



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

ANALISIS DE TIEMPO EXTRA PARA RUTAS DE DISTRIBUCION
EN UNA EMPRESA DE MENSAJERIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

PALOMA DEL CARMEN ESTRADA MARQUEZ



DIRECTORA: M.I. LOURDES ARELLANO BOLIO

CD. UNIVERSITARIA, D. F.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por la formación crítica y libre.

A la Facultad de Ingeniería

A mi directora de tesis M.I. Lourdes Arellano Bolio

Al Ing. Leonardo Bañuelos S.

A todos mis profesores

Gracias

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Patricia del Carmen

Estrella Márquez

FECHA: 3. SEPTIEMBRE. 04

FIRMA: Patricia Estrella Márquez

Yaya, porque contigo se crea un mundo maravilloso.

Al Avi por hacer nietos inteligentes.

A mi mami y a mi papi por todos los años hasta llegar aquí, esto es un logro compartido; saben cómo los quiero.

A la Montse por la fantasía, a la Fati por la realidad, y a las dos por lo que tenemos, pues no seríamos nosotras sin nosotras.

A José Ramón, porque eres lo más importante, por esta nuestra vida de siempre, por compartir, por ser y por estar.

A mi abuelita Mila, por sus buenos deseos.

A mis primos porque desde siempre vamos creciendo juntos.

A mis tíos por formar parte de este todo.

A las familias Gally Jordá, Messeguer Gally y Gally Vilar, mi otra familia que es ésta misma.

A todos los quiero mucho

ÍNDICE

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Breve historia de la empresa	1
1.2 Objetivo	2
1.3 Objeto de estudio	2

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estadística	3
2.2 Análisis de series de tiempo	4
2.3 Teoría de costos	6
2.4 Toma de decisiones económica	8

Capítulo 3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Ciclo de vida del paquete	9
3.2 Distribución del área operativa	10
3.3 Descripción del proceso	10
3.4 Descripción de actividades	13
3.5 Registro de tiempo	17
3.6 Determinación de los tiempos en ruta y adicionales	18

Capítulo 4. DESARROLLO

4.1 Recopilación y manejo de los datos de tiempo	19
4.2 Recopilación y manejo de los datos de costos	31

Capítulo 5. RESULTADOS

5.1 Análisis de datos de tiempo	34
5.2 Análisis de tiempo por grupo	36
5.3 Índices de productividad	37
5.4 Análisis de costos	38

Capítulo 6. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

El presente trabajo es un análisis del tiempo extra que laboran los choferes en una empresa de mensajería y se centra en dos factores: tiempo y costo.

La primer parte se refiere al análisis del tiempo total laborado por cada chofer; esto es: tiempo en ruta, tiempo en la operación y el tiempo extra. En la segunda parte se analizan los costos del tiempo extra y el costo de contratar más personal.

1.1 Breve historia de la empresa

Mensajería Especializada, es una empresa que se fundó hace 90 años en Estados Unidos, iniciando sus operaciones de entrega para una tienda de alimentos surtiendo los pedidos de las amas de casa. En un principio se hizo a pie, conforme se dieron a conocer tuvieron que utilizar bicicletas y desde entonces, además de repartir alimentos, se dedicaron a entregas especiales, tales como llevar el correo a las oficinas regionales, medicinas de las farmacias, etc. Movían cualquier tipo de mercancía que la gente solicitara.

Con esto, surgió la idea de organizarse y fundar una empresa que se dedicara a recolectar y entregar mercancía con un servicio "puerta a puerta". Conforme fue creciendo el negocio y el número de clientes, se fueron extendiendo a diferentes poblados cercanos, hasta llegar a cubrir entregas y recolecciones en un estado. Se contrató personal calificado, adquiriendo vehículos para poder dar el servicio, dándose a conocer poco a poco.

Con el comienzo de la aviación, se inició una de las mayores oportunidades de crecimiento: entregar paquetes en otros estados utilizando aviones; así se crearon centros de atención en diferentes estados.

Con el comienzo de la Segunda Guerra Mundial, se vio interrumpido el servicio, aunque ya se contaba con un servicio a 20 estados. Al final de la guerra la empresa se vio afectada; sin embargo, su trayectoria permitió que la gente siguiera creyendo en ella. Para 1978 se iniciaron las operaciones internacionales.

En México se iniciaron operaciones hace 14 años, empezando sólo con servicio internacional. Después de estar en el mercado dos años, se abrieron centros operativos a lo largo del territorio nacional para ofrecer a los clientes el servicio nacional.

A partir de ese momento, la empresa ha ido creciendo y posicionándose en el mercado, lo cual ha implicado cambios en los diferentes centros operativos para poder satisfacer las necesidades de los clientes.

1.2 Objetivo

El objetivo del presente trabajo es proporcionar a la empresa "Mensajería Especializada" los elementos necesarios para tomar una decisión en torno a la solicitud de contratación de más personal en el área operativa.

1.3 Objeto de estudio

El centro de distribución en el que se enfoca este estudio, tiene a su cargo el Distrito Federal y zona metropolitana con un volumen de entrega diario de 3,700 piezas y un volumen de recolección de 3,500 piezas. Para cubrir este volumen y dar servicio a 49 rutas locales y dos rutas foráneas, la empresa cuenta con 51 choferes de reparto y 15 auxiliares administrativos.

Con este número de choferes se tiene que dar servicio a todas las rutas, realizar las actividades propias de la operación y cubrir eventualidades como son apoyo a otras rutas, entregas y recolecciones especiales; así como faltas, incapacidades y vacaciones.

El área operativa solicitó la contratación de personal, ya que con el que actualmente cuenta no cubren todas las necesidades; por lo que muchas veces las actividades no cubiertas las realizan los supervisores o se pide apoyo al personal administrativo.

Al ser el pago de nómina uno de los costos más altos del centro de distribución -tanto el salario, como el pago de tiempo extra-, la directiva del área de operaciones rechazó la solicitud hasta no tener un análisis detallado de la situación actual, para poder tomar una decisión.

El presente trabajo proporciona el análisis de tiempos y costos con el número de choferes con que se presenta esta situación; así como el análisis y resultados de contratar más personal; para tener un panorama más amplio y saber si el número de choferes con que se cuenta es el adecuado o si es insuficiente.

2.1 Estadística

La estadística está ligada con los métodos científicos en la toma, organización, recopilación, presentación y análisis de datos, tanto para la deducción de conclusiones como para tomar decisiones razonables de acuerdo con tales análisis.

En un sentido más estricto, el término se utiliza para denotar los mismos datos o números que se derivan de ellos, como, por ejemplo, promedios. Así, se habla de estadística de empleo, estadística de accidentes, etc.

Tradicionalmente la estadística se refería a la agrupación de datos e ilustración de los mismos en diferentes tipos de gráficas. En ingeniería es común la utilización de estadística sobretodo como herramienta para control de calidad, el rechazo o aceptación de productos manufacturados. Así, la estadística se considera como "La ciencia de fundamentar la inferencia en datos observados y todo el problema de la toma de decisiones de cara a la incertidumbre"

En la conceptualización de la estadística moderna, además de recolectar, presentar y graficar, relaciona directamente el problema de la toma de decisiones y proporciona modelos necesarios para estudiar situaciones donde interviene la incertidumbre.

La estadística ha sido catalogada desde diferentes perspectivas: como una rama más de las matemáticas, una ordenación de conjunto de datos, otro más amplio, describe la estadística como "la totalidad de métodos que aplican una recolección, procesamiento, análisis e interpretación de cualquier tipo de datos" La característica reciente más sobresaliente de la estadística ha sido el cambio de métodos meramente descriptivos por otros que sirven para hacer generalizaciones.

Para fines prácticos, existen dos diferentes tipos de estadística, éstas son la estadística descriptiva y la estadística de deducción, llamada inferencia estadística. La estadística descriptiva es cualquier tratamiento de datos que esté diseñado para resumir o describir algunas de sus características más importantes sin intentar deducir nada que escape del alcance de los datos; ésta se utiliza mucho en el área comercial. Mientras que la inferencia estadística sirve para la elaboración de planes a corto y largo plazo. Uno de los problemas de estadística inferencial es la aparición de riesgos que presenta hacer generalizaciones equivocadas.

2.2 Análisis de series de tiempo

Existen varias formas para pronosticar valores futuros. Una de ellas, el método intrínseco, en el cual se predicen los valores futuros de ciertas variables a partir de valores obtenidos en el pasado. Una de las técnicas estadísticas importantes incluida en el método intrínseco es el análisis de series de tiempo (secuencia ordenada de los valores de una variable observados a intervalos iguales), con lo que nos referimos a datos estadísticos que se recopilan, observan o registran en intervalos de tiempos regulares, datos registrados de forma periódica.

Para pronósticos a corto plazo, se usan mucho los métodos de series de tiempo. Una serie de tiempo es simplemente una lista cronológica de datos históricos, para que la suposición esencial sea que la historia predice el futuro de manera razonable.

Cuando observamos la gráfica de una serie de tiempo, resulta difícil creer que algún tipo de análisis podría poner en orden el movimiento aparentemente accidentado de los datos a través del tiempo. No obstante, si hacemos algunas suposiciones simplificadoras, se hace posible identificar, explicar y medir las fluctuaciones que figuran en las series de tiempo.

De manera más específica, supondremos que existen cuatro tipos básicos de variación, los cuales, contribuyen a los cambios observados en un periodo de tiempo.

Además se supone una relación multiplicativa existente entre las componentes, es decir, cualquier valor particular de una serie es el producto de factores que se pueden atribuir a las cuatro componentes.

En la *Tendencia secular o tendencia a largo plazo*, se intenta dar a entender que se trata del movimiento subyacente uniforme o regular de una serie en un periodo de tiempo muy largo. En términos intuitivos, la tendencia de una serie de tiempo caracteriza el patrón gradual y consistente de las variaciones de la propia serie, que se consideran consecuencias de fuerzas persistentes que afectan el crecimiento o la reducción y que ejercen influencia con la relativa lentitud.

El problema que existe en el análisis de tendencias consiste en describir el movimiento subyacente o el recorrido general de una serie de tiempo en términos cuantitativos. En muchas series, los patrones de crecimiento o reducción gradual se pueden describir razonablemente bien por medio de una línea recta, pero en otros se requieren curvas más complicadas.

La *variación estacional* corresponde a los movimientos en una serie de tiempo que recurren año tras año en los mismos meses o trimestres del año, con la misma intensidad. Algunas veces el término de variación estacional se aplica a otros movimientos periódicos por naturaleza como los que ocurren en un día, una semana o un mes cuyo periodo es cuando mucho un año. En cualquier caso el movimiento que se describe es sumamente evidente.

Aun en los casos en que la variación estacional no es de interés básico, a menudo se debe medir en términos estadísticos para facilitar el estudio de otro tipo de variaciones.

Después de que se han eliminado en forma estadística la tendencia y la variación estacional de una serie de tiempo, hace falta tomar en consideración las *variaciones cíclicas e irregulares*. En las series de tiempo, las variaciones irregulares son de dos clases: variaciones que son provocadas por acontecimientos especiales, fácilmente identificables y variaciones aleatorias, cuyas causas no se pueden señalar en forma exacta.

La mayor parte del tiempo, las variaciones irregulares, debidas a la incidencia de los acontecimientos especiales se pueden reconocer e identificar sin dificultad con los fenómenos que las provocan; enseguida, simplemente se pueden eliminar los datos que reflejen su impacto antes de medir las otras componentes de la serie de tiempo. En relación con esas clases de fluctuaciones esencialmente aleatorias hay poco que decir, salvo que, por lo general, tienden a equilibrarse a la larga.

Es concebible que en cualquier serie de tiempo que se estudie, no haya en realidad movimientos sistemáticos y que todas las fluctuaciones observadas en la serie sean, de hecho, irregulares. Ordinariamente, antes de intentar medir, por ejemplo, una tendencia, quizá queramos demostrar si hay o no en realidad un movimiento significativo, pero irregular en la serie.

La *variación cíclica* se define como aquella que permanece en una serie, después de que se han eliminado las tendencias y las variaciones, estacional e irregular. En realidad, es mucho más que eso; pero, en el análisis clásico de las series de tiempo, este proceso de eliminación constituye la manera habitual de medir la variación cíclica o los ciclos comerciales.

El motivo para basar los pronósticos en series de tiempo es que, habiendo observado alguna regularidad en el movimiento de los datos a través del tiempo, tenemos la esperanza de que lo que ha sucedido en el pasado seguirá sucediendo, en mayor o menor grado, o volverá a suceder en el futuro. Por lo tanto la manera evidente de pronosticar la tendencia de una serie de tiempo consiste en realizar una extrapolación a partir de la ecuación de tendencia que describe los datos históricos.

Por extrapolación nos referimos a extender la tendencia al futuro para estimar un valor que está fuera de la escala o un intervalo de los valores utilizados para obtener la ecuación de tendencia.

Se buscan las irregularidades y patrones apreciables en series históricas que, por ser persistentes no se pueden pasar por alto. Si después se basan los pronósticos en estas regularidades y patrones, simplemente estamos expresando la confianza en que el futuro se deriva del pasado con cierto grado de consistencia y que lo que ha sucedido en el pasado seguirá sucediendo, en mayor o menor grado en el futuro.

El promedio básico en la elaboración de un promedio móvil es la elección de un periodo apropiado, esta elección depende considerablemente de la naturaleza de los datos y del propósito para el cual se elabora el índice. Ordinariamente, el objeto de ajustar un promedio móvil es el de eliminar hasta donde sea posible las fluctuaciones indeseables o perturbadoras de los datos. Al describir la tendencia de los datos anuales por medio de un promedio móvil, el problema principal radica en eliminar aquellas desviaciones hacia arriba o debajo de los datos de la tendencia básica, que se deben a las tendencias cíclicas.

En lugar de tomar todos los datos históricos, se pueden promediar algunos de los últimos datos o de los más recientes para reducir el efecto de las fluctuaciones aleatorias. Como se usan los datos más recientes para el pronóstico, un promedio móvil responde al cambio en el proceso de una manera más rápida.

2.3 Teoría de Costos

La empresa es el instrumento universalmente empleado para producir y poner en manos del público la mayor parte de los servicios existentes en la economía. La empresa desarrolla su actividad en conexión con otros agentes y esta relación condiciona el cumplimiento del objetivo que motivan su existencia. Para tratar de alcanzar sus objetivos, la empresa obtiene del entorno los factores que emplea en la producción, tales como las materias primas, maquinarias y equipo, mano de obra, capital, etc.

Toda empresa al producir incurre en unos costos. Los costos de producción están en el centro de las decisiones empresariales, ya que todo incremento en los costos de producción normalmente significa una disminución de los beneficios de la empresa. De hecho, las empresas toman las decisiones sobre la producción y las ventas a la vista de los costos y los precios de venta de los bienes que lanzan al mercado.

En el proceso de producción de un bien o servicio se utilizan factores tales como capital, recursos humanos, recursos naturales, que serán utilizados como insumos en la producción. El precio del factor recurso humano es el salario. El último representa un ingreso para el trabajador y un costo para el empresario. Esos gastos, relacionados con la mano de obra, son costos variables para la empresa, que aumentan a medida que se expande la producción.

Otros ejemplos de costos variables son los gastos relacionados con el consumo de la energía eléctrica, el agua, y el uso de materia prima. El total de los gastos de los factores de producción variables se denominan costos variables totales (TVC) que dependen del nivel de producción [$TVC=f(Q)$].

También hay costos que no dependen del nivel de producción. Por ejemplo, las primas del seguro contra incendio, terremoto y huracán son costos para la empresa independientemente del nivel de producción realizado durante el mes.

Estos gastos que no varían con el nivel de producción, se denominan costos fijos totales (TFC). Por ejemplo, el alquiler de un edificio en el cual la empresa lleva a cabo la producción, los intereses, los impuestos de la propiedad, son todos gastos clasificados como costos fijos.

La suma de los costos fijos totales (TFC) y los costos totales variables (TVC) constituyen el costo total (TC). En forma de ecuación: $TC = TFC + TVC$. De estos costos podemos derivar los costos por unidad o los costos promedio. Si dividimos el costo total entre la producción total, obtendremos el costo total promedio o el costo total por unidad (ATC).

La división del costo total variable (TVC) y la producción total es el costo variable por unidad o el costo variable promedio (AVC). Cuando dividimos el costo total fijo (TFC) entre las unidades producidas, obtenemos el costo total fijo por unidad (AFC) y podemos también concluir que el costo total promedio es igual a: $AVC + AFC = ATC$.

Otro costo de suma importancia en el análisis económico es el costo marginal y se define como el cambio que ocurrirá en el costo total cuando se produce una unidad más del producto. Este costo se conoce como el costo marginal (MC).

Los costos promedios anteriormente mencionados y el costo marginal se conocen como costos a corto plazo. En economía, el corto plazo es periodo, de la toma de decisiones, en el cual algunos costos son fijos y otros variables.

2.4 Toma de decisiones económicas

Muchas personas o empresas que toman decisiones lo hacen sin conocer la toma de decisiones económica y esto provoca pérdidas.

En primer lugar se deben mantener las normas, es decir, ver que las actividades se desarrollen conforme a lo planeado, que los costos no excedan al costo estándar preestablecido, que la mano de obra lleve a cabo el trabajo de acuerdo con el método estándar predeterminado, que el material y la mano de obra necesarias estén disponibles.

Lo segundo es mejorar los estándares existentes, de manera que la empresa pueda mantener o aumentar sus utilidades; para esto se deben generar alternativas. En forma ideal, se pone a prueba todas las normas y métodos (de su esfera de responsabilidad), buscar alternativas y adoptarlas de acuerdo con criterios económicos.

Este papel es vital, debido a que cualquier empresa que se conforme sólo con mantener sus estándares existentes, declinará a causa de la presión de la competencia.

Cada peso que se gasta, que se tiene la intención de gastar o que no se tiene la intención de gastar, se convierte en la base de una toma de decisiones económicas. Si una empresa decide no hacer nada con respecto a su nómina estará tomando una decisión económica.

Una decisión de no hacer nada implica la decisión de seguir con la práctica actual y de rechazar todas las demás alternativas, las que conozca y las que no conozca por no haberlas buscado.

Una alternativa siempre debería compararse con una alternativa aceptable, observando que la alternativa de "no hacer nada" puede ser la aceptable.

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad la empresa "Mensajería Especializada" cuenta con un servicio de recolección de 25,000 piezas diarias y 8,700 clientes regulares a lo largo del país. El centro operativo al que nos vamos a enfocar, tiene a su cargo el Distrito Federal y zona metropolitana, con un volumen de entrega diario de 3,700 piezas y un volumen de recolección de 3,500 piezas.

Para realizar la operación y dar servicio a 49 rutas locales y dos foráneas, la empresa cuenta con 51 choferes de reparto, los cuales tienen asignadas distintas actividades relacionadas con la operación, así como entregas y recolecciones.

Las 51 rutas se distribuyen en dos zonas (A y B) y estas a su vez en grupos de trabajo por área geográfica, y cada uno de estos grupos con sus respectivas rutas de reparto.

Se cuenta con una flotilla de 85 automóviles, los cuales se componen de 4 tipos de vehículos: Pointers pick-up de 1.3 toneladas, combis de 1.7 toneladas, Ford Econoline de 2.7 toneladas y Vanettes de 3.1 toneladas; para los servicios especiales se cuenta con vehículos con una capacidad de 3.5 toneladas.

El servicio que ofrece "Mensajería Especializada" es la recolección y entrega de mercancía; para esto, el centro de distribución realiza lo que se conoce como operación, que consiste en separar y seleccionar esta mercancía en función del destino de los paquetes. A continuación se describen los procesos y actividades del centro operativo.

3.1 Ciclo de vida del paquete

- Cliente

Remitente en posesión del paquete.

Llamada del cliente, solicitud de recolección por internet o recolección programada.

- Mensajería especializada

Recolección física del paquete por el chofer asignado a la zona.

- Centro de distribución origen

Selección del paquete, dependiendo el lugar de destino.

Se coloca en la camioneta de destino.

- Centro de paso

Es un punto intermedio entre el centro de origen y el centro de destino.

El paquete se coloca en las camionetas de destino.

- Centro de distribución destino

Revisión del destino del paquete.

Se coloca el paquete en el vehículo de la ruta final de entrega.

- Entrega

El chofer asignado a la zona hace la entrega física del paquete.

- Destinatario

El consignatario recibe el paquete.

3.2 Distribución del área operativa

El área operativa consiste básicamente en la zona donde se encuentra la banda transportadora, a lo largo de la cual se concentran las unidades de carga y descarga y es el punto neurálgico de la operación; ya que es aquí en donde se seleccionan y distribuyen todos los paquetes que han sido recolectados y serán entregados a su destino. La distribución se muestra en la figura 3.2.

3.3 Descripción del proceso

Operación matutina (recolección y sorteo)

La operación matutina consiste en la manipulación de los paquetes antes de salir a su destino y se divide en las siguientes actividades:

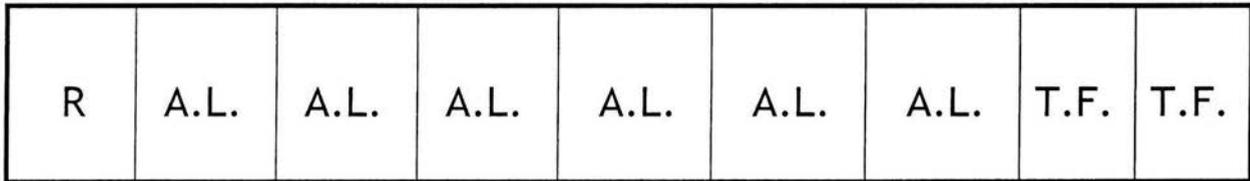
- Recolección de los sobres internacionales
- Recolección de paquetes en la aduana
- Descarga de los transportes fuente
- Separación de los paquetes en zonas
- Selección de los paquetes por ruta (o área)
- Carga de los paquetes en los transportes destino

El sorteo consiste básicamente en la separación y selección de los paquetes que deben llegar a su destino. Comprende exclusivamente el recorrido y manejo de los paquetes que llegan al centro de distribución.

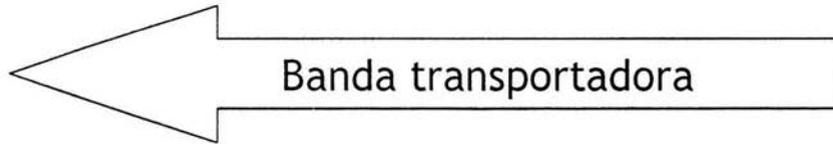
Esta operación debe realizarse en un lapso de 1.75 horas; inicia a las 8:45am y finaliza a las 10:30am, hora de salida de las rutas a sus respectivos destinos. Esta actividad consume un total de 31.5 horas-hombre, alcanzando un promedio de 95 piezas por hora-hombre.

Para hacer más eficiente el sorteo se cuenta con una banda transportadora de tres velocidades que corre en dos direcciones; las ventajas del uso de una banda transportadora con estas características son que el flujo de los paquetes es único y lineal, todos los paquetes no seleccionados se acumulan al final de la banda, por lo que es más sencillo el "reciclado" y debido al poco manejo o manipulación de los paquetes su daño es mínimo o nulo.

ZONA A

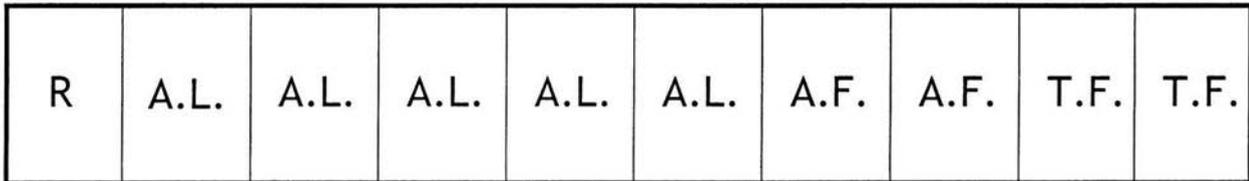


FIN



INICIO

ZONA B



R: Reciclado

A.L.: Área local

A.F.: Área foránea

T.F.: Transporte Fuente

FIGURA 3.2

Los transportes fuente y de ruta se acomodan en dos líneas únicas junto a la banda transportadora, divididos en 2 zonas, cada lado de la banda corresponde a una zona: zona A, dividida en 6 áreas con un total de 27 unidades y la zona B dividida en 5 áreas con 24 unidades.

Las dos primeras posiciones de cada zona están destinadas al área de descarga, donde se colocan los transportes fuente que son los vehículos que contienen todos los paquetes que deben ser entregados.

Esta operación se realiza con dos vehículos simultáneamente, uno de cada lado. Diariamente se descargan 12 vehículos: 5 procedentes de la aduana, 2 de San Luis Potosí, 2 de Monterrey, 1 de Guadalajara, 1 de Querétaro y 1 vehículo de sobres procedentes del aeropuerto de la Ciudad de México.

Los choferes que realizan la descarga, colocan los paquetes sobre la banda transportadora de manera que no se encimen y con la guía (etiqueta con todos los datos del paquete origen/destino) hacia arriba, esto facilita a los choferes asignados identificar y seleccionar los paquetes que les corresponden, logrando un proceso más eficiente.

La separación consiste en revisar el código postal del paquete y separarlo de acuerdo a la zona destino (A o B), es decir, lo dejan correr de su lado o lo empujan al otro lado de la banda según sea el caso. En este punto, los paquetes ya se han separado por zonas A y B.

El paquete sigue su recorrido a lo largo de la banda, y es revisado por los choferes asignados a la selección de los paquetes por área; por cada tres o cuatro transportes de ruta (dependiendo del volumen de carga) se cuenta con un chofer. Su trabajo consiste en revisar el destino de los paquetes que van sobre la banda, tomar los que correspondan a los transportes del área que tienen asignados, y de acuerdo a la ruta de destino colocarlo en la unidad correspondiente, dejando correr por la banda los paquetes cuyo código postal no corresponda a sus áreas asignadas, para que sean seleccionados y cargados por el chofer correspondiente.

Un panorama ideal sería que no quedaran paquetes al final de la banda; pero pueden existir varias causas para que esto no ocurra: el paquete está en malas condiciones (abierto, roto, mojado), la guía tiene algún error, o por distracción del chofer asignado. A estos paquetes que no fueron seleccionados y llegan al final de la banda, se le conoce como "reciclado".

Los paquetes en malas condiciones o con errores en la guía se canalizan al área correspondiente para su corrección (esto se describe en el proceso de reciclado) y los paquetes que no presentan estos casos se regresan al inicio de la banda para que sean seleccionados.

Una vez que se han descargado todos los transportes fuente y no quedan paquetes sobre la banda o en el área de "reciclado", es decir, que todos los paquetes han sido seleccionados y cargados en las unidades correspondientes; entonces cada chofer revisa su carga, se reporta con su supervisor y sale del centro de distribución para realizar su ruta. En el momento que los transportes de ruta salen del centro se da por terminada la operación matutina.

El diagrama (figura 3.3) muestra el manejo del paquete dentro del centro operativo, indica el flujo que siguen los paquetes que llegan al centro de distribución, los cuáles se separan y seleccionan por los choferes asignados y finalmente son entregados al destinatario.

3.4 Descripción de actividades

La operación matutina consta de varias actividades, por lo mismo se tienen distintos horarios de entrada.

ACTIVIDAD	HORA DE ENTRADA
Recoger sobres internacionales en aduana	6:30am
Recoger paquetes en aduana	7:30am
Sorteo (operación matutina)	8:45am
Servicio garantizado matutino	9:00am
Salida a ruta (entrega/recolección)	10:30am

A continuación se describe cada una de las actividades, de acuerdo a la hora de entrada.

6:30am. Recolección de sobres internacionales en aduana

El chofer asignado a esta actividad, llega al centro de distribución y sale en una unidad "Pointer" al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. Su actividad en el aeropuerto es recibir los sobres internacionales y regresar al centro de distribución.

Al llegar al centro, el chofer registra de entrada con un scanner todos los sobres y los separa de acuerdo a la zona de destino (A, B, o rutas foráneas).

Al tenerlos separados, se los entrega a las personas responsables de las zonas A y B para colocarlos en la banda transportadora y a los responsables de las unidades de las rutas foráneas para que se carguen en el vehículo correspondiente.

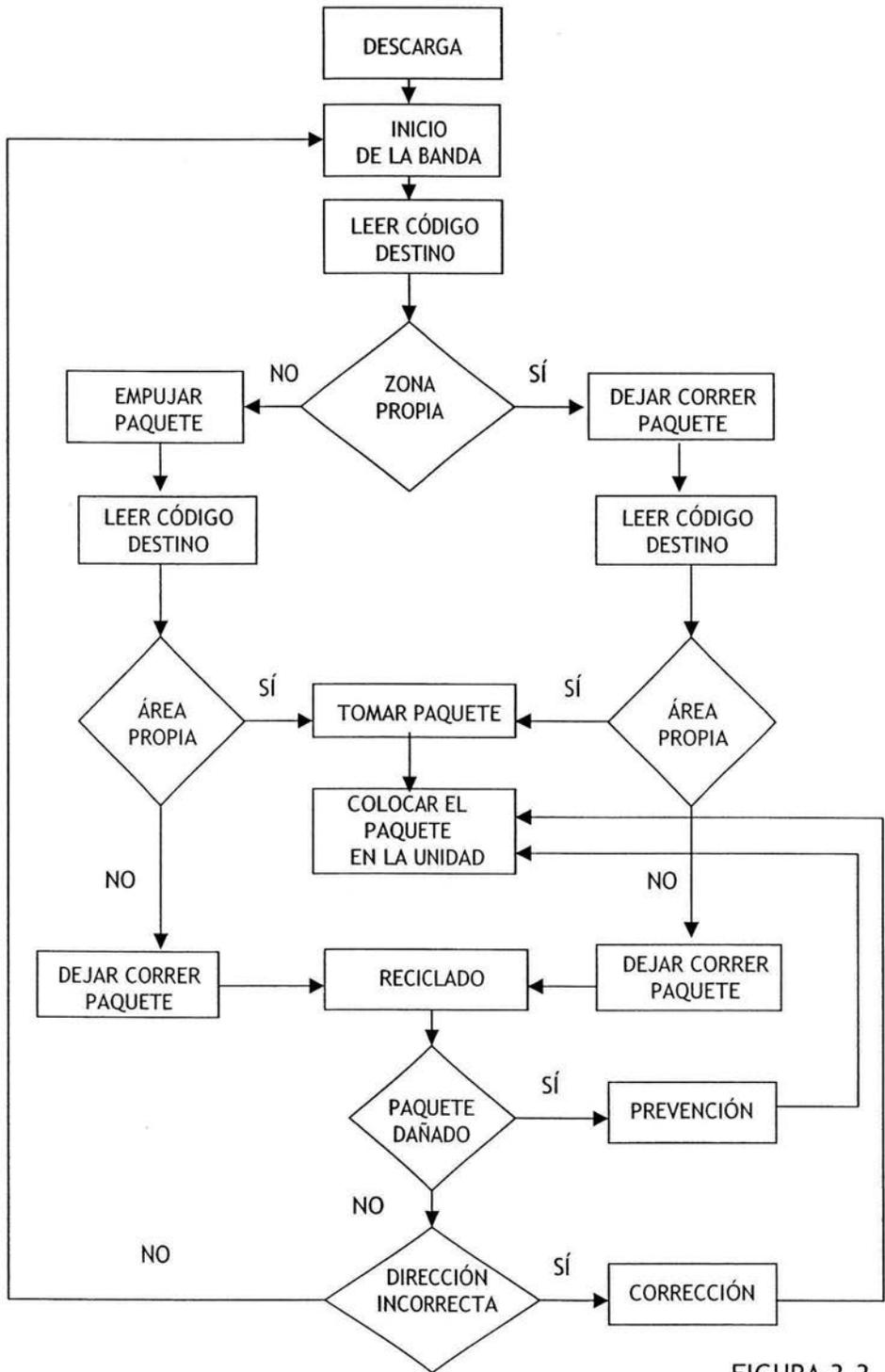


FIGURA 3.3

7:30am. Recolección de paquetes en la aduana

El chofer asignado a esta actividad, llega al centro de distribución y sale en una unidad "Combi" o "Vanette", a la aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, en donde recoge los paquetes que por alguna razón no pudieron ser liberados y regresa al centro de distribución.

Al llegar al centro, el chofer registra de entrada con un scanner cada paquete, y los coloca al inicio de la banda, para que sean seleccionados de acuerdo al destino.

8:45am. Sorteo

Existen diferentes actividades específicas que realizan los choferes asignados al sorteo. Los 18 choferes que participan en el sorteo, al terminar realizan ruta de entrega y recolección. Los choferes están distribuidos de la siguiente manera:

Descarga (2)

Separación (2)

Área de ruta (11)

Unidad foránea (2)

Reciclado (1)

Descarga. Consiste en descargar todos los paquetes de la unidad que está en línea, siguiendo los métodos de trabajo seguro, colocándolos sobre los rodillos de descarga, con los datos de destino hacia arriba. Estos rodillos de descarga, dejan caer los paquetes sobre la banda transportadora.

Separación. Consiste en leer los datos de destino de la guía; si el paquete tiene etiqueta que lo identifica como paquete garantizado, lo separa en una tarima para que éste sea recogido por los choferes encargados del servicio garantizado. Si el paquete no es garantizado, se lee el código postal del destino que aparece en la etiqueta o guía que tiene cada uno de los paquetes.

Se coloca el paquete del lado de la banda que le corresponda de acuerdo a la zona destino (A o B); esto es, si el paquete va a la zona del lado en el que están situados, entonces simplemente se deja correr el paquete, y si corresponde a la otra zona, se empuja el paquete al otro lado de la banda transportadora. No se deben encimar los paquetes.

Área de ruta (local). A lo largo de ambos lados de la banda (zonas A y B), se encuentran estacionadas todas las camionetas que hacen las entregas, acomodadas por área de entrega local. La zona A está dividida en 6 áreas y la zona B en 5 áreas; con un chofer por cada área.

El proceso consiste en revisar el código postal de destino de los paquetes que corren por la banda transportadora, los cuáles ya están separados por zona; si el código corresponde a alguna de las camionetas que el chofer tiene asignadas, toma el paquete y lo coloca en la unidad que realiza la ruta, registrando en un scanner tanto el código de la camioneta como el código de barras que identifica el paquete. Si el paquete no es de su área, deja que el paquete siga corriendo sobre la banda. Los choferes que realizan esta actividad cargan de 3 a 4 camionetas, dependiendo del volumen de carga.

Unidades foráneas. Consiste en revisar el código postal de destino de los paquetes que corren por la banda transportadora, si el paquete va a la ruta foránea que tiene asignada, entonces el chofer toma el paquete, registra en un scanner tanto el código de la camioneta como el código del paquete y lo carga en la camioneta.

Reciclado. Esta actividad consiste en revisar los paquetes que no fueron recogidos y llegan al final de banda, esto se puede dar por 3 causas: el paquete está en malas condiciones, existe algún error en los datos de la etiqueta o por distracción del chofer del área de ruta. El chofer encargado de esta actividad revisa los paquetes:

Si el paquete está en malas condiciones (abierto, roto, mojado), se da aviso al área de prevención, la cual hace una revisión del paquete y del contenido de éste. Si el contenido está completo y no presenta daño, se cierra o se cambia la caja y se regresa al inicio de la banda; si el contenido presenta daños, el área de prevención se queda en posesión del paquete, se pone en contacto con el cliente para dar solución según el problema.

Si la etiqueta tiene algún error (falta de datos, datos incongruentes, o ilegibles), se da aviso al área de corrección, quienes corrigen los datos de la etiqueta y regresan el paquete al inicio de la banda.

Si el paquete no presenta daño y los datos están correctos, entonces el paquete se regresa al inicio de la banda, para que sea seleccionado.

Si no hay "reciclado", el chofer asignado apoya en posiciones en donde sea necesario como: mover los vehículos vacíos del área de descarga y estacionarlos, ayudar a la carga y acomodo de paquetes en las rutas que tengan mucho volumen.

9:00am. Servicio garantizado

Este servicio garantiza la entrega de los paquetes antes de las 10:30am. Los choferes revisan los paquetes garantizados, previamente separados del resto de la carga y cargan en su vehículo los paquetes que correspondan al área de entrega asignada, dando registro en un scanner tanto el código del vehículo como el de cada paquete. Salen a entregar los paquetes garantizados y vuelven al centro de distribución para recoger su vehículo ya cargado y realizar su ruta.

10:30am. Salida a ruta

Cada chofer al llegar al centro de distribución, revisa su carga y se reporta con su supervisor, por si hubiese alguna instrucción especial, como una recolección o dar apoyo a otro chofer. Sale del centro a realizar su ruta (entregas y recolecciones).

Una vez terminado el sorteo, se despachan las unidades para que inicien su recorrido de entrega.

3.5 Registro de tiempo

Todos los choferes dan de alta sus actividades diarias en un dispositivo que llevan consigo, en el cual registran, la hora de entrada, la hora de salida, cada una de las actividades que realizan durante la jornada laboral con la hora a la que se inició y se finalizó cada una de éstas; también aquí registran cada uno de los paquetes que llevan en la unidad.

De esta forma se obtienen sus tarjetas de tiempo, en las que aparecen todos los datos desglosados: nombre del chofer, fecha, zona y grupo al que pertenecen, número de horas laboradas y cómo se distribuyeron éstas, los kilómetros recorridos, así como factores de productividad como son el número total de paradas (medida más importante, ya que indica la cantidad de clientes que se visitan por ruta de reparto en cada una de las zonas; estas paradas incluyen las paradas de recolección y de entrega), paradas por hora en rutas (medida del tiempo que tarda un chofer de reparto entre cada una de sus paradas, con esto se determina la densidad de la zona, así como la eficiencia y rapidez con la que trabaja cada uno de los choferes) y el número de fallas de entrega y de recolección (son paquetes que no fueron entregados o recolectados).

De las tarjetas de tiempo, se obtienen las hojas de registro de actividades, de donde se tomaron los datos para realizar el presente análisis.

3.6 Determinación de los tiempos en ruta y adicionales

La Ley Federal del Trabajo establece que pueden establecerse jornadas de trabajo acumuladas, esto es, jornadas diarias superiores a 8 horas, pero sin rebasar el máximo de 48 horas de trabajo a la semana. De esta manera, el tiempo se fijó para trabajar 48 horas a la semana durante 5 días, por lo tanto el tiempo establecido en la empresa es de 9.6 horas diarias, esto es 9 horas 36 minutos.

Por lo anterior, la jornada de trabajo de cada chofer es de 9.6 horas, distribuidas en las distintas actividades por realizar. Se considera tiempo extra los minutos que rebasen el tiempo establecido.

El tiempo base de los choferes se divide en tiempo en ruta más el tiempo adicional. El tiempo en ruta, es el tiempo efectivo que los choferes realizan entregas y recolecciones, mientras que el tiempo adicional se refiere a las actividades operativas: recolección de sobres y paquetes en aduana, descarga de los transportes fuente, separación de los paquetes por zonas, selección por área de entrega y carga de los transportes destino.

4.1 Recopilación y manejo de los datos de tiempo

Los datos se obtuvieron de las hojas de registro de actividades, y se trabajó con una muestra de 5 meses, promediando los datos semanales de trabajo diario de cada chofer, considerando eventos especiales (días festivos, que implican doble volumen de piezas para el siguiente día hábil, días con bajo volumen y días con alto volumen).

Los datos que se tomaron para el análisis no presentaron variaciones significativas, por lo que se trabajó con el promedio simple y no fue necesario emplear series de tiempo para pronosticar datos futuros. Los datos de esta muestra se capturaron en una hoja de cálculo, se promediaron los 5 meses de la muestra, dato con el que trabajó.

En las tablas 4.1a, 4.1b, 4.1c, 4.1d y 4.1e aparecen los datos semanales de cinco meses de trabajo, tanto de tiempo laborado como tiempo en ruta. Mientras que en las tablas 4.1f, 4.1g, 4.1h, 4.1i y 4.1j se muestra el promedio de los cinco meses. El análisis se desarrollo tomando como dato el promedio global.

En la tabla resumen (tabla 4.1.1), se concentraron los datos y resultados de todo el centro operativo; es importante señalar que se trabajó con horas militares, ya que es más fácil su manejo y es así como se registra en las tarjetas de tiempo. A

Datos de la tabla resumen del centro operativo:

1. Grupo de supervisión al que pertenece el chofer
2. Nombre del chofer
3. Hora de entrada, asignada de acuerdo a la actividad a realizar
4. Salida programada = hora de entrada + 9.6 horas (tiempo establecido)
5. Salida real = hora de entrada + tiempo laborado (tiempo pagado, dato de las hojas de registro de actividades)
6. Tiempo laborado (dato), obtenido del promedio de la muestra de cinco meses
7. Tiempo en ruta (dato), obtenido del promedio de la muestra de cinco meses
8. Tiempo adicional = tiempo laborado - tiempo en ruta
9. Tiempo establecido = 9 horas 36 min. (960 horas militares)
10. Tiempo extra = tiempo laborado - tiempo establecido

GRUPO A1

	Flores L	González R	Jiménez E	Juárez J	López G	Mosqueda J	Ortiz R	Rodríguez J	Segura R	Tapla M	Torres D											
	900	873	1233	675	867	850	867	798	986	809	870	835	1335	865	1055	1047	1105	933	784	769	740	692
	900	835	1250	698	799	752	943	867	906	717	883	822	1052	673	1025	1008	1097	1012	1055	1009	869	642
	900	855	1160	666	719	687	764	732	957	777	838	797	960	465	1035	1028	1003	867	909	875	867	700
	1035	734	1092	527	747	668	835	484	840	640	719	630	1000	606	1109	1083	900	816	850	820	721	695
MES 1	934	824	1184	642	783	739	852	720	922	736	828	771	1087	652	1056	1042	1026	907	900	868	799	682
	900	1057	1180	711	886	863	1037	925	940	820	1008	954	1145	698	956	916	918	918	930	897	831	696
	900	908	1202	814	827	767	753	673	982	839	1002	1002	1088	740	907	898	1085	981	955	918	747	714
	900	822	1190	595	725	693	716	689	969	790	933	815	983	405	892	883	1221	1045	892	850	856	685
	900	614	1198	769	757	755	659	655	1028	870	790	763	1084	517	963	925	1088	908	1093	1030	878	723
MES 2	900	850	1193	722	799	770	791	736	980	830	933	884	1075	590	930	906	1078	963	968	924	828	705
	900	834	1146	674	762	724	685	645	855	847	782	777	1070	665	951	925	1100	945	770	744	707	672
	900	733	1112	675	856	700	773	698	983	836	792	755	997	468	835	835	953	933	990	965	826	694
	900	879	1180	763	995	805	1008	833	1008	818	823	748	1017	550	892	883	1043	938	850	850	848	695
	900	879	1180	763	995	805	1008	833	1008	818	823	748	960	465	963	925	1043	938	890	852	848	695
MES 3	900	831	1155	719	902	759	869	752	964	830	805	757	1011	537	910	892	1035	939	875	853	807	689
	1157	1157	1033	497	892	850	808	742	895	710	773	746	1067	490	925	910	1095	908	923	790	837	762
	900	847	1143	604	840	796	785	648	961	765	844	766	986	432	1028	1000	1053	963	925	893	775	733
	900	705	1157	702	805	761	875	792	935	745	936	888	746	657	902	885	1123	942	917	890	917	799
	900	767	1189	657	753	720	809	774	923	742	907	847	964	617	710	693	1091	917	867	816	840	760
MES 4	964	869	1131	615	823	782	819	739	929	741	865	812	941	549	891	872	1091	933	908	847	842	764
	928	903	1015	612	858	814	721	674	712	705	745	720	983	405	1060	983	1025	992	857	840	867	718
	1022	1002	1030	181	875	800	778	733	821	645	795	762	987	400	1075	875	1093	1085	905	874	787	782
	1085	1060	1165	566	917	890	888	625	982	826	905	810	998	648	1030	950	1017	917	777	762	882	687
	1023	998	1095	622	828	790	825	760	928	766	958	796	973	415	1039	1025	1130	975	998	983	868	713
MES 5	1015	991	1076	495	870	824	803	698	861	736	851	772	985	467	1051	958	1066	992	884	865	851	725

TABLA 4.1a. TIEMPOS DEL GRUPO A1
 RECOPIACIÓN DE DATOS DE CINCO MESES (PROMEDIO DE LOS DATOS SEMANALES)

GRUPO A2

	Aquino J	Cadena J	Cázares E	Cervantes O	Espinoza G	Fernández J	Gómez F	Martínez I	Méndez J	Pelcastre A	Pérez R											
	913	890	970	828	483	466	941	745	1152	817	998	628	1005	837	950	950	850	840	767	762	882	792
	875	827	1003	855	485	450	1072	728	1202	847	1088	581	1146	820	853	828	923	889	753	723	1230	892
	897	882	1080	929	500	467	953	752	1083	753	1023	523	1175	815	760	741	913	884	735	704	1258	872
	782	725	865	722	1070	675	943	710	950	583	1023	586	1102	825	700	675	752	733	682	629	928	695
MES 1	867	831	980	834	635	515	977	734	1097	750	1033	580	1107	824	816	799	860	837	734	705	1075	813
	948	933	792	655	775	750	765	724	1005	844	897	601	987	822	838	838	927	925	753	748	822	775
	835	828	892	735	609	583	943	767	1043	839	927	546	938	835	803	792	892	880	781	747	1010	825
	932	891	922	850	669	654	970	773	1060	869	935	619	1146	818	897	887	907	883	738	715	1014	842
	816	790	970	889	517	517	995	775	928	747	955	575	1125	817	747	716	835	808	780	778	1055	850
MES 2	883	861	894	782	643	626	918	760	1009	825	929	585	1049	823	821	808	890	874	763	747	975	823
	882	870	978	883	777	767	901	746	1050	873	961	634	1083	921	808	800	886	871	787	784	1003	942
	903	879	810	680	686	650	990	783	1040	834	1080	690	1152	772	825	810	823	818	778	746	1092	883
	873	843	1022	841	903	833	960	763	973	757	908	549	1218	825	750	733	900	875	787	718	1062	884
	835	750	765	699	775	767	982	762	973	773	918	517	1120	753	852	825	758	729	842	771	1058	863
MES 3	873	836	894	776	785	754	958	764	1009	809	967	598	1143	818	809	792	842	823	799	755	1054	893
	878	870	931	806	460	420	807	755	914	724	993	571	1033	851	838	821	857	836	707	687	858	801
	865	843	1010	808	801	459	982	760	1007	790	1045	610	1012	829	825	823	822	805	812	759	1147	938
	920	894	975	827	802	459	1080	845	1067	865	917	556	952	744	887	867	897	877	740	720	1107	900
	790	723	802	678	775	505	791	693	985	751	1067	612	1103	880	883	840	853	805	833	750	1132	892
MES 4	863	833	930	780	710	461	915	763	993	783	1006	587	1025	826	858	838	857	831	773	729	1061	883
	893	845	822	725	552	529	912	703	942	725	933	586	962	784	892	872	852	832	712	679	885	783
	875	852	737	652	1054	998	944	737	975	790	950	665	855	677	817	817	805	805	738	718	1033	845
	940	913	737	652	628	480	927	751	1078	901	935	591	935	758	920	918	895	895	788	776	1044	870
	922	887	737	652	837	779	1068	847	863	778	959	521	935	758	810	786	835	808	770	745	1021	813
MES 5	908	874	758	670	768	697	963	760	965	799	944	591	922	744	860	848	847	835	752	730	996	828

TABLA 4.1b TIEMPOS DEL GRUPO A2
 RECOPIACIÓN DE DATOS DE CINCO MESES (PROMEDIO DE LOS DATOS SEMANALES)

GRUPO B2

	Cedeño C		Espinoza M		Medina J		Rosas T		Torres C	
	975	767	853	828	871	860	875	873	775	767
	1212	759	1067	1040	875	842	922	910	775	769
	1062	717	925	885	863	841	935	916	775	775
	1095	733	703	670	730	570	738	708	775	767
MES 1	1086	744	887	856	835	778	868	852	775	770
	1133	916	938	933	930	927	807	805	775	775
	1027	850	820	805	927	927	867	865	775	767
	1027	831	907	900	953	950	845	843	771	765
	1103	903	855	818	938	903	895	892	760	750
MES 2	1073	875	880	864	937	927	854	851	770	764
	1015	830	897	880	828	828	808	799	775	767
	1018	800	852	823	948	925	830	803	865	478
	992	770	1033	1000	857	799	887	852	792	767
	1012	779	1057	1015	852	839	847	812	808	733
MES 3	1009	795	960	930	871	848	843	817	810	686
	1060	842	902	878	886	856	902	883	808	733
	1057	825	953	904	890	865	868	851	808	750
	952	737	948	902	813	787	788	779	913	901
	1063	820	904	838	858	815	768	732	892	888
MES 4	1033	806	927	881	862	831	832	811	855	818
	1063	820	892	855	892	868	947	870	927	816
	952	737	912	893	872	854	843	826	887	866
	1048	828	1092	922	877	850	978	898	974	903
	992	770	1188	981	882	850	989	863	895	850
MES 5	1014	789	1021	913	881	856	939	864	921	859

TABLA 4.1d TIEMPOS DEL GRUPO B2
 RECOPIACIÓN DE DATOS DE CINCO MESES (PROMEDIO DE LOS DATOS SEMANALES)

GRUPO B1

	Castro B		Díaz L		Fidel P		Guillén S		Miguel O		Miramontes A		Morales H		Pérez F		Suárez C	
	1028	497	937	881	780	737	1072	732	1087	758	1137	1002	1336	972	775	742	1088	452
	999	598	992	847	903	875	100	760	858	833	1145	947	1233	878	803	770	1047	755
	1087	1000	1089	1021	861	817	1267	863	1208	840	1112	933	1253	887	1005	947	1078	750
	963	884	923	717	880	827	1033	624	948	690	923	727	1093	715	725	660	775	767
MES 1	1019	745	985	867	856	814	868	745	1025	780	1079	902	1229	863	827	780	997	681
	987	950	1016	937	923	917	815	807	844	840	974	922	915	870	947	820	909	818
	1030	1000	968	900	842	805	965	787	861	838	1093	964	1138	938	725	722	1033	833
	1072	680	1097	1022	807	783	1203	870	982	775	1170	1012	1085	872	897	866	900	847
	1035	688	1075	975	870	842	1162	819	1025	820	1158	1010	1207	977	803	773	950	543
MES 2	1031	830	1039	959	861	837	1036	821	928	818	1099	977	1086	914	843	795	948	760
	1022	656	852	546	828	823	1147	864	1015	860	1138	995	869	857	768	763	845	813
	1050	795	1043	983	868	838	1102	766	983	792	1140	960	1078	850	855	825	968	767
	1063	778	1041	972	717	680	1060	720	834	758	1058	905	1107	860	792	757	957	745
	1073	879	994	868	763	746	968	906	960	777	1107	941	1160	915	852	815	1016	817
MES 3	1052	777	983	842	794	772	1069	814	948	797	1111	950	1054	871	817	790	947	786
	653	534	1003	867	782	758	1001	842	962	775	868	825	1025	807	737	710	788	783
	862	694	1003	939	877	845	1005	858	988	767	858	807	1153	925	718	679	935	466
	1035	782	1139	1066	788	758	1001	842	965	767	900	862	1077	859	782	761	783	795
	1045	620	1007	925	773	717	987	816	1008	784	835	770	1058	803	867	795	985	517
MES 4	899	658	1038	949	805	770	999	840	981	773	865	816	1078	849	776	736	873	640
	877	660	827	778	788	758	925	832	1002	819	872	802	1132	930	795	767	910	583
	865	650	945	848	808	787	1038	937	977	783	832	795	1127	922	753	738	928	595
	960	705	1008	960	923	908	1138	972	1061	884	858	835	1110	905	783	783	940	913
	910	650	1040	988	902	872	990	788	960	755	1017	925	1127	882	845	780	987	563
MES 5	903	666	955	894	855	831	1023	882	1000	810	895	839	1124	910	794	767	941	664

TABLA 4.1c TIEMPOS DEL GRUPO B1
 RECOPIACIÓN DE DATOS DE CINCO MESES (PROMEDIO DE LOS DATOS SEMANALES)

GRUPO B3

	Acalá L	Avelino M	Badillo N	Ensategui C	Flores J	Fuentes A	Garay JC	García H	García A	Gutiérrez J	Gutiérrez A	López JL	Razo M	Rosas E														
	818	788	1110	1021	1102	1100	775	767	1008	821	877	859	1113	809	1235	1183	898	860	1117	1042	1030	1026	1095	887	847	818	965	790
	783	608	1077	952	1186	1041	775	773	1008	786	912	880	1292	935	1133	1101	968	938	1060	985	1148	922	1192	987	1031	1000	1043	848
	867	767	1055	949	1186	1041	775	775	1167	925	902	863	1028	877	1157	1103	828	805	1057	943	900	767	1175	837	997	962	993	790
	765	712	983	842	1228	1012	775	775	1005	922	717	658	1315	933	954	915	898	848	993	858	900	894	1025	776	1067	985	927	700
MES 1	808	719	1056	941	1176	1049	775	773	1047	864	852	815	1187	889	1120	1076	898	863	1057	957	995	902	1122	872	986	941	982	782
	785	766	937	805	963	928	775	775	987	832	923	918	857	830	1097	1073	733	716	1118	1025	900	775	994	939	860	850	857	825
	768	745	1112	1080	1186	984	775	767	980	772	957	948	1148	953	1191	1148	775	767	1090	1017	900	900	1087	900	1272	1015	1028	875
	808	795	1075	987	1119	999	775	775	1055	888	930	906	1110	913	1205	1159	1105	953	1070	1011	900	767	1058	858	1023	994	1027	833
	810	695	1095	1014	1135	1135	715	707	1060	877	923	896	1187	970	1168	1133	1135	1100	840	748	975	975	1113	903	1385	1030	1200	950
MES 2	793	750	1055	972	1101	1012	760	756	1021	842	933	917	1076	917	1165	1128	937	884	1030	950	919	854	1063	900	1135	972	1028	871
	765	740	1098	1029	1119	880	808	502	1043	843	910	862	1055	879	1222	1178	945	937	1030	983	897	862	1023	892	943	888	987	825
	810	783	933	862	1119	880	1090	702	1057	899	862	825	1162	950	1181	1133	935	900	1024	950	775	773	866	790	1271	1044	1068	883
	752	725	1055	942	1103	758	775	733	1143	1092	803	762	1090	872	1187	1145	951	950	920	837	1065	853	132	893	1373	963	1065	873
	917	893	1078	932	1152	1125	775	733	1049	845	847	817	1077	896	1132	1072	947	930	855	805	900	739	1130	926	1370	1011	963	783
MES 3	811	785	1041	941	1123	911	862	668	1073	920	856	817	1096	899	1181	1132	945	929	957	894	909	812	788	875	1239	977	1021	841
	793	775	1212	1122	950	948	753	527	970	852	917	849	1017	815	1125	1048	938	896	1010	883	979	945	1078	855	1003	985	1037	898
	787	760	1031	958	960	955	775	733	971	803	950	875	1223	1008	1137	1097	934	894	1130	983	1133	925	1128	905	942	892	1082	877
	770	742	982	843	1096	1081	775	767	1203	970	828	792	1157	950	1153	1110	940	892	1090	1000	1050	840	1168	935	892	865	1013	817
	782	747	1078	966	1182	1162	775	767	1123	1023	968	900	1255	1005	1132	1085	930	899	937	558	1095	871	1098	850	953	868	1025	808
MES 4	783	756	1076	972	1047	1037	770	699	1067	912	916	854	1163	945	1137	1085	936	895	1042	856	1064	895	1118	886	948	903	1039	850
	772	720	1075	970	925	915	808	733	983	799	843	825	1012	835	1117	1061	959	884	1108	975	919	812	948	755	874	833	1198	759
	756	738	1017	943	910	942	783	717	1050	1042	947	915	1152	965	1113	1080	951	950	1027	909	1007	830	1100	917	998	977	1030	913
	773	712	1001	914	792	733	792	733	1018	850	913	875	1070	878	1173	1133	847	793	1065	946	977	829	1092	888	1007	968	792	763
	970	708	1043	969	1111	1081	792	717	1135	1043	742	717	1078	868	1217	1180	890	812	1070	942	995	900	1122	930	880	878	1022	909
MES 5	818	720	1034	949	935	918	794	725	1047	934	861	833	1078	887	1155	1114	937	860	1068	943	975	843	1066	873	940	914	1011	836

TABLA 4.1e TIEMPOS DEL GRUPO B3
 RECOPIACIÓN DE DATOS DE CINCO MESES (PROMEDIO DE LOS DATOS SEMANALES)

GRUPO A1

	MES											
	1		2		3		4		5		PROMEDIO	
	PD	OR	PD	OR	PD	OR	PD	OR	PD	OR	PD	OR
Flores L	934	824	900	850	900	831	964	869	1015	991	943	873
González R	1184	642	1193	722	1155	719	1131	615	1076	495	1148	639
Jiménez E	783	739	799	770	902	759	823	782	870	824	835	775
Juárez J	852	720	791	736	869	752	819	739	803	698	827	729
López G	922	736	980	830	964	830	929	741	861	736	931	774
Mosqueda J	828	771	933	884	805	757	865	812	851	772	856	799
Ortiz R	1087	652	1075	590	1011	537	941	549	985	467	1020	559
Rodríguez J	1056	1042	930	906	910	892	891	872	1051	958	968	934
Segura R	1026	907	1078	963	1035	939	1091	933	1066	992	1059	947
Tapia M	900	868	968	924	875	853	908	847	884	865	907	871
Torres D	799	682	828	705	807	689	842	764	851	725	826	713

**TABLA 4.1f TIEMPOS DEL GRUPO A1
RESULTADO DEL PROMEDIO DE LA MUESTRA DE CINCO MESES**

GRUPO A2

	MES											
	1		2		3		4		5		PROMEDIO	
	PD	OR	PD	OR	PD	OR	PD	OR	PD	OR	PD	OR
Aquino J	867	831	883	861	873	836	863	833	908	874	879	847
Cadena J	980	834	894	782	894	776	930	780	758	670	891	768
Cázares E	635	515	643	626	785	754	710	461	768	697	708	610
Cervantes O	977	734	918	760	958	764	915	763	963	760	946	756
Espinoza G	1097	750	1009	825	1009	809	993	783	965	799	1015	793
Fernández J	1033	580	929	585	967	598	1006	587	944	591	976	588
Gómez F	1107	824	1049	823	1143	818	1025	826	922	744	1049	807
Martínez I	816	799	821	808	809	792	858	838	860	848	833	817
Méndez J	860	837	890	874	842	823	857	831	847	835	859	840
Pelcastre A	734	705	763	747	799	755	773	729	752	730	764	733
Pérez R	1075	813	975	823	1054	893	1061	883	996	828	1032	848

TABLA 4.1g TIEMPOS DEL GRUPO A2
 RESULTADO DEL PROMEDIO DE LA MUESTRA DE CINCO MESES

GRUPO B1

	MES											
	1		2		3		4		5		PROMEDIO	
	PD	OR	PD	OR								
Castro B	1019	745	1031	830	1052	777	899	658	903	666	981	735
Díaz L	985	867	1039	959	983	842	1038	949	955	894	1000	902
Fidel P	856	814	861	837	794	772	805	770	855	831	834	805
Guillén S	868	745	1036	821	1069	814	999	840	1023	882	999	820
Miguel O	1025	780	928	818	948	797	981	773	1000	810	976	796
Miramontes A	1079	902	1099	977	1111	950	865	816	895	839	1010	897
Morales H	1229	863	1086	914	1054	871	1078	849	1124	910	1114	881
Pérez F	827	780	843	795	817	790	776	736	794	767	811	774
Suárez C	997	681	948	760	947	786	873	640	941	664	941	706

**TABLA 4.1h TIEMPOS DEL GRUPO B1
RESULTADO DEL PROMEDIO DE LA MUESTRA DE CINCO MESES**

GRUPO B2

	MES											
	1		2		3		4		5		PROMEDIO	
	PD	OR	PD	OR								
Cedeño C	1086	744	1073	875	1009	795	1033	806	1014	789	1043	802
Espinoza M	887	856	880	864	960	930	927	881	1021	913	935	889
Medina J	835	778	937	927	871	848	862	831	881	856	877	848
Rosas T	868	852	854	851	843	817	832	811	939	864	867	839
Torres C	775	770	770	764	810	686	855	818	921	859	826	779

**TABLA 4.1i TIEMPOS DEL GRUPO B2
RESULTADO DEL PROMEDIO DE LA MUESTRA DE CINCO MESES**

GRUPO B3

	MES											
	1		2		3		4		5		PROMEDIO	
	PD	OR	PD	OR								
Alcalá L	808	719	793	750	811	785	783	756	818	720	803	746
Avelino M	1056	941	1055	972	1041	941	1076	972	1034	949	1052	955
Badillo N	1176	1049	1101	1012	1123	911	1047	1037	935	918	1076	985
Ensástegui C	775	773	760	756	862	668	770	699	794	725	792	724
Flores J	1047	864	1021	842	1073	920	1067	912	1047	934	1051	894
Fuentes A	852	815	933	917	856	817	916	854	861	833	884	847
Garay JC	1187	889	1076	917	1096	899	1163	945	1078	887	1120	907
García H	1120	1076	1165	1128	1181	1132	1137	1085	1155	1114	1151	1107
García A	898	863	937	884	945	929	936	895	937	860	930	886
Gutiérrez J	1057	957	1030	950	957	894	1042	856	1068	943	1031	920
Gutiérrez A	995	902	919	854	909	812	1064	895	975	843	972	861
López JL	1122	872	1063	900	788	875	1118	886	1066	873	1031	881
Razo M	986	941	1135	972	1239	977	948	903	940	914	1049	941
Rosas E	982	782	1028	871	1021	841	1039	850	1011	836	1016	836

**TABLA 4.1j TIEMPOS DEL GRUPO B3
RESULTADO DEL PROMEDIO DE LA MUESTRA DE CINCO MESES**

TABLA RESUMEN

	GRUPO	NOMBRE	ENTRADA	S. PROG.	S. REAL	T.L.	T.R.	T.A.	T.S.	T.E.	T.R./T.L.	T.L./T.S.
1	A1	Flores L	8:45	18:21	18:15	943	873	69	960	-18	93%	98%
2	A1	González R	7:30	17:06	19:02	1148	639	509	960	188	56%	120%
3	A1	Jiménez E	8:45	18:21	17:08	835	775	61	960	-125	93%	87%
4	A1	Juárez J	10:30	20:06	18:34	827	729	98	960	-133	88%	86%
5	A1	López G	8:45	18:21	17:57	931	774	157	960	-29	83%	97%
6	A1	Mosqueda J	10:30	20:06	19:10	856	799	57	960	-104	93%	89%
7	A1	Ortiz R	6:30	16:06	16:44	1020	559	461	960	60	55%	106%
8	A1	Rodríguez J	9:00	18:36	18:43	968	934	34	960	8	97%	101%
9	A1	Segura R	8:45	18:21	19:13	1059	947	113	960	99	89%	110%
10	A1	Tapia M	9:00	18:36	18:03	907	871	36	960	-53	96%	94%
11	A1	Torres D	8:45	18:21	17:11	826	713	113	960	-134	86%	86%
12	A2	Aquino J	10:30	20:06	19:09	879	847	32	960	-81	96%	92%
13	A2	Cadena J	10:30	20:06	19:22	891	768	123	960	-69	86%	93%
14	A2	Cázares E	10:30	20:06	17:56	708	610	98	960	-252	86%	74%
15	A2	Cervantes O	8:45	18:21	18:16	946	756	190	960	-14	80%	99%
16	A2	Espinoza G	8:45	18:21	18:46	1015	793	222	960	55	78%	106%
17	A2	Fernández J	8:45	18:21	18:26	976	588	388	960	16	60%	102%
18	A2	Gómez F	8:45	18:21	19:23	1049	807	242	960	89	77%	109%
19	A2	Martínez I	10:30	20:06	18:30	833	817	16	960	-127	98%	87%
20	A2	Méndez J	10:30	20:06	19:06	859	840	19	960	-101	98%	89%
21	A2	Pelcastre A	10:30	20:06	18:16	764	733	31	960	-196	96%	80%
22	A2	Pérez R	8:45	18:21	19:07	1032	848	184	960	72	82%	108%
28	B1	Castro B	9:00	18:36	18:48	981	735	246	960	21	75%	102%
29	B1	Díaz L	9:00	18:36	18:55	1000	902	98	960	40	90%	104%
30	B1	Fidel P	10:30	20:06	18:46	834	805	30	960	-126	96%	87%
31	B1	Guillén S	7:30	17:06	17:35	999	820	179	960	39	82%	104%
32	B1	Miguel O	8:45	18:21	18:29	976	796	181	960	16	81%	102%
33	B1	Miramontes A	8:30	18:06	18:29	1010	897	113	960	50	89%	105%
34	B1	Morales H	8:45	18:21	19:49	1114	881	233	960	154	79%	116%
35	B1	Pérez F	10:30	20:06	18:38	811	774	38	960	-149	95%	85%
36	B1	Suárez C	8:45	18:21	18:04	941	706	235	960	-19	75%	98%
23	B2	Cedeño C	8:45	18:21	19:08	1043	802	241	960	83	77%	109%
24	B2	Espinoza M	10:30	20:06	19:52	935	889	46	960	-25	95%	97%
25	B2	Medina J	10:30	20:06	19:12	877	848	29	960	-83	97%	91%
26	B2	Rosas T	10:30	20:06	19:11	867	839	28	960	-93	97%	90%
27	B2	Torres C	10:30	20:06	18:40	826	779	47	960	-134	94%	86%
37	B3	Alcalá L	10:30	20:06	18:31	803	746	57	960	-157	93%	84%
38	B3	Avelino M	9:00	18:36	19:34	1052	955	97	960	92	91%	110%
39	B3	Badillo N	8:45	18:21	19:31	1076	985	91	960	116	92%	112%
41	B3	Ensástegui C	10:30	20:06	18:44	792	724	68	960	-168	91%	83%
42	B3	Flores J	9:00	18:36	19:35	1051	894	157	960	91	85%	109%
43	B3	Fuentes A	9:00	18:36	17:46	884	847	36	960	-76	96%	92%
44	B3	Garay JC	8:45	18:21	19:57	1120	907	213	960	160	81%	117%
45	B3	García H	9:00	18:36	19:59	1151	1107	45	960	191	96%	120%
46	B3	García A	10:30	20:06	19:53	930	886	44	960	-30	95%	97%
47	B3	Gutiérrez J	10:00	19:36	20:17	1031	920	111	960	71	89%	107%
48	B3	Gutiérrez A	10:30	20:06	20:18	972	861	111	960	12	89%	101%
49	B3	López JL	8:45	18:21	18:45	1031	881	150	960	71	85%	107%
50	B3	Razo M	10:30	20:06	20:59	1049	941	108	960	89	90%	109%
51	B3	Rosas E	8:45	18:21	18:56	1016	836	180	960	56	82%	106%

TABLA 4.1.1. TABLA DE RESULTADOS DEL CENTRO OPERATIVO

4.2 Recopilación y manejo de los datos de costos

Se obtuvieron los datos de dos años consecutivos del pago que realiza la empresa por tiempo extra; al igual que en el análisis de tiempos, en el de costos la variación es mínima y se deriva de incremento del salario mínimo general; por lo que para su análisis se trabajó con el promedio de los dos años.

La muestra anual, en cuanto a costo de tiempo extra es muy significativa, pues en la empresa de mensajería se tienen tanto temporadas altas como bajas y con una muestra anual se garantiza que se está tomando esta estacionalidad en cuenta.

Los datos de los dos años se muestran en la tabla 4.2.1, teniendo el número de horas extras trabajadas y el importe que éstas generan. En las tablas aparecen concentrado el total de tiempo extra, es decir, ya consideradas horas dobles y triples; y el monto está calculado de acuerdo a esto.

En la tabla 4.2.2 se tiene el promedio de la muestra de dos años, datos que se tomaron para realizar el análisis.

Se comparó el dato de los montos del tiempo extra y se realizó una tabla considerando el costo de contratar a más choferes, tomando en cuenta lo siguiente: cada chofer labora un tiempo establecido de 202 horas al mes recibiendo un salario de \$4,450.00 mensuales.

El tiempo establecido por mes se calculó de la siguiente manera:
 $(9.6 \text{ hr/día}) * (5 \text{ días/semana}) * (4.2 \text{ semanas/mes}) = 202 \text{ hr/mes}$

Mientras que el monto del salario mensual, es un dato proporcionado por la empresa.

Con el análisis de estos datos se obtuvieron los resultados que se presentan en la siguiente sección.

AÑO 1

ZONA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO	
	HORAS	IMPORTE												
A	158.82	6348.53	226.69	8797.48	331.24	12997.19	191.03	7708.56	242.67	9585.85	299.01	11976.58	275.58	11066.68
B	881.32	37615.19	951.37	40428.95	1470.67	63930.45	983.10	42558.72	1013.19	43899.97	1204.06	48660.72	925.25	36794.86
TOTAL	1040.14	43963.72	1178.06	49226.43	1801.91	76927.64	1174.13	50267.28	1255.86	53485.82	1503.07	60637.30	1200.83	47861.54

AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTAL X AÑO		PROMEDIO X MES	
HORAS	IMPORTE	HORAS	IMPORTE	HORAS	IMPORTE	HORAS	IMPORTE	HORAS	IMPORTE	HORAS	IMPORTE	HORAS	IMPORTE
209.04	8737.82	322.77	13072.19	167.01	6728.70	211.67	8572.64	300.11	12154.46	2636.63	117746.67	219.72	9812.22
764.06	30052.93	781.93	30597.55	691.06	25344.77	840.42	30312.14	1100.44	42304.06	11606.87	472500.31	967.24	39375.03
973.10	38790.75	1104.70	43669.74	858.07	32073.47	1052.09	38884.78	1400.55	54458.52	14243.50	590246.98	1186.96	49187.25

AÑO 2

ZONA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO	
	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$
A	154.23	6465.75	223.88	9167.62	332.09	13748.71	222.11	9304.40	229.69	10016.93	351.36	15158.49	296.26	12902.49
B	669.23	27877.61	824.60	31668.87	1403.30	58016.79	991.32	40279.39	940.41	38382.77	1416.04	58528.03	1171.50	48631.16
TOTAL	823.46	34343.36	1048.48	40836.49	1735.39	71765.50	1213.43	49583.79	1170.10	48399.70	1767.40	73686.52	1467.76	61533.65

AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTAL X AÑO		PROMEDIO X MES	
HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$
236.59	9983.55	356.38	15641.91	112.03	4902.83	255.95	9799.70	329.50	12619.38	3100.07	129711.76	258.34	10809.31
887.90	38179.70	1566.71	69430.75	549.96	25089.38	879.20	36089.47	1150.58	46896.55	11034.71	519070.47	919.56	43255.87
1124.49	48163.25	1923.09	85072.66	661.99	29992.21	1135.15	45889.17	1480.08	59515.93	14134.78	648782.23	1177.90	54065.19

TABLA 4.2.1. TABLAS DE COSTOS DE TIEMPO EXTRA EN DOS AÑOS CONSECUTIVOS

ZONA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO	
	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$
A	156.53	6407.14	225.29	8982.55	331.67	13372.95	206.57	8506.48	236.18	9801.39	325.19	13567.54	285.92	11984.59
B	775.28	32746.40	887.99	36048.91	1436.99	60973.62	987.21	41419.06	976.80	41141.37	1310.05	53594.38	1048.38	42713.01
TOTAL	931.80	39153.54	1113.27	45031.46	1768.65	74346.57	1193.78	49925.54	1212.98	50942.76	1635.24	67161.91	1334.30	54697.60

AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTAL X AÑO		PROMEDIO X MES	
HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$
222.82	9360.69	339.58	14357.05	139.52	5815.77	233.81	9186.17	314.81	12386.92	3017.86	123729.21	251.49	10310.77
825.98	34116.32	1174.32	50014.15	620.51	25217.08	859.81	33200.81	1125.51	44600.31	11408.30	495785.39	950.69	41315.45
1048.80	43477.00	1513.90	64371.20	760.03	31032.84	1093.62	42386.97	1440.32	56987.22	14426.16	619514.60	1202.18	51626.22

TABLA 4.2.2. PROMEDIO DE LOS COSTOS DE TIEMPO EXTRA EN DOS AÑOS CONSECUTIVOS

5.1 Análisis de datos de tiempo

El resultado de interés en este análisis, es el tiempo extra que trabajan los choferes del centro operativo de la empresa "Mensajería Especializada".

El panorama ideal sería un valor de cero en la diferencia entre el tiempo laborado y el establecido, lo cual significaría que no se trabaja tiempo extra, ni hay tiempo ocioso, esto es que su tiempo está aprovechado al 100%. Pero los resultados fueron distintos, se obtuvieron resultados mayores a cero y menores a cero: si el resultado es positivo implica tiempo extra y si es negativo indica que el chofer trabajó por debajo del tiempo establecido.

El tiempo extra del centro operativo fue de - 5 horas 57 minutos con 50 choferes; este resultado refleja que se trabajan 5 horas 57 minutos menos del tiempo establecido en todo el centro operativo. Tomando a los 50 choferes como un todo, si se "reparte" este tiempo, equivaldría a que cada chofer tiene 6.68 minutos ociosos al día.

En la tabla 5.1.1 se analiza el tiempo extra negativo de los cinco grupos, y el que genera cada uno de éstos y el número de rutas por cada grupo. En la tabla 5.1.2 se hace el mismo desglose, pero analizando el tiempo extra positivo, es decir, las rutas que trabajan por arriba del tiempo establecido, siendo éstas las rutas que generan un costo tangible, ya que el tiempo ocioso también es costo para la empresa.

En la tabla 5.1.3 se considera el tiempo global, sumando tiempo extra negativo y positivo y a lo que equivaldría por cada ruta.

El 50% de las rutas trabajan tiempo extra de 19 horas 22 minutos en 25 rutas, lo cual equivaldría y el otro 50% tiene tiempo ocioso de 24 horas 57 minutos también en 25 rutas.

En promedio los choferes que trabajan por abajo del tiempo establecido deberían 59 minutos de tiempo efectivo de trabajo y los choferes que están por arriba, trabajan 46 minutos de más.

A continuación se analizan estos resultados en cada uno de los cinco grupos.

		T.E. < 0				
GRUPO	RUTAS	RUTAS	TIEMPO	% RUTAS	T.E.x RUTA	
A1	11	7	-596	63.64%	-85.12	- 00:51
A2	11	7	-840	63.64%	-120.01	- 1:12
B1	9	3	-293	33.33%	-97.80	- 00:58
B2	5	4	-335	80.00%	-83.70	- 00:50
B3	14	4	-432	28.57%	-107.88	- 1:05
TOTAL	50	25	-2496	50.00%	-99.83	- 00:59

TABLA 5.1.1. TABLA DE RESULTADOS DEL TIEMPO EXTRA NEGATIVO

		T.E. > 0				
GRUPO	RUTAS	RUTAS	TIEMPO	%RUTAS	T.E.x RUTA	
A1	11	4	354	36.36%	88.50	00:53
A2	11	4	231	36.36%	57.84	00:34
B1	9	6	320	66.67%	53.33	00:32
B2	5	1	83	20.00%	82.90	00:49
B3	14	10	950	71.43%	95.02	00:57
TOTAL	50	25	1938	50.00%	77.54	00:46

TABLA 5.1.2. TABLA DE RESULTADOS DEL TIEMPO EXTRA POSITIVO

GRUPO	RUTAS	T.E. GLOBAL		T.E.GLOBAL x RUTA	
A1	11	-242	- 2:25	-21.99	- 00:13
A2	11	-609	- 6:05	-55.34	- 00:33
B1	9	27	0:16	2.96	00:02
B2	5	-252	- 2:31	-50.38	- 00:30
B3	14	519	5:11	37.05	00:22

TABLA 5.1.3 TABLA DE RESULTADOS DEL TIEMPO GLOBAL

5.2 Análisis de tiempo por grupo

Grupo A1

Número de rutas: 11

El grupo A1 con 11 rutas tiene un tiempo extra global negativo al día de 2 horas 25 minutos, que equivaldría a 13 minutos ociosos por chofer.

Siete de las 11 rutas trabajan menos tiempo del establecido con un tiempo negativo de 5 horas 57 minutos, y las cuatro restantes generan 3 horas 32 minutos de tiempo extra positivo, es decir, arriba del tiempo establecido.

En términos numéricos, tomando al grupo como un valor, el grupo está debiendo tiempo, el cual sería poco significativo en términos de tiempo y de actividad que realizan.

Grupo A2

Número de rutas: 11

El resultado global fue de -6 horas 5 minutos en 11 rutas, promediando este dato, corresponde -33 minutos por ruta; esto equivaldría a que cada chofer trabaja 33 minutos menos del tiempo establecido. Al igual que en el grupo A1, hay 7 choferes que trabajan por debajo del tiempo establecido.

Este es de los cinco, el grupo que presenta la mayor diferencia, en donde el tiempo extra fue mayor que cero en cuatro de las once rutas; en este caso una de las razones puede ser que la zona de entrega es el centro de la ciudad, en donde la mayoría de las entregas y recolecciones se hacen en horarios programados y es una zona conflictiva por el tránsito.

Grupo B1

Número de rutas: 9

Esta ruta podría considerarse balanceada, pues la diferencia total por grupo fue de 16 minutos, lo que equivaldría a 2 minutos de tiempo extra. En esta zona podría evaluarse qué tan factible es la repartición de carga, pues se presenta el caso de dos choferes con el mismo valor absoluto en tiempo, pero uno negativo y el otro positivo.

Grupo B2

Número de rutas: 5

Este grupo presenta una diferencia negativa de -2 horas 31 minutos en cinco rutas, el tiempo correspondería a -30 minutos por ruta. En este grupo, sólo uno de cinco choferes presenta tiempo extra mayor que cero, los otros cuatros están por debajo del tiempo establecido.

Grupo B3

Número de rutas: 14

En este grupo el tiempo global fue de 5 horas 11 minutos por arriba del tiempo establecido, fue el único en donde el tiempo extra total fue mayor que cero. Este es el grupo que trabaja mayor tiempo extra con un aproximado de 22 minutos por ruta.

El 71.4 % de las rutas de este grupo trabajan tiempo extra con un total de 9 horas 30 minutos en 10 rutas, que equivale a 57 minutos por ruta.

5.3 Índices de productividad

La tabla 5.3.1 muestra la relación entre el tiempo en ruta y el tiempo laborado y la relación de cada grupo entre el tiempo laborado y el tiempo establecido.

GRUPO	RUTAS	T.R	T.L.	T.S.	T.R./ T.L.	T.L./ T.S.
A1	11	8612	10318	10560	83.47%	97.71%
A2	11	8407	9951	10560	84.48%	94.24%
B1	9	7316	8667	8640	84.41%	100.31%
B2	5	4156	4548	4800	91.39%	94.75%
B3	14	12491	13959	13440	89.49%	103.86%

TABLA 5.3.1. ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD

Se puede observar que en los cinco grupos, es decir en el centro operativo, el porcentaje del tiempo laborado que los choferes pasan en ruta es mayor al 80%, cumpliendo la relación 80-20 (ley de Pareto). Este índice nos indica que se están cumpliendo las expectativas de productividad, ya que el objetivo es que los choferes pasen el mayor tiempo posible en la calle, dando el servicio a los clientes.

Los grupos B2 y B3 son los más productivos pues el 90% del tiempo laborado es tiempo en ruta.

En términos de porcentajes podemos observar que el tiempo que laboran los choferes está equilibrado, todos los grupos están cercanos al 100%, tres de los cinco grupos por debajo y dos grupos por arriba del tiempo establecido. Pero en ningún grupo se dispara este porcentaje, teniendo únicamente dos con tiempo extra.

5.4 Análisis de costos

Se analizó el costo de contratar más personal (tabla 5.4.1), contemplando los datos acumulados en tiempo y dinero por cada chofer que se contrate.

Al considerar la contratación de más personal en el área operativa, debe tomarse en cuenta que esto implica un costo fijo para la empresa, ya que son salarios que se van a pagar mes a mes, trabajando las 9.6 horas establecidas. En el análisis se encontró que el tiempo extra se había convertido en un costo "fijo" muy alto, pues en promedio se han pagado 1202 horas que generan un monto de \$51,626.22 mensuales. Después de un análisis de costos, se llega a los siguientes resultados:

Se toma como una constante el tiempo extra promedio mensual, tanto en horas trabajadas como la cantidad pagada por éstas. Este valor constante es el costo de "no hacer nada", es decir, de continuar trabajando con el número de choferes ya contratados. Este valor se comparó contra el costo de contratar más personal, analizando desde uno hasta 14 choferes.

Al hacer la comparación nos damos cuenta que al contratar 6 choferes se estarían trabajando 1212 cubriendo con esto las 1202 horas promedio que se están trabajando de más. El costo de ésta contratación es de \$26,700; que equivale al 51.7% de lo que se paga por 1202 horas (10 horas menos) que es de \$51,626. Este valor es un buen indicador para considerar la contratación de más choferes.

La cantidad que se paga por tiempo extra es de \$51,626, lo que equivaldría a contratar con salario fijo a 12 personas. Esto es que se está incurriendo en un costo muy alto por pago de tiempo extra.

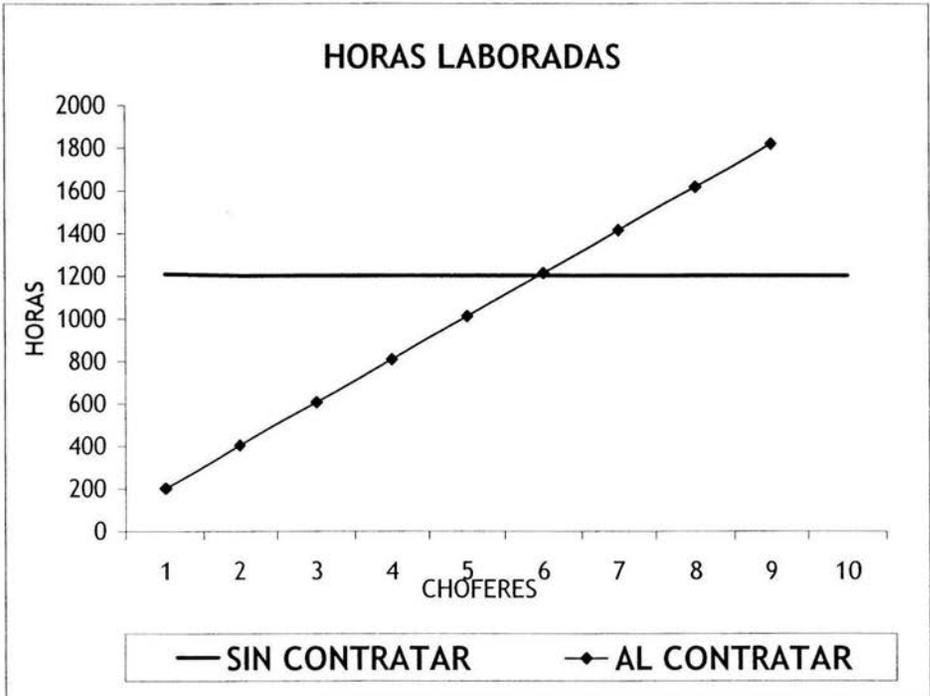
De lo anterior se deduce que debe considerarse la contratación de más choferes, para cubrir las horas extras que se necesitan y disminuyendo de manera considerable el costo de recursos humanos en el área operativa.

En las gráficas (5.4.2 y 5.4.3) comparativas de horas y costo se ven claramente estos resultados.

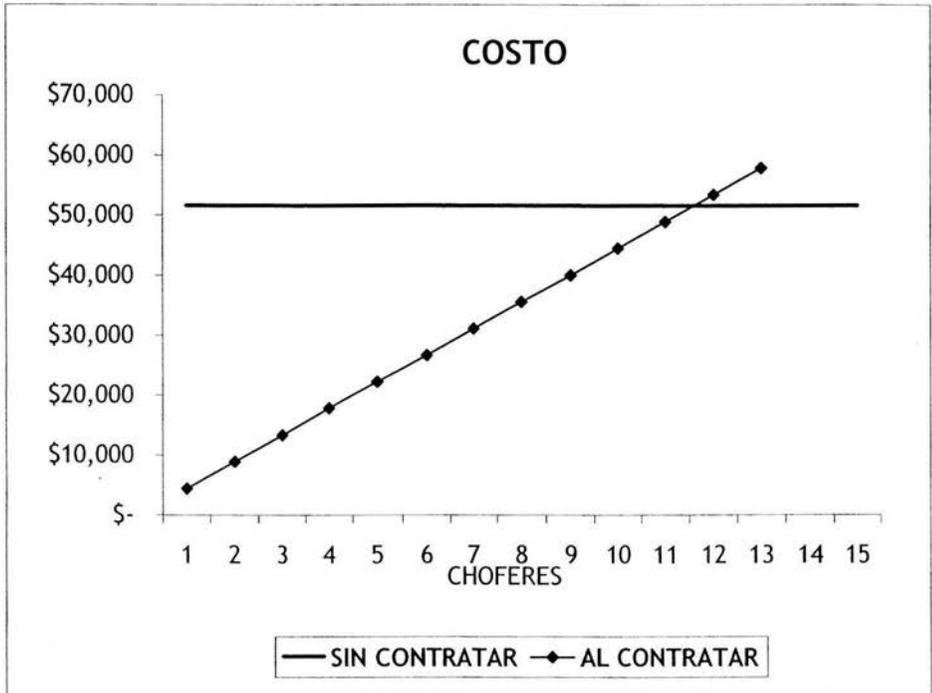
	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$	HORAS	\$
# CHOFERES	1		2		3		4		5		6		7	
MENSUAL	202	4450	202	4450	202	4450	202	4450	202	4450	202	4450	202	4450
ACUMULADO	202	4450	404	8900	606	13350	808	17800	1010	22250	1212	26700	1414	31150

	HORAS	\$												
# CHOFERES	8		9		10		11		12		13		14	
MENSUAL	202	4450	202	4450	202	4450	202	4450	202	4450	202	4450	202	4450
ACUMULADO	1616	35600	1818	40050	2020	44500	2222	48950	2424	53400	2626	57850	2828	62300

TABLA.5.4.1 TIEMPOS Y COSTOS AL CONTRATAR PERSONAL



GRÁFICA 5.4.2 COMPARATIVO DE HORAS



GRÁFICA 5.4.3 COMPARATIVO DE COSTO

CONCLUSIONES

Al hacer el análisis del centro operativo de "Mensajería Especializada", basado únicamente en la diferencia de tiempo, esto es, tiempo extra negativo y positivo se deduce que hay muchos factores que influyen en el desarrollo de la operación.

En los resultados antes expuestos se evidencia que a diferencia de la creencia de estar pagando mucho tiempo extra negativo (tiempo ocioso) a la mayoría de los choferes, esto no es así. El cuestión de tiempo está trabajándose en términos generales (centro operativo) al 100%. Pero esto no puede tomarse como un todo, pues existen trabajadores que generan tiempo extra y otros que trabajan por debajo del tiempo establecido.

A primera vista podría pensarse que una de las soluciones es el balanceo de las rutas para equilibrar los tiempos, pero esta propuesta quedó descartada desde el inicio del análisis. La razón fue que el departamento de Ingeniería Industrial, después de analizar las rutas, el volumen y la densidad de las zonas había reasignado rutas, quedando la actual aprobada como la más adecuada al momento del presente estudio.

La decisión de no modificar las rutas es que a pesar de trabajar en la misma zona geográfica, influyen otros factores como el volumen de carga, el tipo de cliente, horario de entrega, sentido de las calles, acceso, horas de tránsito; siendo estos sólo algunos factores que no permiten que se reparta o redistribuya la carga en otra ruta, pues en algunos casos la complicaría y esto se vería reflejado en el tiempo en ruta y el número de paradas por hora.

Como se estableció en un inicio, el propósito de este estudio es el de proporcionar los elementos necesarios al área de operaciones para decidir con relación a la contratación de personal.

Con los 50 choferes que se cuenta, las actividades del área operativa están cubiertas, esto contemplando que no se tengan eventualidades como faltas, incapacidades, choferes de vacaciones, etc.

Por otra parte se tienen situaciones propias del servicio como son, días con alto volumen de paquetes, entregas y recolecciones especiales a empresas entre otras actividades propias del servicio.

Cualquiera de los dos panoramas representan un problema en la empresa, ya que al no contar con el personal necesario se recurre a personal no capacitado para cubrir cualquiera de estas eventualidades, restándole eficiencia y calidad al servicio.

Algunas de las actividades que el área de operaciones podría establecer, en los casos en que el tiempo laborado sea menor al establecido, están lavar sus unidades o cargar combustible a las unidades de entrega garantizada y foráneas, ayudando a disminuir el tiempo al día siguiente.

Como en cualquier toma de decisiones uno de los factores más importantes a considerar es el dinero; en este caso en particular, el costo de no hacer nada es muy alto, pues implica seguir pagando mes a mes tiempo extra.

En algunos casos es conveniente pagar tiempo extra, esto cuando el costo de contratar personal sea más alto considerando que es un costo fijo. En este caso de estudio no es así, pues es más barato contratar personal, que continuar con el pago de tiempo extra los 12 meses del año.

La propuesta que se hizo fue la de contratar 5 choferes para el área de operaciones, que equivale a 1010 horas mensuales, cubriendo el promedio de horas requeridas mes a mes que es de 1202 horas, teniendo un costo de \$22,250, teniendo un ahorro de \$29,376; esto es un 43% menos de lo que se paga de tiempo extra.

Los presentes resultados se entregaron al área de operaciones; después de su análisis y discusión y se tomó la decisión de contratar al número de choferes propuesto, quienes al día de hoy ya laboran en la empresa.

Este crecimiento en la plantilla laboral es un factor de crecimiento, pues a diferencia de otras empresas del ramo en donde hay recorte de personal, "Mensajería Especializada" tiene la necesidad de contratar a más personal en el área de operaciones, que es la parte medular de la empresa; esto es evidencia de que se cuenta con un mayor número de clientes.

Se incorporaron programas de capacitación para garantizar la seguridad en el centro operativo, y al mismo tiempo lograr mayor productividad y eficiencia en las actividades. La descripción de estos programas como su importancia se presentan en el anexo.

Denton, K. Seguridad industrial. Administración y métodos; Mc Graw Hill, México, 1985.

Freund y Walpole. Estadística matemática con aplicaciones; Hispanoamericana, México, 1990.

Freund, Williams y Perles. Estadística para la administración; Hispanoamericana, México, 1990.

Grimaldi, J. y Simonds, R. La seguridad industrial, su administración; Alfaomega, 2ª ed., México, 1991.

Niebel, B. y Freivalds, A. Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo; Alfaomega, 10ª. ed., México, 2001.

Rodellar, A. Seguridad e higiene en el trabajo; Marcombo, colección Productiva, España, 1988
Spiegel, M. Estadística; Mc Graw Hill, 2ª. ed., México, 1993.

Tarquin, A. y Blank, L. Ingeniería económica; Mc Graw Hill, México, 1982.

Taylor, G. Ingeniería económica. Toma de decisiones económicas; Limusa, 2ª ed., México, 1985.

Introducción al estudio del trabajo, Organismo Internacional del Trabajo (O.I.T.); Limusa, 4ª ed., México, 2002.

Ley Federal del Trabajo; Porrúa, 63ª ed., México, 1990.

Conceptos generales de seguridad

Seguridad. Condición o estado en el que se está libre de daño por riesgos, exento de peligro o lesiones; es un medio de protección. Otra definición es encontrarnos en un ambiente que no representa un riesgo a nuestra salud o integridad física.

Seguridad industrial. Conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que tienen por objeto evitar los accidentes de trabajo.

Riesgos. Accidentes y/o enfermedades a que nos vemos expuestos a lo largo de nuestra vida.

Riesgos profesionales. También llamados riesgos del trabajo, son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del desempeño de las funciones laborales.

Salud. Estado en que un ser vivo ejerce todas sus funciones adecuadamente. En el hombre, es aquel en que se ejercen las funciones orgánicas, mentales, somáticas, sociales, económicas y ocupacionales en forma eficiente.

Accidente. Suceso imprevisto que interrumpe súbitamente la marcha de un proceso o el desarrollo de un evento.

Lesión. Daño causado a las personas por el efecto de un accidente.

Ambiente. El medio y las circunstancias que nos rodean en un momento determinado. Es el conjunto de condiciones físicas, sociales y temporales que nos rodean.

Trabajo. Actividad específica, adaptada a cierto ambiente, que realiza una persona con la finalidad, entre otras, de obtener una remuneración económica.

Higiene. Conjunto de técnicas y conocimientos que tienen como fin prevenir las enfermedades.

Ergonomía. Conjunto de conocimientos destinados a estudiar las relaciones directas del hombre con su medio; en específico, la relación entre el hombre y los objetos, utensilios, herramientas y mecanismos que pueden contribuir a mejorar las condiciones de vida, al ser utilizados adecuadamente en el ambiente que lo rodea.

El costo social pagado por accidentes en el trabajo es muy alto, y merma la capacidad productiva del grupo social que lo vive. En México, las estadísticas presentadas por el Instituto Mexicano del Seguro Social, son cifras que representan el costo por atención médica, a lo que se tendría que añadir los daños materiales, la incapacidad temporal o permanente de las personas que sufrieron accidentes y los gastos secundarios derivados de ellos; pero aun siendo éstas cifras significativas, no alcanzan a mostrar la magnitud verdadera del problema, ya que es difícil evaluar sus repercusiones económicas, sociales y familiares; de aquí la necesidad de conocer más a fondo los riesgos con el fin de prevenir los accidentes y contar con un programa de seguridad en las áreas de trabajo, para prevenir accidentes.

Un programa de seguridad es un conjunto de medidas y acciones encaminadas a evitar o prevenir los accidentes en un lugar específico y sirve para mejorar las condiciones de trabajo; y, en consecuencia, contribuir al mejoramiento de la calidad del área o del proceso que se realiza en ese lugar. Los programas de seguridad los deben poner en marcha las personas directamente involucradas en los procesos que se llevan a cabo en el área o lugar en cuestión.

El programa de seguridad es el punto de partida para prevenir los riesgos en el trabajo; si se desea reducir al mínimo la posibilidad de sufrir un accidente en el lugar de trabajo, es necesario establecer un conjunto de actividades que nos permitan recopilar toda la información para detectar las áreas, zonas o procesos con mayor probabilidad de ocasionar un accidente, así como las condiciones que rodean a los trabajadores en esa zona, con el fin de emprender las acciones correctivas necesarias.

Un buen programa de seguridad nos da la oportunidad de analizar, en forma sencilla, las actividades que realiza la organización y de identificar los procesos más críticos y peligrosos, así como los factores que afectan el rendimiento de los trabajadores. Además, aporta información básica para iniciar mejoras o estudios más profundos para optimizarlos.

Los datos que un programa de seguridad puede aportar serán de gran utilidad para los especialistas que laboran en la empresa, desde el departamento de Recursos Humanos, para mejorar la selección, capacitación y adiestramiento del personal, hasta Ingeniería de Planta, para iniciar modificaciones y mejoras de las instalaciones, equipo y maquinaria.

El programa de seguridad forma parte esencial de los estudios de métodos y medición del trabajo, a los cuales está íntimamente ligado. El estudio de métodos se usa para reducir el contenido de trabajo de una tarea u operación específica, la medición del trabajo sirve sobre todo para investigar, identificar y reducir el tiempo improductivo en las áreas, tareas u operaciones específicas, y el programa de seguridad ayuda a mejorar las condiciones en que se encuentra el trabajador al desempeñarlas.

Actividades requeridas para poner en marcha un programa de seguridad

- Detectar en forma inmediata las condiciones inseguras y los actos inseguros en las diferentes áreas de la empresa.
- Verificar el tipo de procesos y la labor que desempeña cada una de las personas que trabajan en el área.
- Detectar los riesgos potenciales (no inmediatos) que se derivan de los procesos, el equipo y la maquinaria utilizados en el área.
- Verificar los factores humanos, administrativos y de organización que intervienen directamente en el incremento de los riesgos.
- Plantear soluciones alternativas y realizar un estudio de su factibilidad.
- Iniciar o, en su caso, continuar (actualizar) el registro de información del programa de seguridad y las inspecciones periódicas del área en cuestión.
- Informar a las personas involucradas sobre las sugerencias, modificaciones, vigencias, acciones y etapas de los programas por implantar.
- Evaluar la eficacia de las acciones implantadas y discutir sus beneficios.

Capacitación

Capacitación a corto plazo

En un plazo relativamente corto es posible dotar a la empresa de nuevas capacidades, reordenar los objetivos y los sistemas de evaluación y reformar los mecanismos de remuneración. En un plazo de tiempo relativamente reducido también es posible incrementar la base de capacidades y competencias por medio del entrenamiento y la formación basada en capacidades.

La capacitación a corto plazo centrada en la empresa es un impulsor para crear el personal flexible y con capacidades múltiples que resulta esencial para lograr el rendimiento a corto plazo de la empresa.

La velocidad de la respuesta depende de que exista una comprensión clara y compartida de las capacidades necesarias para lograr esos objetivos, de que se aplique una formación de alta calidad y del diagnóstico de las necesidades personales de capacitación.

La capacitación y la formación a corto plazo implican tanto la participación en puestos exigentes de trabajo como en la formación fuera de ellos. Las características del entrenamiento a corto plazo que se corresponden con la estrategia empresarial son: que la capacitación y la formación alcancen los objetivos de la empresa, que las necesidades personales de capacitación sean perfiladas y comprendidas, y que los directivos intervengan y alienten activamente el entrenamiento y la formación.

Crear correspondencia entre los procesos humanos del ciclo a corto plazo y modificar los objetivos empresariales es esencial para el éxito de las empresas. Sin esta capacidad de reforma, los procesos no pueden seleccionar, desarrollar y recompensar las capacidades y el rendimiento que exigen los objetivos empresariales actuales ni adaptarlos para que se correspondan con el futuro.

Los impulsores a corto plazo desempeñan un papel clave para reformar el cambio de los objetivos empresariales y para crear un sentido compartido de lo que es importante.

El ciclo a corto plazo ofrece la oportunidad de introducir ajustes relativamente pequeños, graduales y finos a medida que se perfilan los objetivos comerciales anuales.

La energía, las prácticas de evaluación y los impulsores del ciclo aseguran que la empresa es capaz de reaccionar con relativa rapidez ante los cambios del entorno competitivo.

Capacitación a largo plazo

El ciclo a corto plazo puede introducir los ajustes necesarios para satisfacer las necesidades de cambio de los objetivos empresariales. Pero la empresa también funciona en un ciclo a largo plazo, de tres a cinco años, la velocidad en que se verifican cambios más importantes.

Esta escala temporal a largo plazo refleja el desarrollo de la base de conocimientos de la empresa, que se crea por medio de las capacidades y competencias de gestión. Es la escala temporal necesaria para entablar y compartir relaciones por medio de las redes y los equipos y para desarrollar confianza e inspiración. Los impulsores del cambio estructural, el desarrollo de liderazgo y una reforma básica de las capacidades no son impulsores capaces de ofrecer resultados instantáneos, sino que reflejan una escala de tiempo humana que funciona a lo largo de muchos años.

El eje del ciclo a largo plazo son los impulsores esenciales de la empresa, pero cuya complejidad y escala exige la atención constante de los directivos durante muchos años. Hay tres procesos clave que permiten lograr una visión a largo plazo: la capacidad de transformar el equipo directivo de la empresa, la capacidad de transformar las destrezas y la conducta del personal la capacidad de crear estructuras, funciones y responsabilidades empresariales que se correspondan con los objetivos a largo plazo.

Programas de seguridad y capacitación en “Mensajería Especializada”

En la empresa “Mensajería Especializada”, la seguridad es una prioridad, por lo que se formó una Comisión de Seguridad y su compromiso es fomentar la conciencia de seguridad en el trabajo, tener una comunicación efectiva y dar seguimiento a los problemas de seguridad que les reportan los empleados o que detectan en sus recorridos de inspección.

Los integrantes de la Comisión tienen la obligación de reunirse en forma mensual y levantar un acta con las irregularidades y los compromisos adquiridos, las inspecciones son una herramienta esencial de gran valor para corregir y evitar problemas potenciales de seguridad.

La Comisión de Seguridad, también participa en la investigación de accidentes y su objetivo es determinar las causas que los generaron, así como verificar si se aplicaron los Métodos Seguros y proponer las medidas necesarias para evitar que vuelvan a ocurrir eventos similares.

En el área de operaciones existen riesgos de accidentes durante la operación; tanto por el equipo con el que se cuenta, como por el manejo de los paquetes en la carga y descarga. A continuación se presentan los Métodos Seguros que todas las personas involucradas en la operación deben conocer y aplicar.

Métodos Seguros

Evitar esfuerzos violentos

Mantener el objeto cercano al cuerpo, tomarlo firmemente, levantar con ayuda de las piernas, girar los pies y evitar la torsión del cuerpo. Beneficio: protege los músculos débiles.

Evitar resbalones y caídas en las áreas de trabajo

Utilizar el calzado adecuado, observar por dónde camina, utilizar el equipo adecuadamente. Estar pendiente de zonas peligrosas, como objetos situados por encima de la cabeza.

Atención en objetos fijos y objetos que caen

Descargar, cargar y colocar los paquetes apropiadamente. Vigilar las holguras y los desplazamientos de cargas. Esto reduce el riesgo de lesiones.

Evitar cortaduras con objetos filosos o cortantes

Vigilar los peligros de cortaduras, agudizar la vista.

Emergencias

Enseñar y reforzar el manejo de equipo automático y los métodos de trabajo seguro. Esto reduce la posibilidad de tener emergencias graves.

Finalización del día

Disponer de una rutina diaria planificada, eliminar incertidumbre. Esto proporciona seguridad en los actos. Un día planeado es un día seguro.

Acciones y movimientos seguros

Para levantar un paquete.

Acercarse al objeto

Mantener los pies firmes

Doblar las rodillas, no la espalda

No hacer sobre-esfuerzos para alcanzar un objeto.

Para sujetar un paquete

Sujeción fuerte por las esquinas contrarias

Nunca sujetar por cintas o bandas

Visualizar esquinas cortantes, superficies rotas y objetos protuberantes.

Al realizar giros

Girar los pies, no el cuerpo

No torcerse

Al caminar

Observar el camino y evaluarlo (resbaloso, escaleras)

Apartarse de bandas transportadoras

Calzado en buen estado, fuerte, apropiado

No correr

Objetos que caen

Estar pendiente de puertas que abren, estantes, paquetes mal colocados

Carga segura

Emergencias

Tener un plan

Control Vs. pánico

Apagar el equipo

Obtener ayuda

Tener cuidado con materiales peligrosos

Capacitación en la empresa “Mensajería Especializada”

La capacitación se lleva a cabo dividiendo al personal involucrado en la operación en tres diferentes grupos, grupos conformados por miembros de distintos turnos y actividades. La razón por la que se decidió la combinación de equipos de capacitación fue la de ir armando una tabla de suplencia de personal, esto es, que el personal del área de operaciones conociera las tareas que realizan otros de sus compañeros, para de esta manera poder cubrir la ausencia del personal.

Se forman los diferentes grupos y según horarios de disponibilidad se irán rotando para recibir la capacitación teórica y la práctica en un ambiente simulado, controlado.

A cada participante se le asigna un papel principal, éste será el de su actividad laboral ordinaria; un segundo y tercer papel será el de su jefe inmediato y el de algún otro compañero que realice funciones similares respectivamente. La fase de capacitación para segundos papeles, deberá ser supervisada por el resto del equipo de capacitación, con el fin de obtener retroalimentación de actividades.

Durante la capacitación se deberá comunicar la importancia que tiene cada uno de los ejecutores y de las diferentes actividades que conformarán los distintos pasos del proceso en general; esto con el fin de que todos conozcan qué y cuándo es lo que hacen el resto de sus compañeros del área, y saber la importancia de su actividad en la operación general de la compañía. Una actividad de homologación de procesos se dará implícitamente.

La capacitación se realiza primero en aulas, donde se proyecta diapositivas con los principales puntos para cubrir los objetivos.

Se realiza una lista de verificación por cada una de las diferentes fases de la capacitación. Uno de los objetivos que los gerentes de operación deberán llevar a cabo será el que las actividades o sugerencias incluidas en la lista de verificación se conviertan en un hábito de constante uso y que éstas sean de total naturalidad durante la operación diaria.