* casi siempre se encontraban de tres a cuatro personas paletizando y lo hacían como competencia a ver quien lo hacía más rápido sin importarles si quedaba bien paletizado o no el polín.
- *Tiran los bultos y en ocasiones los dañan:* utilizan la técnica de pasa manos y cuando no los logran agarrar caen al piso ocasionando daños leves y en ocasiones irreparables.
- *Mal acomodo de los bultos:* si ven que un polín está a la altura de un metro lo que hacen es pasar los bultos de otro que este igual para ahorrar espacio en los camiones pero esto lo que ocasiona son derrumbes de los mismos ya que no tienen cuidado al acomodarlos y al meterlos al camión.

Una vez analizada cada área, se realizó el siguiente análisis, obteniendo las siguientes Observaciones generales en todas las áreas:

- *Productos deteriorados por ratones.* Desconocemos el plan de control de plagas de la Gerencia.
- *Falta espacio para almacenaje de producto ocasionando esto la puesta de productos en lugares que no les corresponde según su CIPL:* Falta de organización en la recepción de los polines, a pesar de que se tiene programado según dispositivo de lectura de codificación cual es su lugar correspondiente montacargas en ocasiones lo colocan donde no corresponden ya que tal vez en ese momento hay demasiado producto y no se encuentre espacio para colocarlo provocando desorden y falta de control.

- *Acomodo y Alisto atrasan el tráfico de los montacarguistas:* No hay espacio en los pasillos y al momento que se encuentra un alistador y esta un acomodador no pueden dejar pasar al montacarga ocasionando atraso a ambos.
  
- Mientras se realizó el estudio en área de Despacho se observó la ausencia de la inspección y esto permite que los trabajadores no tengan control y cuidado de las mercancías y a la vez ni disciplina en los trabajadores, tales como:
  - Mucha plática de los trabajadores.
  - Pérdida de tiempo en otras actividades.
  - Mala rotación del producto.

A continuación se explicará la valoración por área de cada trabajador.

### **IV.3 Valoración de cada trabajador**

Para calificar a los operarios se hizo uso de la tabla que se presenta a continuación. Además se tomo en cuenta las características que debe tener un operario al desempeñar sus labores, el método de Westinghouse es el siguiente. Ver cuadro No.1

**Cuadro N° 1**  
**Métodos de calificación “Westinghouse”.<sup>1</sup>**

<b>HABILIDAD</b>			<b>ESFUERZO</b>		
+0.15	A1		+0.13	A1	
+0.13	A2	Habilísimo	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1		+0.10	B1	
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1		+0.05	C1	
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno
-0.00	D	Promedio	+0.00	D	Promedio
-0.05	E1		-0.04	E1	
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.15	F1		-0.12	F1	
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente

<b>CONDICIONES</b>			<b>CONSISTENCIA</b>		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecto
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buena	+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regulares
-0.07	F	Malas	-0.04	F	Deficientes

Fuente: Bibliografía

<sup>1</sup> Estudio del trabajo. Ingeniería de Métodos y medición del trabajo. Roberto García Criollo. Segunda edición. Mc Graw Hill.

### **IV.3.1 Características principales de los factores de nivelación.**

Para conocer la valoración de cada trabajador se utilizaron las características principales de los factores de nivelación que son las siguientes:

#### **A. Habilidad**

##### (A) Habilísimo

1. Trabaja como una máquina.
2. Es un operador de habilidad excelente.
3. Naturalmente adaptado al trabajo.
4. Sus movimientos son rápidos.
5. No parece tener que pensar lo que está haciendo.
6. Indudablemente el mejor trabajador de todos.

##### (B) Habilidad excelente

1. Trabaja rítmica y cordialmente.
2. Precisión de acción.
3. Muestra velocidad y suavidad en la ejecución.
4. Completamente familiarizado con el trabajo.
5. Obtiene el máximo aprovechamiento de su máquina y herramienta.
6. Tiene velocidad sin sacrificar la calidad.
7. Tiene plena confianza en sí mismo.
8. Posee gran destreza manual natural.

##### (C) Habilidad buena

1. Los titubeos se han eliminado totalmente.
2. Francamente mejor que el hombre medio.
3. Marcadamente inteligente.
4. Posee una buena capacidad de razonamiento.
5. Trabaja a una marcha constante.
6. Bastante rápido en sus movimientos.

7. Trabaja correctamente y de acuerdo con las especificaciones.
8. Movimientos bien coordinados.

(D) Habilidad promedio

1. Trabaja con exactitud razonable.
2. Tiene confianza en sí mismo.
3. Conoce bien su trabajo.
4. Conoce sus herramientas y equipos.
5. Coordina la mente y las manos.
6. Se muestra un poco lento de movimientos.
7. Realiza un trabajo satisfactorio.

(E) Habilidad regular

1. Familiarizado con el trabajo.
2. Inadaptado al trabajo durante largo tiempo.
3. Empleado relativamente nuevo.
4. Un tanto torpe e incierto, pero sabe lo que está haciendo.
5. Pierde tiempo a consecuencia de sus desaciertos.
6. Produce lo mismo que el empleado de habilidad mala, pero con menos esfuerzo.

(F) Habilidad deficiente

1. Empleado nuevo o no adaptado.
2. No familiarizado con el trabajo.
3. Incierto en el orden debido a las operaciones.
4. Titubea entre las operaciones.
5. Comete muchos errores.
6. Movimientos torpes.

## B. Esfuerzo

### (A) Esfuerzo excesivo

1. Tiene un ritmo imposible de mantener constantemente.
2. Realiza el mejor esfuerzo desde todos los puntos de vista, menos el de la salud.

### (B) Esfuerzo excelente

1. Trabaja con rapidez.
2. Utiliza el razonamiento tanto como las manos.
3. Tiene gran interés en el trabajo.
4. Recibe y hace muchas sugerencias.
5. No puede mantener este esfuerzo por más de unos pocos días.
6. Trata de mostrar superioridad.
7. Utiliza el mejor equipo y los mejores métodos disponibles:
  - a) Reduce al mínimo los movimientos innecesarios.
  - b) Trabaja sistemáticamente con su mejor habilidad.

### (C) Esfuerzo bueno

1. Pone interés en el trabajo.
2. Muy poco o ningún tiempo perdido.
3. Trabaja al ritmo más adecuado a su resistencia.
4. Consciente de su trabajo.
5. Constante y confiado.
6. Sigue el método establecido:
  - a) Está bien preparado y tiene en orden su lugar de trabajo.

(D) Esfuerzo promedio

1. Trabaja con constancia.
2. Mejor que el regular.
3. Parece frenar sus mejores esfuerzos.
4. Con respecto al método:
  - a) Tiene una buena distribución de su área de trabajo.
  - b) Trabaja con buen sistema.
  - c) Reduce los movimientos perdidos.

(E) Esfuerzo regular

1. Su atención parece desviarse del trabajo.
2. Afectado posiblemente por falta de sueño, vida desordenada o preocupaciones.
3. Pone alguna energía en su trabajo.
4. Utiliza métodos inadecuados, tales como:
  - a) Es medianamente sistemático, pero no sigue siempre el mismo orden.
  - b) Trabaja también con demasiada exactitud.
  - c) Hace su trabajo demasiado fácil.
  - d) No emplea las mejores herramientas.
  - e) Aparenta ignorancia sobre el trabajo que hace.

(F) Esfuerzo deficiente

1. Pierde el tiempo claramente.
2. Falta de interés en el trabajo.
3. Trabaja despacio y se muestra perezoso.
4. Intenta prolongar el tiempo utilizando métodos inadecuados:
  - a) Efectuar más movimientos que los necesarios.
  - b) Mantener en desorden su lugar de trabajo.

IV.3.2 Table International Labour Office – ILO. 1957<sup>1</sup>

Cuadro Nº 2

Instituto de Administración Científica de las Empresas					
Curso de "técnicas de Organización"					
Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales.					
	H	M		H	M
1. Suplemento de constancia.			E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)		
◆ Suplemento por necesidades personales.	5	7	Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de suplemento.		
◆ Suplemento base por fatiga.	4	4	Kata (mili-calorías/cm <sup>2</sup> ./segundo)		
2. Suplementos variables.			16	0	
A. Suplemento por trabajar de pie.	2	4	14	0	
			12	0	
B. Suplemento por postura anormal.			10	3	
			8	10	
◆ Ligeramente incomoda.	0	1	6	21	
◆ Incomoda (Inclinado).	2	3	5	31	
◆ Muy incomoda (Echado, estirado).	7	7	4	45	
			3	64	
			2	100	
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (Levantar, tirar o empujar).			F. Concentración intensa.		
Peso levantado por kilogramo (Kg.).			◆ Trabajos de cierta precisión.	0	0
2.5	0	1	◆ Trabajos de precisión o fatigosos.	2	2
5	1	2	◆ Trabajos de gran precisión o muy fatigosos.	5	5
7.5	2	3	G. Ruido		
10	3	4	◆ Continuo	0	0
12.5	4	6	◆ Intermitente y fuerte.	2	2
15	5	8	◆ Intermitente y muy fuerte.	5	5
17.5	7	10	◆ Estridente y fuerte.		
20	9	13	H. Tensión mental.		
22.5	11	16	◆ Proceso bastante complejo.	1	4
25	13	20	◆ Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos.	4	4
30	17	max.	◆ Muy complejo	8	8
33.5	22		I. Monotonía		
D. Mala iluminación			◆ Trabajo algo monótono.	0	0
◆ Ligeramente por debajo de potencia calculada.	0		◆ Trabajo bastante monótono.	1	1
◆ Bastante por debajo.	2		◆ Trabajo muy monótono.	4	4
◆ Absolutamente insuficiente.	5		J. Tedio		
			◆ Trabajo algo aburrido.	0	1
			◆ Trabajo aburrido.	2	1
			◆ Trabajo muy aburrido.	5	2

<sup>1</sup> Estudio del trabajo. Ingeniería de Métodos y medición del trabajo. Roberto García Criollo. Segunda edición. Mc Graw Hill.



#### **IV.4 CALIFICACIÓN**

Tanto la habilidad como el esfuerzo se determinaron por medio de las características anteriormente detalladas, con respecto a la consistencia se determino por medio de los intervalos de tiempo con el que realizaban sus tareas y las condiciones son las que brinda la empresa para que los trabajadores desempeñen sus labores.

Es importante hacer notar que a medida que se avance en el trabajo encontrarán que las calificaciones varían, esto es debido a que no todos los trabajadores tienen la misma habilidad para desempeñar sus labores y no todos cuentan con la misma experiencia.

Las valoraciones que se encontraron en el área de recepción por trabajador son las siguientes:

### Recepción

1) Wilberto Rojas

Cuadro Nº 3

Características	Calificación	Puntuación
Habilidad	Excelente	+ 0.11
Esfuerzo	Excelente	+ 0.10
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Promedio	0.00
<b>Total</b>		0.23

$$1 + 0.23 = 1.23 = 123\% \text{ (Calificación)}$$

2) Fernando Blanco

Cuadro Nº 4

Características	Calificación	Puntuación
Habilidad	Excelente	+ 0.11
Esfuerzo	Excelente	+ 0.10
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Buena	+ 0.01
<b>Total</b>		0.24

$$1 + 0.24 = 1.24 = 124\% \text{ (Calificación)}$$

3) Hugo Castillo

Cuadro Nº 5

Características	Calificación	Puntuación
Habilidad	Habilísimo	+ 0.13
Esfuerzo	Excelente	+ 0.10
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Buena	+ 0.01
<b>Total</b>		0.26

$$1 + 0.26 = 1.26 = 126\% \text{ (Calificación)}$$

4) Pablo Castañeda

Cuadro Nº 6

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Bueno	+ 0.00
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		0.11

$$1 + 0.11 = 1.11 = 111\% \text{ (Calificación)}$$

5) Gustavo Altamirano

Cuadro Nº 7

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Regular	- 0.05
Esfuerzo	Regular	- 0.08
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		- 0.13

$$1 - 0.13 = 87 = 87\% \text{ (Calificación)}$$

Las valoraciones que se encontraron en el área de Montacargas por trabajador son las siguientes:

### Montacargas

1) Manuel Chacón

**Cuadro Nº 8**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Excelente	+ 0.10
Esfuerzo	Excelente	+ 0.11
Condiciones	Excelente	+ 0.04
Consistencias	Excelente	+ 0.03
<b>Total</b>		<b>0.28</b>

$$1 + 0.28 = 1.28 = 128\% \text{ (Calificación)}$$

2) Rolando Roque

**Cuadro Nº 9**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Excelente	+ 0.10
Esfuerzo	Bueno	+ 0.05
Condiciones	Excelente	+ 0.04
Consistencias	Excelente	+ 0.03
<b>Total</b>		<b>0.22</b>

$$1 + 0.22 = 1.22 = 122\% \text{ (Calificación)}$$

3) Reynaldo Téllez

**Cuadro Nº 10**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Bueno	+ 0.06
Esfuerzo	Bueno	+ 0.05
Condiciones	Excelente	+ 0.04
Consistencias	Excelente	+ 0.03
<b>Total</b>		<b>0.18</b>

$$1 + 0.18 = 1.18 = 118\% \text{ (Calificación)}$$

4) Omar Gómez

Cuadro N° 11

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Medio	+ 0.00
Esfuerzo	Medio	+ 0.00
Condiciones	Excelente	+ 0.04
Consistencias	Excelente	+ 0.03
<b>Total</b>		0.07

$$1 + 0.07 = 1.07 = 107\% \text{ (Calificación)}$$

5) Gerardo Pérez

Cuadro N° 12

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Excelente	+ 0.10
Esfuerzo	Excelente	+0.11
Condiciones	Excelente	+0.04
Consistencias	Excelente	+0.03
<b>Total</b>		0.28

$$1 + 0.28 = 1.28 = 128\% \text{ (Calificación)}$$

Las valoraciones que se encontraron en el área de Acomodo por trabajador son las siguientes:

### Acomodo (Planta)

#### 1) Marvin Mercado

Cuadro Nº 13

Características	Calificación	Puntuación
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Regular	- 0.04
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		0.02

$$1 + 0.02 = 1.02 = 102\% \text{ (Calificación)}$$

#### 2) Nixón Flores

Cuadro Nº 14

Características	Calificación	Puntuación
Habilidad	Excelente	+ 0.11
Esfuerzo	Excelente	+ 0.10
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		0.21

$$1 + 0.21 = 1.21 = 121\% \text{ (Calificación)}$$

#### 3) Erick Silva

Cuadro Nº 15

Características	Calificación	Puntuación
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Bueno	+ 0.05
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		0.11

$$1 + 0.11 = 1.11 = 111\% \text{ (Calificación)}$$

4) Edwin Cortéz

**Cuadro N° 16**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Excelente	+ 0.11
Esfuerzo	Excelente	+ 0.10
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		<b>0.21</b>

$$1 + 0.21 = 1.21 = 121\% \text{ (Calificación)}$$

5) Gunter Bonilla

**Cuadro N° 17**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Bueno	+ 0.05
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		<b>0.11</b>

$$1 + 0.11 = 1.11 = 111\% \text{ (Calificación)}$$

6) Eduardo Rodríguez

**Cuadro N° 18**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Promedio	- 0.00
Esfuerzo	Excelente	+ 0.10
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		<b>0.21</b>

$$1 + 0.21 = 1.21 = 121\% \text{ (Calificación)}$$

**Acomodo (Mezanini)**

1) Héctor López

**Cuadro Nº 19**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Regular	- 0.05
Esfuerzo	Regular	- 0.04
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		- 0.09

$100 - 9 = 91 = 91\%$  (Calificación)

2) Félix García

**Cuadro Nº 20**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Bueno	+ 0.05
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		0.21

$1 + 0.11 = 1.11 = 111\%$  (Calificación)



Las valoraciones que se encontraron en el área de Alisto por trabajador son las siguientes:

### Alisto (Planta)

1) Aníbal Medina

**Cuadro Nº 21**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Habilísimo	+0.15
Esfuerzo	Excesivo	+0.13
Condiciones	Excelentes	+ 0.04
Consistencias	Promedio	0.00
<b>Total</b>		<b>0.32</b>

$$1 + 0.32 = 1.32 = 132\% \text{ (Calificación)}$$

2) Raúl Fonseca

**Cuadro Nº 22**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Buena	+ 0.06
Condiciones	Excelentes	+ 0.04
Consistencias	Promedio	0.00
<b>Total</b>		<b>0.15</b>

$$1 + 0.15 = 1.15 = 115\% \text{ (Calificación)}$$

3) Jimmy Martínez

**Cuadro Nº 23**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Buena	+ 0.05
Condiciones	Excelentes	+ 0.04
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		<b>0.13</b>

$$1 + 0.13 = 1.13 = 113\% \text{ (Calificación)}$$

4) Migzel Urbina

Cuadro Nº 24

Características	Calificación	Puntuación
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Buena	+ 0.05
Condiciones	Excelentes	+ 0.04
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		<b>0.13</b>

$$1 + 0.13 = 1.13 = 113\% \text{ (Calificación)}$$

5) Félix López

Cuadro Nº 25

Características	Calificación	Puntuación
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Buena	+ 0.05
Condiciones	Excelentes	+ 0.04
Consistencias	Promedio	0.00
<b>Total</b>		<b>0.15</b>

$$1 + 0.15 = 1.15 = 115\% \text{ (Calificación)}$$

6) Francisco Rosales

Cuadro Nº 26

Características	Calificación	Puntuación
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Buena	+ 0.05
Condiciones	Excelentes	+ 0.04
Consistencias	Regular	- 0.02
<b>Total</b>		<b>0.13</b>

$$1 + 0.13 = 1.13 = 113\% \text{ (Calificación)}$$

7) Roberto Mejía

**Cuadro N° 27**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Buena	+ 0.05
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Promedio	0.00
<b>Total</b>		<b>0.13</b>

$$1 + 0.13 = 1.13 = 113\% \text{ (Calificación)}$$

**Alisto (Mezanini)**

1) Franklin Martínez

**Cuadro N° 28**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Buena	+0.06
Esfuerzo	Bueno	+0.05
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Promedio	0.00
<b>Total</b>		<b>0.13</b>

$$1 + 0.13 = 1.13 = 113\% \text{ (Calificación)}$$

2) Luís Mayorga

**Cuadro N° 29**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Buena	+ 0.06
Esfuerzo	Buena	+ 0.06
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Promedio	0.00
<b>Total</b>		<b>0.13</b>

$$1 + 0.13 = 1.13 = 113\% \text{ (Calificación)}$$

3) Oscar Maldonado

**Cuadro N° 30**

<b>Características</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>
Habilidad	Excelente	+ 0.11
Esfuerzo	Buena	+ 0.05
Condiciones	Buenas	+ 0.02
Consistencias	Promedio	0.00
<b>Total</b>		<b>0.18</b>

$$1 + 0.18 = 1.18 = 118\% \text{ (Calificación)}$$

## IV.5 DESCANSO AL DÍA SEGÚN SISTEMA ILO

Para determinar los tiempos por necesidades personales y descanso atribuibles por fatiga, tedio físico y mental se aplicó la tabla elaborada por consenso de representantes de diferentes industrias de Estados Unidos, aceptada y publicada por la Oficina Internacional de Trabajo de Estados Unidos (ILO). Siguiendo la fórmula: Suplemento \* Jornada Laboral efectiva (siendo esta de 8 horas laborables).

El suplemento se indicó de manera global por cada zona, únicamente en la zona de acomodo se hizo por persona debido a que el uso de fuerza aplicada es diferente para cada uno ya que los productos varían y no todos tienen el mismo peso.

### ***Recepción:***

$0.13 * 480 \text{ minutos} = 62.4 \text{ minutos de descanso al día.}$

### ***Montacargas:***

$0.13 * 480 \text{ minutos} = 62.4 \text{ minutos de descanso al día.}$

### ***Acomodo:***

#### *Planta*

Marvin Mercado

$0.22 * 480 \text{ minutos} = 105.6 \text{ minutos de descanso al día.}$

Nixón Flores

$0.33 * 480 \text{ minutos} = 158.4 \text{ minutos de descanso al día.}$

Erick Silva

$0.33 * 480 \text{ minutos} = 158.4 \text{ minutos de descanso al día.}$

Edwin Cortéz

$0.22 * 480 \text{ minutos} = 105.6 \text{ minutos de descanso al día.}$

Gunter Bonilla

$0.33 * 480 \text{ minutos} = 158.4 \text{ minutos de descanso al día.}$

Eduardo Rodríguez

$0.24 * 480 \text{ minutos} = 115.2 \text{ minutos de descanso al día.}$

Mezanini

Héctor López

$0.16 * 480 \text{ minutos} = 76.8 \text{ minutos de descanso al día}$

Félix García

$0.13 * 480 \text{ minutos} = 62.4 \text{ minutos de descanso al día}$

**Alisto:**

Planta

$0.35 * 480 \text{ minutos} = 168 \text{ minutos de descanso al día}$

Mezanini

$0.13 * 480 \text{ minutos} = 62.4 \text{ minutos de descanso al día}$

Luego de haber observado cada puesto de trabajo y valorado a los trabajadores se procedió a determinar el tamaño de la muestra por medio de un estudio piloto para determinar el tamaño de la muestra por área. La muestra ante señalada es la siguiente:

#### IV.6 Muestra piloto para el tamaño de la muestra por zona.

Para determinar el tamaño de la muestra, con respecto al número de observaciones en la zona de recepción y en las otras zonas, primeramente se elaboró una muestra piloto, cuyo propósito es utilizar estas observaciones para obtener la media de la muestra y la desviación estándar de las mismas y así determinar el número de observaciones definitiva en función del tiempo de los elementos o tareas desarrolladas por cada operario del puesto en el estudio y se calculó la desviación estándar la cual se presenta a continuación.

#### Recepción

Cuadro Nº 31

Nº	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	0.61	0.000169
2	1.3	0.494209
3	0.43	0.027889
4	0.46	0.018769
5	0.38	0.047089
6	0.56	0.001369
7	0.38	0.047089
8	0.36	0.056169
9	0.46	0.018769
10	1.03	0.187489

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 0.89901$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n-1}$$

Promedio

$$\bar{X} = 0.597$$

$$s = \pm 0.1053$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 63.67 \approx 64 \text{ muestras}$$

### Montacargas (recepción)

Cuadro N° 32

$N^{\circ}$	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	0.733	0.05777774
2	0.616	0.01514622
3	0.3	0.03722198
4	0.35	0.02042898
5	0.566	0.00533922
6	0.366	0.01611122
7	0.483	0.000098604
8	0.533	0.001605605
9	0.516	0.000532225
10	0.466	0.000725225

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 0.15498704$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n-1}$$

Promedio

$$\bar{X} = 0.49293$$

$$s = \pm 0.043$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 15.57 \approx 15 \text{ muestras}$$



## Montacargas (Reposición)

Cuadro N° 33

$N^{\circ}$	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	0.366	0.042
2	0.733	0.026
3	0.85	0.078
4	0.633	0.0038
5	0.216	0.126
6	0.133	0.192
7	0.666	0.0089
8	0.75	0.032
9	0.983	0.169
10	0.383	0.035

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 0.7127$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n-1}$$

Promedio

$$\bar{X} = 0.5713$$

$$s = \pm 0.093$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 54.23 \approx 54 \text{ muestras}$$

**Acomodo (Planta)**

**Cuadro N° 34**

$N^{\circ}$	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1.116	0.0694
2	1.016	0.1322
3	1.516	0.0186
4	1.083	1.6811
5	1.416	0.0013
6	1.516	0.0186
7	1.683	0.0920
8	1.5	0.0144
9	1.35	0.0008
10	1.6	0.0485

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 2.0769$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n-1}$$

Promedio

$$\bar{X} = 1.3796$$

$$s = \pm 0.1601$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 27.56 \approx 27 \text{ muestras}$$

**Acomodo (Mezanini)**

**Cuadro N° 35**

Nº	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1.566	0.00012
2	1.883	0.1077
3	1.45	0.0109
4	1.716	0.0260
5	1.45	0.0109
6	1.016	0.2901
7	1.483	0.0051
8	1.65	0.0090
9	1.833	0.0774
10	1.5	0.0029

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 0.54012$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n - 1}$$

Promedio

$$\bar{X} = 1.5547$$

$$s = \pm 0.081$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 5.55 \approx 55 \text{ muestras}$$

**Alisto (Planta)**

**Cuadro Nº 36**

$N^{\circ}$	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	30.75	64.82
2	25.91	10.310
3	18.16	20.60
4	10.73	143.25
5	39.4	278.92
6	25.13	5.91
7	13.05	93.10
8	17.96	22.46
9	22.35	0.12
10	23.55	0.72

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 0.640.21$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n-1}$$

Promedio

$$\bar{X} = 22.699$$

$$s = \pm 2.811$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 31.38 \approx 31 \text{ muestras}$$

**Alisto (Mezanini)**

**Cuadro Nº 37**

$N^{\circ}$	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	14.58	0.0027
2	8.93	31.337
3	16.95	5.866
4	17.23	7.30
5	15.53	1.004
6	20.33	33.663
7	14.23	0.088
8	12.46	4.276
9	11.01	12.376
10	14.03	0.248

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 96.1607$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n-1}$$

Promedio

$$\bar{X} = 14.528$$

$$s = \pm 1.089$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 11.49 \approx 11 \text{ muestras}$$

## Despacho

Cuadro N° 38

N°	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	2.416	0.0109
2	2.183	0.1139
3	2.283	0.0564
4	2.283	0.0564
5	2.733	0.0451
6	2.216	0.0927
7	2.733	0.0451
8	2.66	0.0194
9	2.766	0.0602
10	2.933	0.1823

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 0.6824$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n-1}$$

Promedio

$$\bar{X} = 2.5206$$

$$s = \pm 0.09$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 12.6 \approx 3 \text{ muestras}$$

## Despacho (Carga de camiones)

Cuadro N° 39

Nº	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	10.64	12.85
2	7.5	0.1989
3	5	4.2189
4	5.4	2.7357
5	8	0.8949
6	6	0.7234
7	8	0.8949
8	7.2	0.0213
9	6.3	0.5685
10	6.5	0.3069

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 23.4134$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n - 1}$$

$$s = \pm 0.5376$$

Promedio

$$\bar{X} = 7.054$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 11.88 \approx 12 \text{ muestras}$$

## Descarga de azúcar

Cuadro Nº 40

$N^{\circ}$	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	0.733	0.3089
2	0.733	0.3089
3	1.666	0.1422
4	0.833	0.2077
5	1.033	0.654
6	0.883	0.1646
7	1.183	0.0111
8	1.216	0.0052
9	1.5	0.0446
10	0.966	0.1041

Sumatoria de  $\sum (x_i - \bar{x})^2$

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 1.9513$$

Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n - 1}$$

Promedio

$$\bar{X} = 1.0746$$

$$s = \pm 0.15$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

$$n = 39.8 \approx 40 \text{ muestras}$$



#### IV.7 TIEMPOS INACTIVOS

Tiempo adicional a las políticas de la empresa (reunión 10 min., receso 15 min., almuerzo 60 min.)

#### Recepción

Cuadro Nº 41

Tiempos inactivos de recepción

Act./Trabajador	Wilberto R.	Fernando B	Hugo C.	Pablo C.	Gustavo A.
Reunión	25	18	7	20	11
Receso	10	12		10	12
Almuerzo	8				6
Baño	5	3	3		
Agua	3	2.5			3
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>35.5</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>32</b>

**Nota:** El tiempo esta dado en **minutos**.

#### Montacargas

Cuadro Nº 42

Tiempos inactivos de Montacargas

Act./Trabajador	Manuel C.	Rolando R.	Reynaldo T.	Omar G.	Gerardo P.
Reunión					
Receso	6	1	6	5	4
Almuerzo			5		
Baño			8	5	
Agua					
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

**Nota:** El tiempo esta dado en **minutos**.

**Acomodo (Planta)**

**Cuadro N° 43**

Tiempos inactivos de acomodo (Planta)

Act./Trabajador	Marvin M.	Nixón F.	Erick S.	Edwin C.	Gunter B.	Eduardo R.
Reunión						
Receso	3	5	15	8	2	15
Almuerzo	12	3			1	1
Baño	6	6	3			
Agua						
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>16</b>

**Nota:** El tiempo esta dado en **minutos**.

**Acomodo (Mezanini)**

**Cuadro N° 44**

Tiempos inactivos de acomodo (Mezanini)

Act./Trabajador	Héctor L.	Félix G.
Reunión		
Receso	2	7
Almuerzo		
Baño		
Agua		
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>7</b>

**Nota:** El tiempo esta dado en **minutos**.

**Alisto (Planta)**

**Cuadro N° 45**

Tiempos inactivos de alisto (Planta)

Act./Trabajador	Aníbal Medina	Raúl Fonseca	Jimmy Martínez	Migzel Urbina	Félix López	Francisco Rosales	Roberto Mejía
Reunión	10		19				
Receso	6	8	5	6	6	20	1
Almuerzo				8			
Baño							
Agua		3	3				
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>1</b>

**Nota:** El tiempo esta dado en **minutos**.

**Alisto (Mezanini)**

**Cuadro Nº 46**  
Tiempos inactivos de alisto (Mezanini)

<b>Act./Trabajador</b>	<b>Franklin Martínez</b>	<b>Luís Mayorga</b>	<b>Oscar Maldonado</b>
Reunión			
Receso	3	15	6
Almuerzo			6
Baño			
Agua	6		
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>12</b>

**Nota:** El tiempo esta dado en **minutos**.

## IV.8 TIEMPO PROMEDIO DE LAS REUNIONES

### Recepción

**Cuadro Nº 47**

Tiempo promedio de reunión (Recepción)

Fecha	Tiempo de reunión
16-11-06	35 minutos
17-11-06	39 minutos
20-11-06	17 minutos
21-11-06	30 minutos
22-11-06	21 minutos

*Promedio del tiempo de reunión en el área de recepción: 28.4 minutos.*

### Montacargas

**Cuadro Nº 48**

Tiempo promedio de reunión (Montacargas)

Fecha	Tiempo de reunión
11-12-06	4 minutos
12-12-06	11 minutos
13-12-06	15 minutos

*Promedio del tiempo de reunión en el área de montacargas: 10 minutos.*

## Alisto

**Cuadro N° 49**

Tiempo promedio de reunión (Alisto)

Fecha	Tiempo de reunión
24-11-06	20 minutos
27-11-06	No hubo reunión
28-11-06	29 minutos
29-11-06	No hubo reunión
30-11-06	14 minutos

*Promedio del tiempo de reunión en el área de alisto: 21 minutos.*

## Acomodo

**Cuadro N° 50**

Tiempo promedio de reunión (Acomodo)

Fecha	Tiempo de reunión
01-12-06	13 minutos
04-12-06	14 minutos
05-12-06	15 minutos
06-12-06	10 minutos

*Promedio del tiempo de reunión en el área de acomodo: 13 minutos.*

Luego de haber observado cada puesto de trabajo, de calificar a cada trabajador y de determinar el tamaño de la muestra requerido para cada zona, se procedió a determinar los tiempos estándares por zona. Los cuales son los siguientes:

#### IV.9 TIEMPOS ESTANDARES POR ZONA

##### RECEPCIÓN

**Cuadro Nº 51**  
Tiempo estándar de recepción.

Nombre	Tiempo/Promedio	Calificación	Tiempo/Básico
Wilberto Rojas	1.36	123	1.6728
Fernando Blanco	1.27	124	1.5748
Hugo Castillo	1.21	126	1.5246
Pablo Castañeda	1.77	111	1.9647
Gustavo Altamirano	3.9	87	3.393

$$T_{\text{estándar}} = 1.6842 (1 + 0.13) = 1.9031 \text{ min. /Área}$$

$$\begin{aligned} \text{JLE} &= 480 \text{ min.} / 1.9031 \text{ min. /polín} \\ &= 252.22 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

**Nota:** Gustavo Altamirano no fue tomado en cuenta ya que es trabajador nuevo (al momento del estudio) y todavía no ha logrado nivelarse con los demás trabajadores en área de recepción.

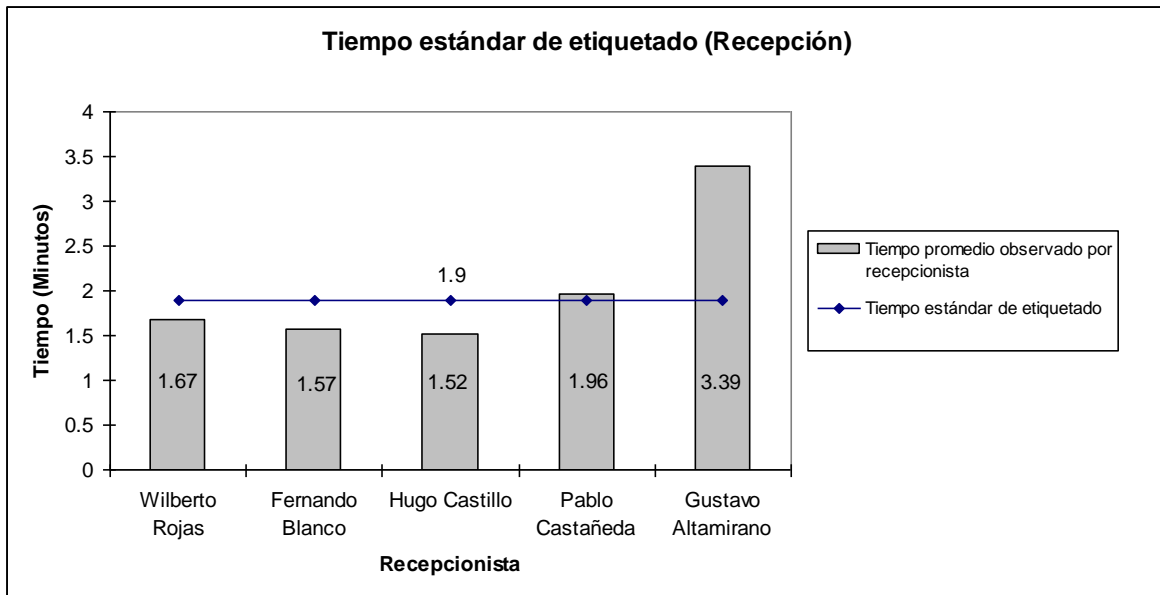
## Suplementos

Suplemento por descanso como porcentaje de los tiempos normales.

Características	%
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Trabajo aburrido	2%
<b>Total</b>	<b>13%</b>

En la grafica se visualizan los tiempos básicos por operario (barra) y el tiempo estándar de recepción por polín (línea horizontal).

**Figura Nº 1**  
**Tiempo estándar de etiquetado en la zona de recepción.**



Fuente: Datos de la empresa.

## Montacargas (Recepción)

Cuadro N° 52

### Tiempo estándar de montacargas (Recepción)

Nombre	Tiempo/Promedio	Calificación	Tiempo/Básico
Manuel Chacón	0.62	128	0.7936
Rolando Roque	0.56	122	0.6832

$$T_{\text{estándar}} = 0.7384 (1 + 0.13) = 0.8343 \text{ min. /Área}$$

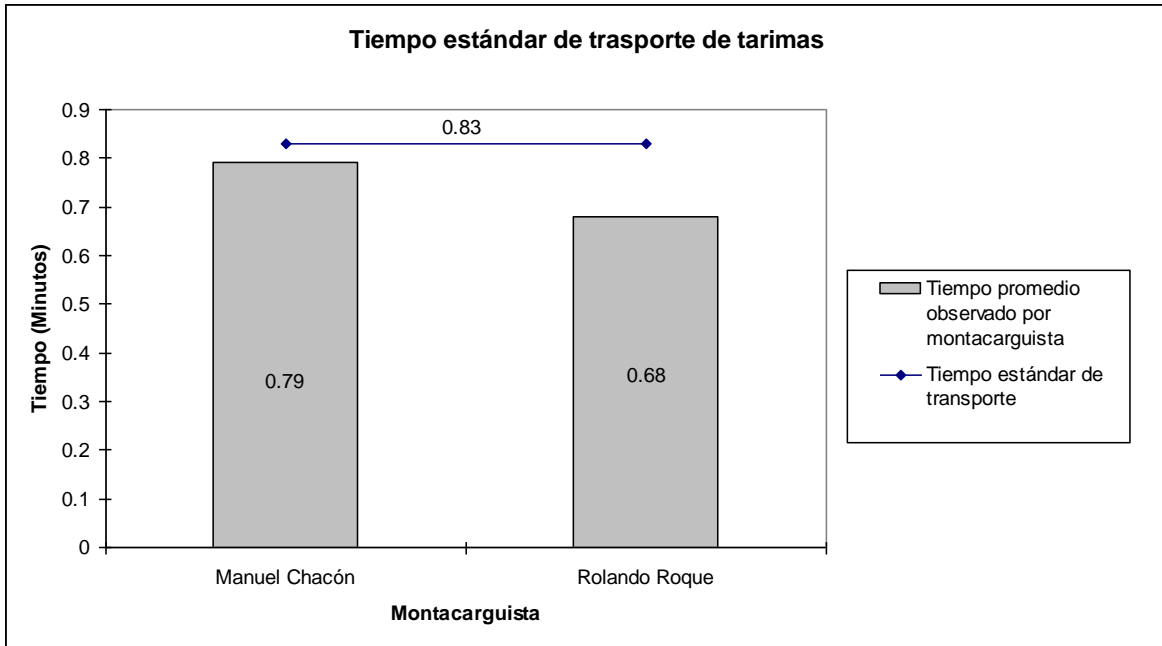
$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 \text{ min.} / 0.8343 \\ &= 575.3 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

## Suplementos

Características	%
Hombre	9%
Concentración intensa de precisión	2%
Trabajo aburrido	2%
<b>Total</b>	<b>13%</b>



**Figura Nº 2**  
**Tiempo estándar de transporte de tarimas.**



Fuente: Datos de la empresa.

## Montacargas (Reposición)

Cuadro N° 53

Tiempo estándar de montacargas (Reposición).

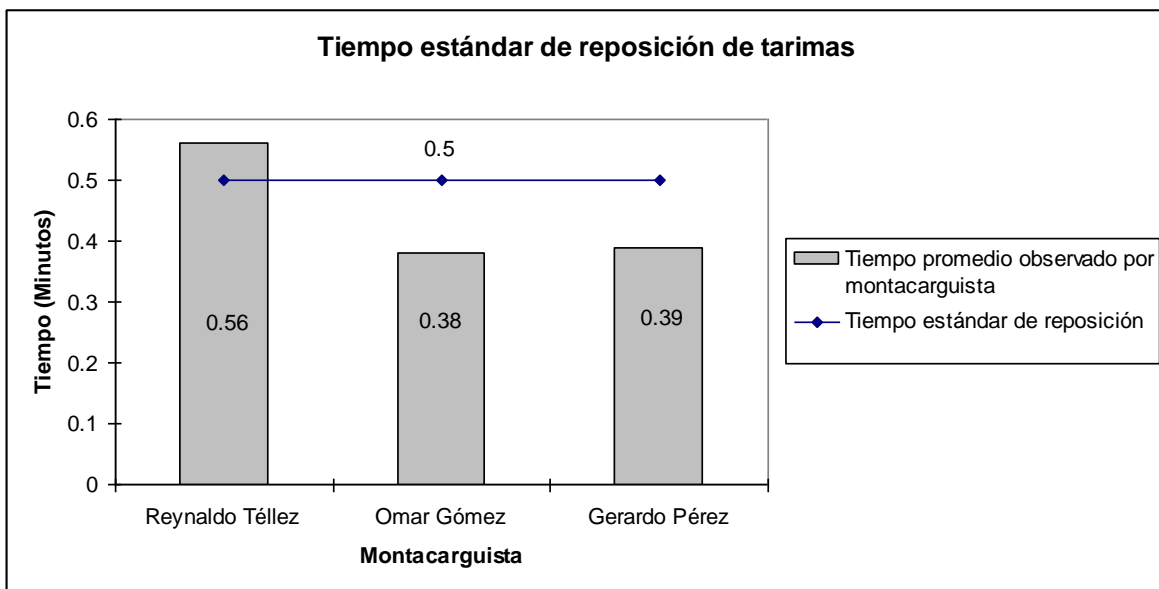
Nombre	Tiempo/Promedio	Calificación	Tiempo/Básico
Reynaldo Téllez	0.48	118	0.5664
Omar Gómez	0.36	107	0.3852
Gerardo Pérez	0.31	128	0.3968

$$T_{\text{estándar}} = 0.4494 (1 + 0.13) = 0.5078 \text{ min. /Área}$$

$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 \text{ min.} / 0.5078 \\ &= 945.25 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

Figura N° 3

Tiempo estándar de reposición de tarimas.



Fuente: Datos de la empresa.

**Acomodo (Planta)**

**Cuadro N° 54**

**Tiempo estándar de Acomodo (Planta)**

Nombre	Temp. /Prom.	Calificación	Temp./Básico	Suplemento	Temp./Tipo
Marvin Mercado	1.43	102	1.4586	22%	1.7794
Nixon Flores	1.23	121	1.4883	33%	1.9794
Erick Silva	1.39	111	1.5429	33%	2.0520
Edwin Cortés	1.28	121	1.5488	22%	1.8895
Gunter Bonilla	1.77	111	1.9647	33%	2.6130
Eduardo Rodríguez	2.34	100	2.34	24%	2.9016

**Nota:** a cada trabajador se le aplicó el suplemento correspondiente según el sistema ILO ya que el uso de fuerza muscular es diferente respecto a las zonas donde se encuentran.

1) Marvin Mercado (Cuidado personal/misc.)

$$T_{\text{estándar}} = 1.7744 (1 + 0.22) = 2.1708 \text{ min.}$$

$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 = \text{min.} / 2.1708 \\ &= 221.1166 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

2) Nixon Flores (Abarrotes bajo)

$$T_{\text{estándar}} = 1.9794 (1 + 0.33) = 2.6326 \text{ min.}$$

$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 = \text{min.} / 2.6326 \\ &= 182.3292 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

3) Erick Silva (papel, toallas, pañales, granos y galleta)

$$T_{\text{estándar}} = 2.0520 (1 + 0.33) = 2.72916 \text{ min.}$$

$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 = \text{min.} / 2.72916 \\ &= 175.87.82 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

4) Edwin Cortés (Tóxicos/detergentes)

$$T_{\text{estándar}} = 1.8895 (1 + 0.22) = 2.30519 \text{ min.}$$

$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 = \text{min.} / 2.30519 \\ &= 208.2257 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

5) Gunter Bonilla (Abarrotes altos)

$$T_{\text{estándar}} = 2.6130 (1 + 0.33) = 3.30519 \text{ min.}$$

$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 = \text{min.} / 3.30519 \\ &= 138.1179 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

6) Eduardo Rodríguez (Aceites/bultos, condimentos, intendencia de planta)

$$T_{\text{estándar}} = 2.9016 (1 + 0.24) = 3.5979 \text{ min.}$$

$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 \text{ min.} / 3.5979 \\ &= 133.4111 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

### Suplementos

1) Marvin Mercado

<b>Características</b>	<b>%</b>
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	11%
<b>Total</b>	<b>22%</b>

2) Nixón Flores

<b>Características</b>	<b>%</b>
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	22%
<b>Total</b>	<b>33%</b>

3) Erick Silva

<b>Características</b>	<b>%</b>
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	22%
<b>Total</b>	<b>33%</b>

4) Edwin Cortéz

<b>Características</b>	<b>%</b>
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	11%
<b>Total</b>	<b>22%</b>

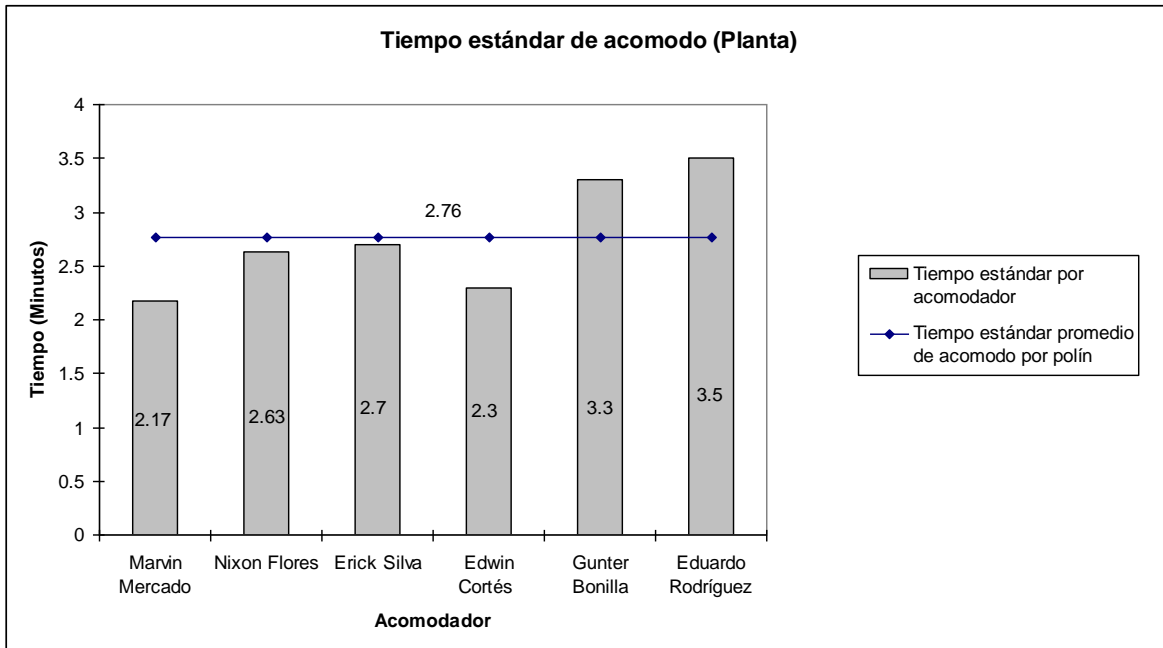
5) Gunter Bonilla

<b>Características</b>	<b>%</b>
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	22%
<b>Total</b>	<b>33%</b>

6) Eduardo Rodríguez

<b>Características</b>	<b>%</b>
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	18%
<b>Total</b>	<b>24%</b>

**Figura N° 4**  
Tiempo estándar de Acomodo (Planta)



Fuente: Datos de la empresa.

**Acomodo (Mezanine)**

**Cuadro N° 55**

**Tiempo estándar de Acomodo (Mezanini)**

Nombre	Temp. /Prom.	Calificación	Temp./Básico	Suplemento	Temp./Tipo
Héctor López	2.05	91	1.8655	16%	2.1639
Félix García	2.90	111	3.219	13%	3.6374

**Nota:** a cada trabajador se le aplicó el suplemento correspondiente según el sistema ILO ya que el uso de fuerza muscular es diferente respecto a las zonas donde se encuentran.

1) Héctor López

$$T_{\text{estándar}} = 2.1639 (1 + 0.16) = 2.5101 \text{ min.}$$

$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 = \text{min.} / 2.5101 \\ &= 191.2274 \text{ polines por día} \end{aligned}$$

2) Félix García

$$T_{\text{estándar}} = 3.6374 (1 + 0.13) = 4.1102 \text{ min.}$$

$$\begin{aligned} \text{JL efectiva} &= 480 = \text{min.} / 4.1102 \\ &= 116.7826 \text{ polines por día} \end{aligned}$$



## Suplementos

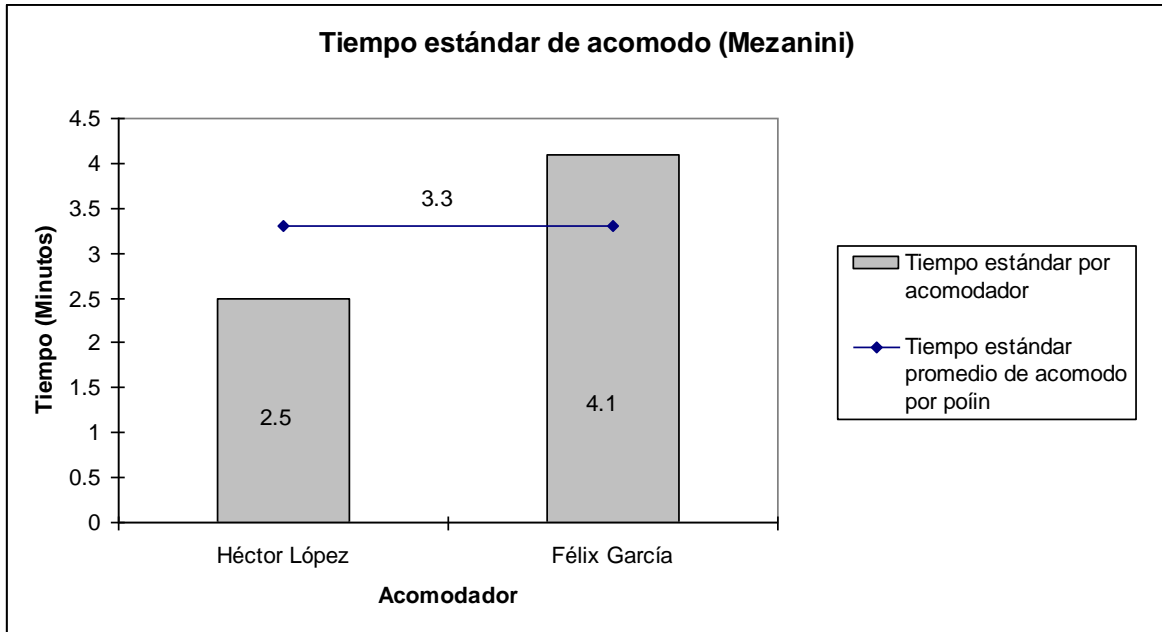
### 1) Héctor López

<b>Características</b>	<b>%</b>
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	5%
<b>Total</b>	<b>16%</b>

### 2) Félix García

<b>Características</b>	<b>%</b>
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	2%
<b>Total</b>	<b>13%</b>

**Figura Nº 5**  
**Tiempo estándar de Acomodo (Mezanini)**



Fuente: Datos de la empresa.

## Alisto (Planta)

**Cuadro N° 56**  
**Tiempo estándar de Alisto por zona (Portapales)**

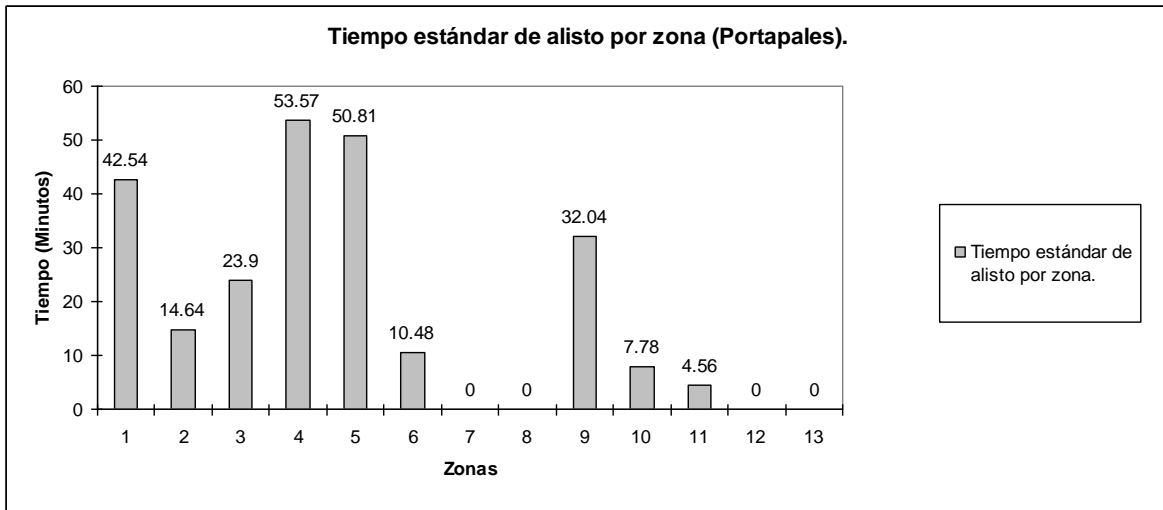
<b>Tiempos de alisto por zonas (Portapales)</b>				
<b>Zona</b>	<b>Valor por zona</b>	<b>Tiempo Promedio</b>	<b>Bultos Prom./Zona</b>	<b>Tiempo Estándar</b>
Abarrote/Alta	1	31.99	85	42.54
Abarrote/Baja	2	11.01	19	14.64
Aceite/Bultos	3	17.97	51	23.9
Tóxicos/Detergentes	4	40.28	135	53.57
Galletas	5	38.21	94	50.81
Papel/Toallas	6	7.88	16	10.48
Mezanini/Menudeo	7	0	0	0
Mezanini/MG	8	0	0	0
Cuidado Personal	9	24.09	56	32.04
Intendencia de planta	10	5.85	45	7.78
Condimentos	11	3.43	16	4.56
Pañales	12	0	0	0
Granos	13	0	0	0

$T_{\text{estándar}} = \text{Promedio por zona} * (1+0.33)$

## Suplementos

<b>Características</b>	<b>%</b>
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	22%
<b>Total</b>	<b>33%</b>

**Figura N° 6**  
**Tiempo estándar de alisto por zona (Portapales)**

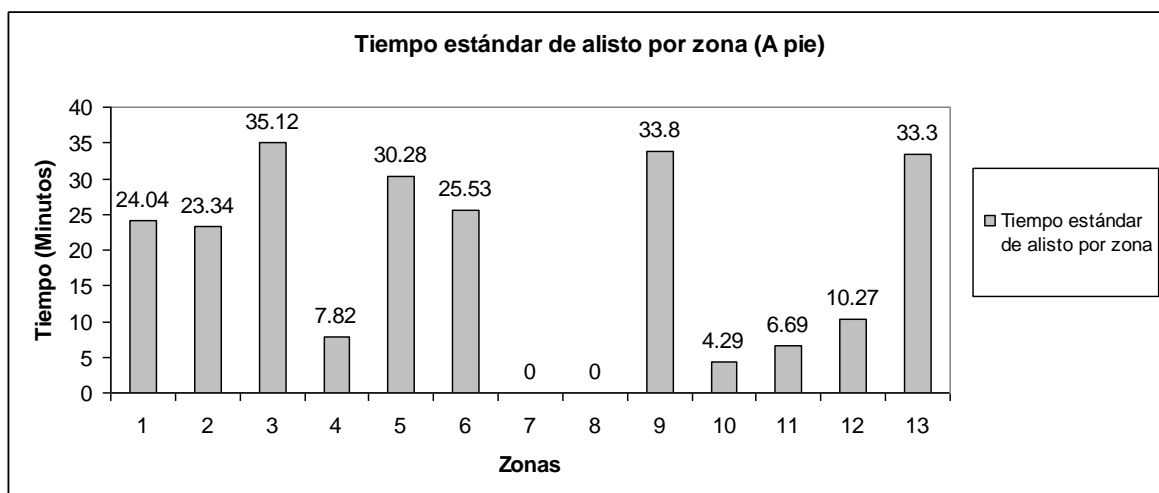


Fuente: Datos de la empresa.

**Cuadro Nº 57**  
**Tiempos estándar de alisto por zona (A pie)**

<b>Tiempos de alisto por zonas (A pie)</b>				
<b>Zona</b>	<b>Valor por zona</b>	<b>Tiempo Promedio</b>	<b>Bultos Prom./Zona</b>	<b>Tiempo Estándar</b>
Abarrote/Alta	1	18.08	41	24.04
Abarrote/Baja	2	17.55	33	23.34
Aceite/Bultos	3	26.41	56	35.12
Tóxicos/Detergentes	4	5.88	5	7.82
Galletas	5	2.77	41	30.28
Papel/Toallas	6	19.202	57	25.53
Mezanini/Menudeo	7	0	0	0
Mezanini/MG	8	0	0	0
Cuidado Personal	9	25.41	52	33.8
Intendencia de planta	10	3.22	15	4.29
Condimentos	11	5.035	19	6.69
Pañales	12	7.72	16	10.27
Granos	13	25.03	112	33.3

**Figura Nº 7**  
**Tiempo estándar de alisto por zona (A pie)**

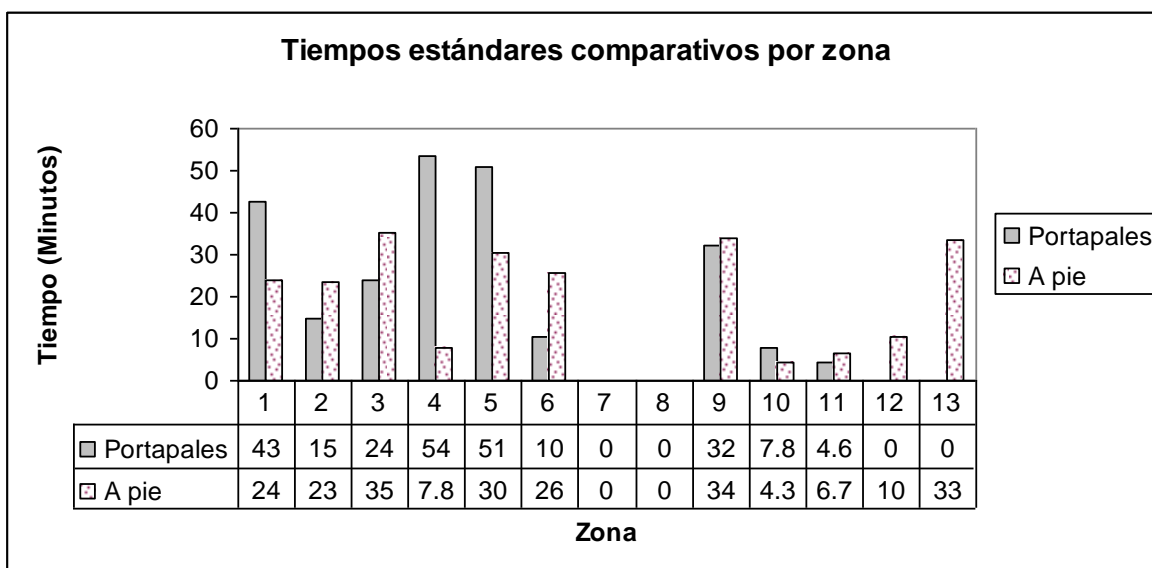


Fuente: Datos de la empresa.

**Cuadro Nº 58**  
**Tiempos estándar comparativos por zona**

<b>Tiempos estándar comparativos por zona</b>			
<b>Zona</b>	<b>Valor por zona</b>	<b>Portapales</b>	<b>A pie</b>
Abarrote/Alta	1	42.54	24.04
Abarrote/Baja	2	14.64	23.34
Aceite/Bultos	3	23.9	35.12
Tóxicos/Detergentes	4	53.57	7.82
Galletas	5	50.81	30.28
Papel/Toallas	6	10.48	25.53
Mezanini/Menudeo	7	0	0
Mezanini/MG	8	0	0
Cuidado Personal	9	32.04	33.8
Intendencia de planta	10	7.78	4.29
Condimentos	11	4.56	6.69
Pañales	12	0	10.27
Granos	13	0	33.3

**Figura Nº 8**  
**Tiempos estándar comparativos por zona.**



Fuente: Datos de la empresa.

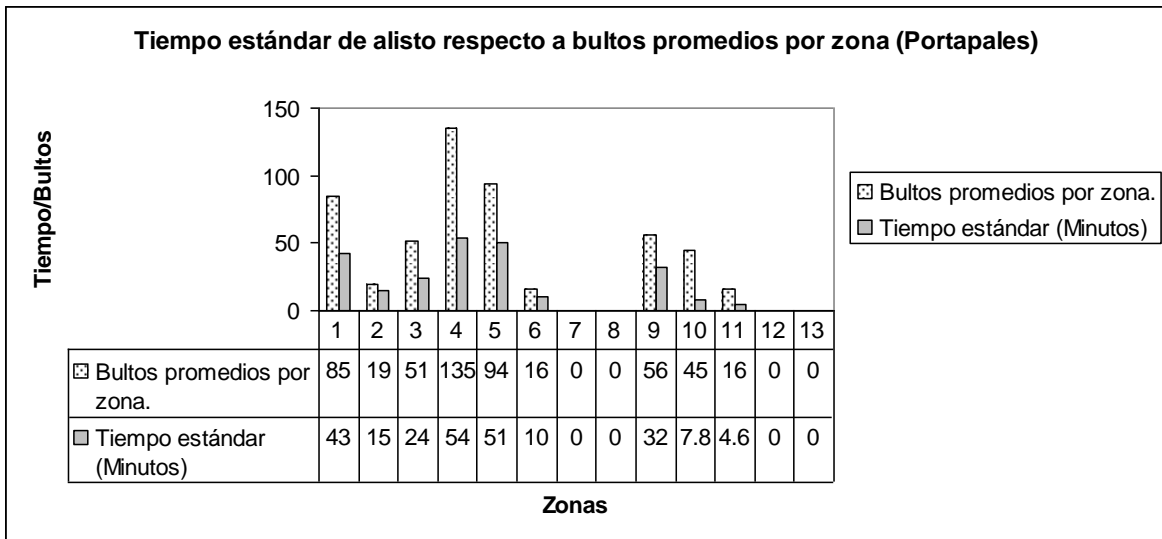
**Cuadro Nº 59**

**Tiempo estándar de alisto respecto a bultos por zona (Portapales)**

<b>Tiempo estándar de alisto respecto a bultos promedios por zona (Portapales)</b>			
<b>Zona</b>	<b>Valor por zona</b>	<b>Bultos Prom./Zona</b>	<b>Tiempo Estándar</b>
Abarrote/Alta	1	85	42.54
Abarrote/Baja	2	19	14.64
Aceite/Bultos	3	51	23.9
Tóxicos/Detergentes	4	135	53.57
Galletas	5	94	50.81
Papel/Toallas	6	16	10.48
Mezanini/Menudeo	7	0	0
Mezanini/MG	8	0	0
Cuidado Personal	9	56	32.04
Intendencia de planta	10	45	7.78
Condimentos	11	16	4.56
Pañales	12	0	0
Granos	13	0	0

**Figura Nº 9**

**Tiempo estándar de alisto respecto a bultos por zona (Portapales)**



Fuente: Datos de la empresa

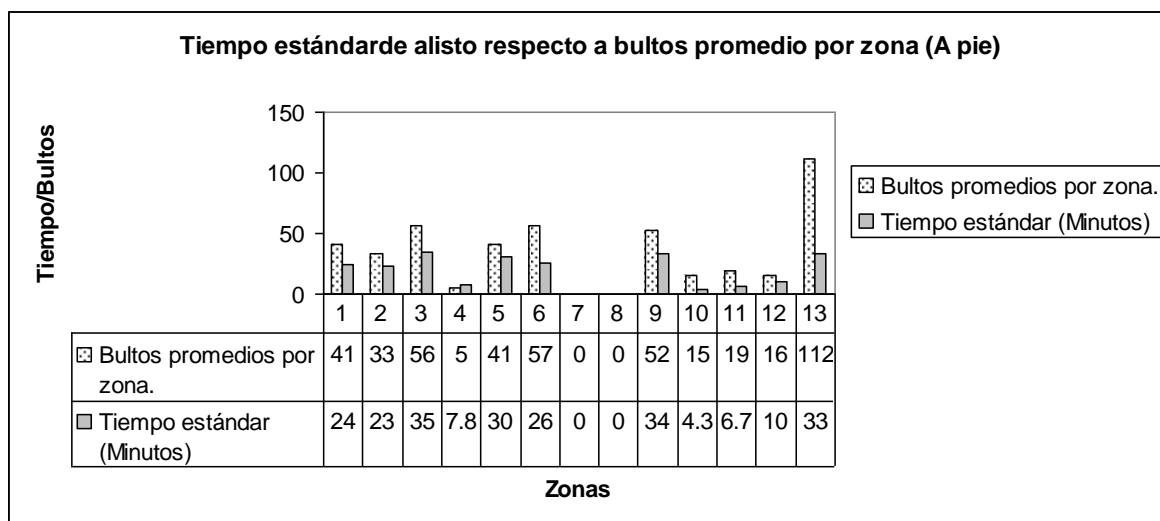
**Cuadro Nº 60**

**Tiempo estándar de alisto respecto a bultos promedios por zona (A pie)**

<b>Tiempo estándar de alisto respecto a bultos promedios por zona (A pie)</b>			
<b>Zona</b>	<b>Valor por zona</b>	<b>Bultos Prom./Zona</b>	<b>Tiempo Estándar</b>
Abarrote/Alta	1	41	24.04
Abarrote/Baja	2	33	23.34
Aceite/Bultos	3	56	35.12
Tóxicos/Detergentes	4	5	7.82
Galletas	5	41	30.28
Papel/Toallas	6	57	25.53
Mezanini/Menudeo	7	0	0
Mezanini/MG	8	0	0
Cuidado Personal	9	52	33.8
Intendencia de planta	10	15	4.29
Condimentos	11	19	6.69
Pañales	12	16	10.27
Granos	13	112	33.3

**Figura Nº 10**

**Tiempo estándar de alisto respecto a bultos promedios por zona (A pie)**



Fuente: Datos de la empresa.



## Alisto (Mezanini)

**Cuadro N° 61**  
**Tiempo estándar de Alisto (Mezanini)**

Nombre	Temp. /Prom.	Calificación	Temp./Básico
Franklin Martínez	12	113	13.56
Luis Mayorga	10	113	11.3
Oscar Maldonado	38	118	44.84

$T_{\text{estándar}} = 23.23 (1+0.18) = 27.41 \text{ min.}$

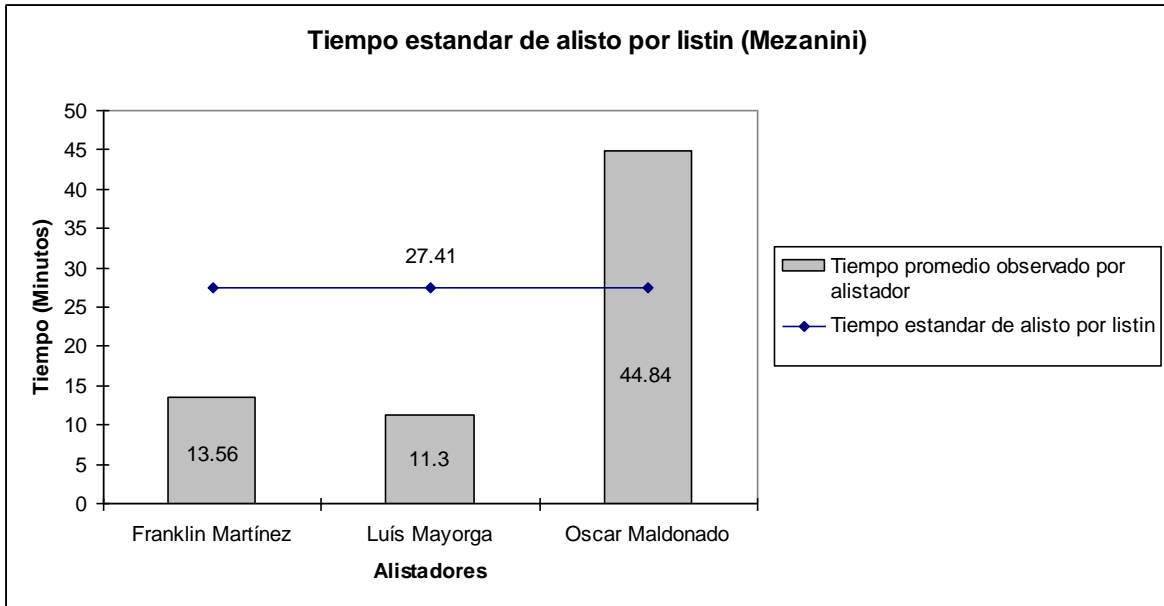
JL efectiva = 480 min. / 27.41  
= 17.51 listines al día

### Suplementos

Características	%
Hombre	9%
Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza	5%
Trabajo de precisión	2%
<b>Total</b>	<b>18%</b>

**Observación:** Oscar Maldonado es el alistador más rápido que tiene Mezanine (observar puntaje de calificación) pero sobrepasa el tiempo estándar ya que él recorre mayores distancias para alistar el pedido.

**Figura N° 11**  
**Tiempo estándar de alisto por listín (Mezanini)**



Fuente: Datos de la empresa.

#### IV.10 CUADRO RESUMEN POR ZONA

El cuadro resumen indica los tiempos estándares por zona.

Cuadro N° 62

##### Tiempo estándar de recepción.

Área	T <sub>Estándar</sub> /Polines	Polines/hora	Polines/día
Recepción	1.9	64	3072

**Nota:** el tiempo esta dado en minutos.

Cuadro N° 63

##### Tiempo estándar de montacargas.

Área	T <sub>Estándar</sub> /Polines	Polines/hora	Polines/día
Montacarga (Recepción)	0.83	72	576
Montacarga (Reposición)	0.5	118	944

**Nota:** el tiempo esta dado en minutos.

Cuadro N° 64

##### Tiempo estándar de acomodo.

Área	T <sub>Estándar</sub> /Polines	Polines/hora	Polines/día
Acomodo (Planta)	2.76	22	176
Acomodo (Mezanini)	3.3	18	144

**Nota:** el tiempo esta dado en minutos.

**Cuadro Nº 65**

**Tiempo estándar de alisto.**

Área	T <sub>Estándar/Listín</sub>	Listines/día	Prom.Bultos/h	Bultos/día
Alisto (Mezanini)	27.41	17	236	5,664

**Nota:** el tiempo esta dado en minutos.

**Cuadro Nº 66**

Área	Prom. Bultos/h	Bultos/día
Alisto (Portapales)	165	10,560
Alisto (A pie)	120	2,880
Alisto granos	268	2,144
Total		15,584

**Nota:** el tiempo esta dado en minutos.

**Nota:** Jornada laboral efectiva: 8 horas.

## V. CONCLUSIONES

- Se identificó el método impuesto por la empresa observándose así que los trabajadores no cumplen en su totalidad con lo establecido por la empresa, limitándose a poner en práctica únicamente las que pueden beneficiarlos respecto a su eficiencia y rapidez.
- Al hacer la valoración de cada trabajador se logró observar que existe por parte de algunos trabajadores poca disposición e interés en su trabajo. En la calificación por trabajador se reflejan los diferentes porcentajes que indican si es buen trabajador o no. En algunas ocasiones no se le puede culpar al trabajador ya que muchos de los recursos con los que cuentan pueden limitar su trabajo. **Ejemplo:** distancia recorrida para alistar el pedido (en el caso de Mezanini).
- Para ser más específico y en función de la información recolectada, se presenta la valoración de los trabajadores por área:

*Área de recepción:* No hay grandes variaciones están arriba de 120%, es mayor que el 100% porque hay gran habilidad para las tareas de etiquetado de polines y recepción de carga.

*Área de montacargas:* Están arriba del 100%, dado por la rapidez de la realización de sus labores, lo que atrasa son los obstáculos de pasillo, por ejemplo: hay más polines de lo permitido en el pasillo, hay que mejorar eficiencia.

*Área de acomodo:* En esta zona los trabajadores oscilan entre 91 a 120%, presenta mayor variación, esto se debe por el peso y/o cantidad de los bultos a estibar, además de la frecuente rotación de personal.

*Área de alisto:* El grupo varía entre 113 a 132 %.

- Con la “*Muestra piloto para el tamaño de la muestra*” se logró determinar de cuanto era la muestra que se debía tomar por área pero no nos limitamos a tomar la indicada, haciendo un 200% observaciones de mas para que los cálculos fueran más confiables.
- En cada zona analizada se logró determinar cuánto era el tiempo inactivo por cada trabajador, pero debemos señalar que el análisis correspondiente a ese estudio queda a criterio de la empresa de WAL - MART al comparar los tiempos concedidos por descanso y los tiempos que se toman los operarios.

Con el “Sistema ILO” se determinó cuántos minutos deben tener de descanso al día los trabajadores dependiendo de su zona no incluyendo el horario establecido por la empresa (receso, almuerzo) según las normas de la OIT pero como los trabajadores en el transcurso de su horario laboral toman su momento de descanso (ocasionando esto atraso a las demás zonas) por esta razón esta norma no puede ser aplicada a ellos.

Al analizar los tiempos utilizados para reuniones, (política de la empresa: 10 minutos); el área de recepción presenta los tiempos mayor que exceden en 28.4 minutos, seguida del área de alisto y despacho con 21 minutos.

- Se aplicó la técnica de estudio con cronometraje, los resultados están mostrados en la Tabla “Cuadro Resumen” donde se observa, que el mayor tiempo se da en la zona de Alisto.

A la par de los resultados de los tiempos estándares se ha realizado un cálculo de acuerdo a la jornada laboral. Estos resultados podrían verse muy altos, sin embargo por los tiempos de demora que pueden ser involuntarios a como se han indicado en detalle anteriormente, tiempos inactivos propios de sus necesidades personales o por demoras evitables estos resultados puede según recomendaciones bibliográficas ajustarse aplicando un factor entre 0.6 a 0.8. Los datos actuales que se proporcionó de información es la realización de 21 puntos de ventas, donde cada punto de venta es un pedido.

Se considera que con una organización adecuada y una buena inspección podrán reducir estas demoras evitables.

## VI. RECOMENDACIONES

➤ Con respecto al método actual se considera:

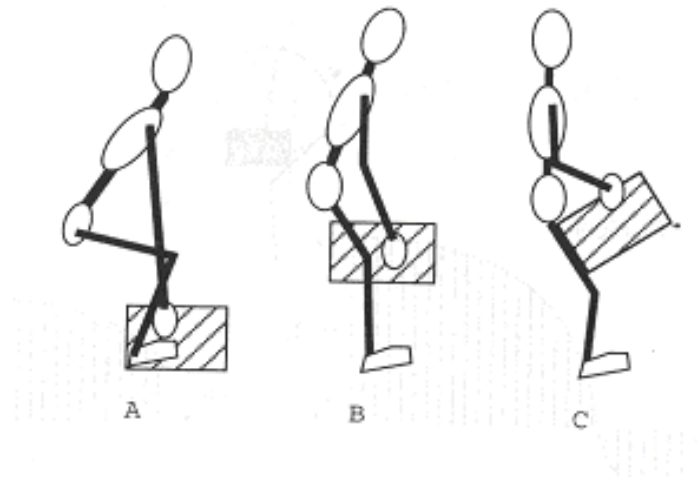
- a) Cambiar el tiempo de reunión (ponerla por la tarde, 10 minutos antes de salir), esto con el objetivo de atender a los proveedores a la hora que se les fue asignada y para cumplir el tiempo establecido de reunión.
- b) Marchamo: para este se debe mejorar el tiempo en ponerlo en los camiones y así disminuir el tiempo de despacho.
- c) Para garantizar la integridad de las tarimas de productos y minimizar los tiempos de operación en las distintas áreas se debe asignar mas funciones a gestión preventiva y no solo limitarlos a observar, teniendo claro que el objetivo no es perjudicar al trabajador sino corregirlo para que mejore.
- d) Sistema de cámara para una mayor vigilancia en las áreas.
- e) La inspección en recepción no se cumple de acuerdo a los procedimientos establecidos, afectando de esta manera en el rechazo o aceptación del pedido, sería conveniente llevar estadística de los rechazos de pedidos y las causas del mismo.
- f) Capacitación en todas las áreas. Por ejemplo: el responsable de recepción requiere de conocimiento de la importancia del análisis de muestro por lote o niveles de inspección indicadas en las normas de la empresa.



- A los trabajadores contratados para descargar los camiones de marca privada dentro del contrato exigir presentación, por los clientes y proveedores y otras normas pertinentes como seguridad e higiene.
- Se debe de colocar en las distintas zonas rótulos que indiquen como cargar un bulto para evitar lesiones y a su vez costos económicos a la empresa causados por realizar un trabajo de forma incorrecta, como se muestra en las figuras siguientes:

Principios básicos de posición del cuerpo en el manejo de cargas:

- Pies firmemente apoyados y ligeramente separados.
- Carga pegada al cuerpo.
- Espalda recta.
- Sujeción firme del objeto, manteniéndola durante la carga y transporte.
- Girar el cuerpo entero para cambiar de dirección.



Levantamiento manual de cargas



BIEN



BIEN

Transporte manual de carga

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. Estudio del trabajo  
Ingeniería de métodos y medición del trabajo  
Roberto García Criollo  
Segunda Edición.
  
2. Ingeniería Industrial  
Métodos estándares y diseño del trabajo  
10ª Edición                    Niebel - Freivalds
  
3. Introducción al Estudio del trabajo  
(OIT) Oficina Internacional del Trabajo Ginebra  
Publicado con la dirección de George Kanawaty  
4ª Edición (revisada)  
Limusa - Noriega Editores
  
4. Introducción a la metodología de la Investigación Científica  
Julio Piura López  
Segunda Edición  
Publicación Científica de la Escuela de Salud Pública de Nicaragua
  
5. Investigar es fácil  
Manual de investigación  
Valinda Sequeira Calero  
Astralia Cruz Picon
  
6. Manual de Logística para la Gestión de Almacenes  
Michel Roux  
Gestión 2000

**7. Metodología de la Investigación**

Roberto Hernández Sampieri

Carlos Fernández Collado

Pilar Baptista Lucio

Tercera Edición

Mc - Graw - Hill

**8. Probabilidad y Estadística**

Wal Pole - Myers

Cuarta Edición

Mc - Graw - Hill

## VIII. ANEXOS

### VIII.1 FORMULARIO

$$1) s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}}{n-1}$$

*Desviación estándar*

$$2) n = \left\{ \frac{st}{k\bar{x}} \right\}^2$$

*Tamaño de la muestra*

$$3) T_{\text{Estándar}} = T_{\text{Básico}} * (1 + \text{suplemento})$$

*Tiempo estándar*

## VIII.2 Distribución t

TABLA A3-3

Puntos de porcentaje de la Distribución t (las probabilidades se refieren a la suma de las dos áreas de cola: para una sola cola, divida la probabilidad entre 2)

n	Probabilidad (P)												
	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.158	0.325	0.510	0.727	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	0.142	0.289	0.445	0.617	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.137	0.277	0.424	0.584	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	0.134	0.271	0.414	0.569	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.132	0.267	0.408	0.559	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	0.131	0.265	0.404	0.553	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.130	0.263	0.402	0.549	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	0.130	0.262	0.399	0.546	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.129	0.261	0.398	0.543	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.129	0.260	0.397	0.542	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.129	0.260	0.396	0.540	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.128	0.259	0.395	0.539	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.128	0.259	0.394	0.538	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.128	0.258	0.393	0.537	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.128	0.258	0.393	0.536	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.128	0.258	0.392	0.535	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.128	0.257	0.392	0.534	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.127	0.257	0.392	0.534	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.127	0.257	0.391	0.533	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.127	0.257	0.391	0.533	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.127	0.257	0.391	0.532	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.127	0.256	0.390	0.532	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.127	0.256	0.390	0.532	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	0.127	0.256	0.390	0.531	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.127	0.256	0.389	0.531	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.689
28	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.660
30	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.126	0.255	0.388	0.529	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	0.126	0.254	0.387	0.527	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	0.126	0.254	0.386	0.526	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	0.126	0.253	0.385	0.524	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

Reproducido de la Tabla III de R. A. Fisher y F. Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural, and Medical Research* (Edinburgh: Oliver & Boyd, Ltd.), con permiso de los autores y editores.

### VIII.3 Memoria de cálculos



Área	Alisto (Portapales)
Fecha	05/02/07 al 12/05/07

Nº	t/Alisto	Cant./Bultos	Zona	t prom./Zona	B prom./Zona	t Estándar	Nº
1	35.5	82	1	31.99	84.17647059	42.5467	1
2	23	46	1				2
3	56.1	112	1				3
4	32.25	74	1				4
5	33.01	96	1				5
6	6.91	16	1				6
7	27.35	71	1				7
8	6.96	7	1				8
9	18.3	40	1				9
10	76	257	1				10
11	21.83	36	1				11
12	42.3	138	1				12
13	55.4	136	1				13
14	42.1	123	1				14
15	19.33	80	1				15
16	28.13	75	1				16
17	19.36	42	1				17
18	18.38	43	2	11.01333333	19	14.6477333	18
19	8.46	19	2				19
20	7.26	13	2				20
21	5.73	7	2				21
22	7.3	14	2				22
23	19.43	30	2				23
24	6.93	11	2				24
25	11.38	19	2				25
26	14.25	15	2	26			
27	33.41	70	3	17.97636364	50.72727273	23.9085636	27
28	34.1	79	3				28
29	20	44	3				29
30	7.66	15	3				30
31	8.33	25	3				31
32	17.08	70	3				32
33	14.71	58	3				33
34	17.95	65	3				34
35	6.13	17	3				35
36	23.51	63	3				36
37	14.86	52	3				37
38	56.33	138	4	40.28375	134.6875	53.5773875	38
39	47.7	145	4				39
40	47.05	201	4				40
41	29.85	88	4				41
42	32.53	105	4				42
43	34.5	112	4				43
44	37.83	138	4				44
45	12.41	34	4				45
46	56.15	252	4				46
47	44.36	167	4				47
48	35.86	112	4				48
49	47.53	148	4				49
50	70	225	4	50			

51	20.2	58	4			
52	31.11	105	4			
53	41.13	127	4			
54	49.4	94	5			
55	46.03	88	5			
56	53.06	119	5			
57	60.26	130	5			
58	48.85	153	5			
59	35.91	85	5			
60	13.77	33	5			
61	57.51	144	5			
62	53.78	114	5	38.21	93.61111111	50.8193
63	43.58	139	5			
64	39.81	85	5			
65	18.18	43	5			
66	14.71	36	5			
67	16.36	48	5			
68	26.01	93	5			
69	31.4	69	5			
70	32.53	88	5			
71	46.63	124	5			
72	17.16	41	6			
73	5.56	17	6			
74	9.4	7	6			
75	7.41	10	6	7.887142857	15.71428571	10.4899
76	5.76	8	6			
77	5.26	25	6			
78	4.66	2	6			
79	14.66	33	9			
80	31.01	82	9			
81	19.23	52	9			
82	30.8	67	9			
83	11.1	19	9	24.09111111	55.33333333	32.0411778
84	22.73	50	9			
85	24.41	47	9			
86	8.68	21	9			
87	54.2	127	9			
88	15.66	60	10			
89	1	2	10			
90	3.13	144	10			
91	4.3	153	10			
92	4.23	21	10	5.854444444	44.44444444	7.78641111
93	1.05	8	10			
94	5.6	2	10			
95	9.76	8	10			
96	7.96	2	10			
97	7.8	18	11			
98	4.18	10	11			
99	2.76	10	11			
100	0.81	4	11			
101	2.86	10	11	3.434	15.6	4.56722
102	3.31	20	11			
103	7.46	42	11			
104	1.1	8	11			

105	1.3	11	11			
106	2.76	23	11			

<b>Área</b>	<b>Alisto (A pie)</b>
<b>Fecha</b>	<b>09/02/07 - 12/05/07</b>

t/Alisto	Cant./Bultos	Zona	t prom./Zona	B prom./Zona	t Estándar			
18	42	1	18.08	41	24.0464			
18.16	40	1						
12.96	17	2	17.55333333	33	23.3459333			
20.65	44	2						
19.05	38	2						
31.78	58	3	26.41333333	56	35.1297333			
23.46	53	3						
24	57	3						
5.88	5	4	5.88	5	7.8204			
26.21	47	5	22.77	41	30.2841			
19.33	35	5						
15.88	49	6	19.202	56.4	25.53866			
17.93	51	6						
12.45	40	6						
9.95	35	6						
21.93	61	6						
3.15	13	6						
20.68	70	6						
42.8	120	6						
15	38	6						
32.25	87	6						
22.02	37	9				25.41857143	51.42857143	33.8067
31.43	57	9						
18.6	29	9						
11.71	17	9						
24.66	46	9						
32.66	77	9						
36.85	97	9						
0.85	6	10						
5.83	24	10	3.226666667	14.66666667	4.29146667			
3	14	10	5.035	18.75	6.69655			
5.9	9	11						
5.16	18	11						
5	37	11						
4.08	11	11	7.724285714	15.42857143	10.2733			
5.5	8	12						
9.11	25	12						
8.5	9	12						
9.6	19	12						
5.73	5	12						
11.63	30	12						
4	12	12						
24.26	81	13	25.03777778	111.7777778	33.3002444			
39.5	256	13						
22.7	68	13						
20.48	103	13						
31.06	134	13						
34.3	139	13						
14.63	40	13						
24.95	140	13						

13.46	45	13			
-------	----	----	--	--	--