INTRODUCCIÓN

La empresa MRW fue fundada hace 19 años debido a la necesidad de la población de un servicio de envíos y recepción de paquetes, ya que los mismos se proveían de manera tardía de un sitio a otro.

Por esta situación, fue seleccionada esta empresa la cual generó en el grupo de trabajo cierto interés de aprendizaje respecto a su método al realizar su labor.

MRW se encuentra ubicada en ciudad Guayana, Puerto Ordaz, Municipio Caroní, Alta Vista. Calle Cuchivero Conjunto Guayana, local No. 1.

Esta investigación, es muy importante porque permite desarrollar los procedimientos sistemáticos del análisis de operaciones en las etapas iniciales del estudio de métodos, es decir, la selección y definición del problema estudiado y el registro de toda información relacionada con dicho problema, de tal forma que se logre aplicar los conocimientos.

La información captada fue registrada a través del uso de diagramas de proceso y diagramas de recorrido, además se describen detalladamente las operaciones realizadas, con el objeto de hacer correcciones y proponer soluciones para lograr una mayor eficiencia. La empresa MRW actualmente recibe y entrega paquetes debido a la necesidad de la población de un servicio y esta ha logrado incursionarse y mantenerse en el mercado.

En este trabajo se presenta el análisis de proceso de carga y descarga, y las propuestas para la optimización del trabajo realizado en dicha empresa, a través del uso de las herramientas de la Ingeniería de Métodos. La realización de este estudio es importante porque permite desarrollar los procedimientos sistemáticos de análisis de operaciones, en

las etapas del examen crítico y de idear nuevas formas de realizar el trabajo, a través de las preguntas de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT), de la técnica de interrogatorio y de los enfoques primarios, con la finalidad de proponer soluciones a la situación actual de los procesos de la empresa.

La etapa del examen crítico surge ante la necesidad de revisar de forma exhaustiva la información que se posee acerca de proceso carga y descarga de la empresa MRW y cuestionarla con el objeto de verificar si realmente es lo que debe hacerse, así como también se hace necesario idear propuestas dirigidas a mejorar los métodos para la operaciones de carga y descarga, con el propósito de idear mejoras para el proceso actual y optimizar los trabajos realizados.

Uno de los caminos a seguir en el proceso de desarrollar un centro de trabajo eficiente es establecer tiempos estándares, determinado mediante la ayuda de las estimaciones, los registros históricos y los procedimientos de medición del trabajo. Con este estudio se determina el tiempo estándar de las operaciones haciendo uso de la técnica del cronometraje. Éste tiempo estandar es el tiempo en que el operario tarda en realizar todo un proceso considerando los factores influyentes, tales como: las tolerancias, fatiga, condiciones de trabajo, entre otras; cuyos resultados obtenidos fueron tabulados y registrados en los formatos correspondientes, con la ayuda de tablas estandarizadas sujetas a este tipo de estudio.

El proceso de carga y descarga comprende varias actividades cuyos tiempos de ejecución son verdaderamente crecidos por está razón el proceso se divide en elementos, de este modo se procede al análisis a través del estudio de tiempos, hay que mencionar que esta empresa no cuenta con un registro de los tiempos involucrados en el proceso así como que los tiempos de las actividades no están estándarizadas. El objetivo de aplicar las herramientas de la Ingeniería de Métodos es hacer

correcciones y plantear propuestas para la optimización del trabajo realizado en la empresa y de esta manera sea más competitiva en el mercado.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE MRW

1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Estado Bolívar, Puerto Ordaz, Municipio Caroní, Alta Vista. Calle Cuchivero Conjunto Guayana, local No. 1.

1.2 RESEÑA HISTÓRICA.

MRW es una empresa española que se creó en 1.977 bajo el nombre de Mensajeros Radio. Desde entonces se ha desarrollado a partir de su actividad principal, la cual es el transporte urgente de mercancías.

En 1986 esta empresa llegó a Territorio Venezolano, construyendo una red que actualmente cuenta con 540 puntos receptores distribuidos por todo el país.

Los servicios que, hoy en día, ofrece la empresa MRW a sus clientes son de carácter nacional e Internacional. Entre los servicios nacionales, se pueden mencionar los siguientes: Servicio Urgente Diurno (Hoy para Hoy), Servicio Urgente Nocturno (Hoy para Mañana), Servicio Urbano, Servicio Regional, Servicio Sabatino, Servicio Cobro en Destino y el Servicio Puente con Retorno.

Los notables éxitos alcanzados por MRW han alimentado el propósito de revertir, en el conjunto de la sociedad, parte de los beneficios que ella concede. Así nacieron los planes de servicios gratuitos o con reducción de tarifa para distintos colectivos como ForUn (Formación Universal) y MRW Ayuda. Igualmente, MRW mantiene convenios

permanentes de colaboración con diversas Entidades Sin Ánimo de Lucro y patrocina distintas actividades culturales.

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.

La estructura organizativa de la empresa MRW Alta Vista, se muestra en el siguiente diagrama (ver figura 1):

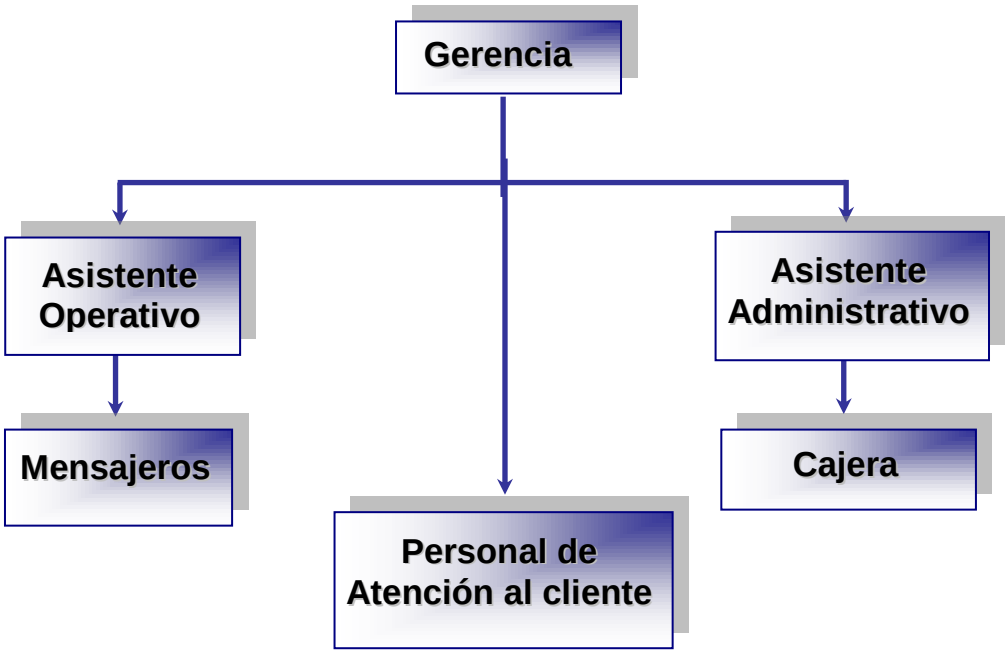


Figura 1

1.4 DEFINICIÓN DE LA EMPRESA.

MRW es una franquicia proveniente de una empresa española que se dedica a ofrecer servicios de envíos de mercancías de diversos tamaños, tipos y especificaciones; en ella se realiza un proceso de entrada y salida de mercancías. El despacho se ejecuta de acuerdo a la cantidad de pedidos con los que se cuenta por día.

1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO.

En esta empresa se realizan 2 tipos de procesos, los cuales son:

1- ***Proceso de Recepción:*** este se lleva a cabo a partir de la llegada del cliente, el cual se dirigirá al área de recepción y será atendido por el personal adecuado. Dicho personal es el encargado de tomar los datos del envío y de su correspondiente facturación; así como de dirigirlo (manualmente) al área de almacenamiento temporal, para luego ser enviado a su respectivo destino.

2- ***Proceso de Entrega***: el cliente se dirige al área de entrega y procede a vaciar los datos correspondientes a la mercancía, la cual va a recibir una vez que deje como garantía una constancia que verifique la entrega.

1.6 MISIÓN

MRW tiene como misión, efectuar el traslado y la recepción de paquetes a nivel nacional e internacional; manteniendo siempre, una mejora de la calidad del servicio y un aumento en sus prestaciones, en beneficio indiscutible del cliente; el cual es el centro motor de su negocio.

1.7 VISIÓN

MRW es una empresa de traslado y recepción de mercancía de forma directa y permanente, manteniendo la calidad de la atención al cliente con un alto compromiso social participativo, sentido corporativo y presencia en el ámbito nacional e internacional.

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Mejorar la distribución en el proceso de carga y descarga de MRW con bases a minimizar las fallas y la optimización en el despacho y la atención al cliente. Esta empresa mantiene dificultades en el manejo del personal a la hora de los despachos.

En los actuales momentos esta empresa tiene una creciente demanda en la recepción y entrega de mercancía, la cual se hace difícil almacenar, debido a su limitado espacio físico, equipo y personal.

Este estudio es importante, ya que permite identificar cuales son los elementos no productivos que afectan la eficiencia de las operaciones obtenidas de carga y descarga en cuanto al tiempo estipulado. Además con las observaciones obtenidas en este estudio, se pretende proponer un mejor método de trabajo, a fin de mejorar el servicio. Este estudio fue realizado en el área de carga y descarga, específicamente en la zona de despacho.

2.2 JUSTIFICACIÓN

La intención de este proyecto es suministrar la información necesaria para obtener un conocimiento general acerca del proceso que hay que seguir para la distribución de paquetes, utilizando las herramientas de ingeniería

de métodos. Adicionalmente, nos permitirá mejorar el área de carga y descarga

2.3 OBJETIVOS

Con este estudio no experimental se lograron los siguientes objetivos:

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el proceso de carga y descarga, utilizando como herramienta los principales diagramas; diagrama de proceso y diagrama de flujo. Elaborados de acuerdo al método planteado.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Obtener la información necesaria sobre la situación actual de la empresa MRW.

2. Describir detalladamente el proceso que se lleva a cabo en empresa MRW.

3. Elaboración del proceso de carga y descarga a través de los diagramas.

4. Identificar las deficiencias generales del proceso.

5. Identificar las fallas en el proceso de distribución del almacén en la empresa MRW.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 ESTUDIO DE TIEMPO Y DE MOVIMIENTO

ANTECEDENTES

En 1760, un francés, Perronet, llevo acabo amplios estudios de tiempo acerca de la fabricación de alfileres comunes. Sesenta años más tarde, el inglés Charles Babbage hizo estudios del tiempo en relaciones con los alfileres comunes. A pesar de todos estos estudios se le considera a Frederick W. Taylor generalmente como el padre del moderno estudio de tiempo en los Estados Unidos.

Frederick W. Taylor, a quien se le considera el padre del moderno estudio de tiempos en Estados Unidos, empezó su análisis en el estudio de tiempos en 1881. Las investigaciones que llevó a cabo se aplicaron tiempo después en la industria ferroviaria, pero, posteriormente cuando se manejó en otras corporaciones empezó a tener muchos problemas de aplicación, al grado de prohibir el uso de cronómetros en la industria.

No fue hasta que en julio de 1947, que la Cámara de Representantes aprobó una Ley que permitirá a la Secretaría de Guerra hacer uso del estudio de tiempos; y en 1949, se acabó la prohibición del uso de los cronómetros en las actividades fabriles, de esta manera en la actualidad no hay ninguna restricción legal para la práctica del estudio de tiempos.

ESTUDIO DEL TRABAJO

Se entiende por ***Estudio Del Trabajo***, genéricamente, ciertas técnicas, y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras.

El estudio de trabajo se divide en dos ramas que son las siguientes:

ESTUDIO DE TIEMPO.

Es una técnica para establecer el tiempo estándar concebido para realizar una tarea determinada, can base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito y teniendo en cuenta las tolerancias debidas a la fatiga, a las necesidades personales ya las demoras inevitables. El objetivo de los estudios de tiempo consiste en determinar normas confiables para todo el trabajo, directo e indirecto, que emprende la empresa para el manejo eficiente y eficaz de la operación.

Técnicas del estudio de tiempos

- ✓ Cronometraje (continuo o vuelta a cero).
- ✓ Datos Estándares.- Cuando hay muchos procesos.
- ✓ Sistema de tiempos predeterminados.- Cuando se conocen las variables.
- ✓ Muestreo de trabajo.- De forma estadístico.
- ✓ Estimaciones basadas en datos históricos.

ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.

En 1760, un francés, Perronet, llevo acabo amplios estudios de tiempo acerca de la fabricación de alfileres comunes No. 6 hasta llegar al estándar de 494 piezas por hora. Sesenta años mas tarde el economista ingles Charles Babbage hizo estudios del tiempo en relaciones con los alfileres comunes No. 11 y como resultado determino que una libra de alfileres debía fabricarse en 7.6892 horas, a pesar de todos estos estudios se le considera a Frederick W.

Taylor generalmente como el padre del moderno estudio de tiempo en los Estados Unidos. Taylor empezó su trabajo en el estudio de tiempos en 1881 cuando laboraba en la Midvale Steel Company de Filadelfia. Después de 12 años desarrollo un sistema basado en el concepto de "tarea", en el cual proponía que la administración de una empresa debía encargarse de planear el trabajo de cada empleado por lo menos con un día de anticipación, y que cada hombre debía recibir instrucciones por escrito que describiera su tarea en detalle y le indicaran además los medios que debía usar para efectuarla.

Cada trabajo debía tener un tiempo estándar fijado después de que se hubieran realizado los estudios de tiempo necesarios por expertos; en el proceso de la fijación de tiempos Taylor realizaba la división de la asignación del trabajo en pequeñas porciones llamadas elementos.

En junio de 1895, Taylor presentó sus hallazgos y recomendaciones y fueron acogidos sin entusiasmo porque muchos de los ingenieros presentes interpretaron su resultado como un nuevo sistema de trabajo a destajo y no como una técnica para analizar el trabajo y mejorar los métodos. Frank B. Gilberth fue el fundador de la técnica moderna del estudio de movimientos, la cual se puede definir como el estudio de los movimientos del cuerpo humano que se utilizan para realizar una labor determinada, con la mira de mejorar esta, eliminando los movimientos

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

Más que nadie a los Gilberth, Frank y su esposa Lillian, es a quienes se debe que la industria reconociera la importancia de un estudio minucioso de los movimientos de una persona en relación con su capacidad para aumentar la producción, reducir la fatiga e instruir a los operarios acerca del mejor método para llevar a cabo una operación.

Los Gilberth también desarrollaron las técnicas de análisis ciclográfico para estudiar la trayectoria de los movimientos efectuados por un operario y consiste en fijar una pequeña lámpara eléctrica al dedo o la parte del cuerpo en estudio, y registrar después fotográficamente los movimientos mientras los operarios efectúan el trabajo u operación. La toma resultante es un registro permanente de la trayectoria de los movimientos y puede analizarse para lograr una posible mejora.

Carl G. Bart un colaborador de Taylor ideo una regla de cálculo para producción mediante la cual se podía determinar la combinación más eficiente de velocidades y alimentaciones para el corte de metales de diversas durezas, considerado profundidad de corte, tamaño y vida de la herramienta. Además investigo él número de pie libras de trabajo que un hombre podía efectuar en un día. En 1917, Henry Laurence Gantt ideo algunas representaciones gráficas sencillas que permitían medir la actuación del trabajo real y mostraban a la vez claramente los programas proyectados.

Tal medio hizo posible por primera vez comparar el trabajo real con el plan original, y ajustar los programas diarios según la capacidad, el programa inicial y los requisitos de los clientes. También es conocido Gantt por su invención de los sistemas de tareas y bonificaciones o primas. El sistema de pagos de salarios de Gantt recompensaba al operario su trabajo superior al estándar y eliminaba todo castigo por falta

de cumplimiento. Cuando Taylor se retiro, Dwight Merrick inicio un estudio de tiempos unitarios también se le debe reconocimiento por su plan de pagos múltiples para el trabajo a destajo en el que recomendaba tres tasas de pago progresivas.

El estudio de tiempos y movimientos recibió un gran impulso en los días de la segunda guerra mundial cuando Franklin Rooseveld atreves de su secretaria del trabajo, propugno el establecimiento de estándares, de los cuales resultó un incremento de la producción. El 11 de noviembre de 1945, la Regional war LaborBoard III (o junta de trabajo en tiempo de guerra) publico un artículo en el cual se anunciaba la política de la War Labor Board acerca de la propuesta de incentivo.

Se reproducen enseguida las secciones:

- ✓ Consideraciones generales aplicables a todas las propuestas de incentivo
- ✓ Establecimiento de tasas de incentivos para una operación de producción especifica.
- ✓ Planes de incentivo para toda la planta.

En 1912 se instituyo la sociedad para el progreso de la ciencia de la administración cuya denominación se cambio por la de Taylor Society en 1915. La sociedad de ingenieros industriales fue fundada 1917 por personas interesadas en el método de producción. De la fusión de la sociedad de ingenieros industriales y la de Taylor se organizo, en 1936 la Society For The Advancement of management esta organización ha continuado destacando hasta el presente la importancia del estudio de los tiempos, los métodos y el pago de salario.

El estudio de tiempos y movimientos se ha perfeccionado continuamente desde los años de la década de 1920, y en nuestros días se le reconoce como un medio o instrumento necesario para el funcionamiento eficaz de los negocios y las industrias. La industria, los negocios y el Gobierno

convienen en que la potencialidad bien encauzada para acrecentar la productividad es la mejor medida para afrontar la inflación y la lucha competitiva.

3.2 DISPOSICIÓN Y CONDICIONES EN EL SITIO DE TRABAJO

- ✓ Deben destinarse sitios fijos para toda herramienta y todo material.
- ✓ Todos los materiales y las herramientas deben ubicarse dentro del perímetro normal de trabajo, tanto en el plano horizontal como en el vertical.
- ✓ Conviene proporcionar un asiento cómodo al operario.
- ✓ Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados.
- ✓ Deben tenerse en consideración los requisitos visuales o de visibilidad en la estación de trabajo.
- ✓ Un buen ritmo es esencial para llevar a cabo suave y automáticamente una operación.

3.3 DIAGRAMAS DE PROCESOS Y SUS PRINCIPALES ACTIVIDADES

Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto principal.

De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes, tolerancia y especificaciones, todos los detalles de fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso. El diagrama de operaciones de proceso permite exponer con claridad el problema, pues si no se plantea

correctamente un problema difícilmente podrá ser resuelto. Cuando se elabora un diagrama de esta clase se utilizan dos símbolos: un circulo pequeño, que generalmente tiene 10 mm (o 3/8 plg) de diámetro, para representar una operación, y un cuadrado, con la misma medida por lado, que representa una inspección.

OPERACIÓN

Cuando se modifica intencionalmente a un objeto, o cuando se dispone o prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. También tiene lugar una operación cuando se da o recibe información o cuando se hace un planteamiento, programa o cálculo.

INSPECCIÓN

Cuando se examina un objeto para su identificación o se somete a verificación en cuanto a cantidad en cualquiera de sus características.

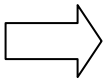
3.3.1 DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO.

Este diagrama contiene, en general, muchos más detalles que el de operaciones. Por lo tanto, no se adapta al caso de considerar un conjuntos ensambles complicados. Se aplica sobre todo a un componente de un ensamble sistema para lograr la mayor economía en la fabricación, o en los procedimientos aplicables a un componente o una sucesión de trabajos en particular.

Además de registrar las operaciones y las inspecciones, el diagrama de flujo de proceso muestra todos los traslados y retrasos de

almacenamiento con los que tropieza un artículo en su recorrido por la planta.

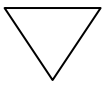
Como el diagrama de operaciones, el de flujo de un proceso debe ser identificado correctamente con título. Es usual encabezar la información identificadota con el de “Diagrama de curso de proceso”. En el se utilizan otros símbolos además de los de operación e inspección empleados en el diagrama de operaciones.

TRANSPORTE 

Se define como el movimiento de un lugar a otro, o traslado, de un objeto, cuando no forma parte del curso normal de una operación o una inspección.

DEMORA

Indica demora o retraso, cuando las condiciones o circunstancias, excepto las inherentes al cambio intencionado de las características físicas o químicas del objeto, no permiten la ejecución inmediata de la siguiente acción prevista.

ALMACENAJE 

Cuando un objeto se guarda o se protege de manera que no se pueda retirar sin la correspondiente autorización.

ACTIVIDAD COMBINADA

Cuando se desea indicar actividades realizadas a la vez o por el mismo puesto de trabajo, se combinan los símbolos correspondientes a estas

actividades. Por ejemplo el círculo colocado dentro del cuadrado representa la combinación de una operación y una inspección.

3.4 ANÁLISIS DE LOS DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE PROCESOS

Antes de que se pueda mejorar un diseño se deben examinar primero los dibujos que indican el diseño actual del producto, análogamente, antes de que sea posible mejorar un proceso de manufactura conviene elaborar un diagrama de operaciones que permita comprender perfectamente el problema y determinar en que áreas existen las mejores posibilidades de mejoramiento. La información necesaria para elaborar este diagrama se obtiene a partir de la observación y medición directas. Es importante que los puntos exactos de inicio y terminación la operación en estudio, se identifiquen claramente. También este diagrama ayuda a promover y explicar un método propuesto determinado. Derivado de que proporciona claramente una gran cantidad de información, es un medio ideal de comparación entre soluciones competidoras:

- ✓ Identifica todas las actividades, inspecciones, materiales, desplazamientos, almacenamiento y demoras comprendidas al elaborar una pieza o efectuar un proceso.
- ✓ El diagrama muestra claramente la relación entre las piezas o partes y la complejidad de fabricación de cada una.
- ✓ Distingue entre piezas producidas y partes compradas.
- ✓ Proporciona acerca del número de trabajadores empleados y el tiempo requerido para realizar cada operación e inspección.

3.5 ANÁLISIS DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS.

- QUÉ. ¿Que operaciones son realmente necesarias? ¿Se pueden eliminar algunas operaciones. Combinar o simplificarse? ¿Se debe rediseñar el producto para facilitar la producción?

- QUIÉN. ¿Quién realiza cada operación? ¿Puede rediseñarse la operación para utilizar menos habilidad o menos hora hombre? ¿Pueden combinarse las operaciones para enriquecer puestos y mejorar así la productividad o las condiciones de trabajo?.

- DÓNDE. ¿En donde se realiza cada operación? ¿Puede mejorarse la distribución para reducir la distancia que se recorre o para hacer que las operaciones sean más accesibles?

- CUÁNDO. ¿Cuándo se realiza cada operación? ¿Existe un exceso de retrasos o almacenamiento? ¿Algunas operaciones ocasionan cuellos de botella?

- CÓMO. ¿Cómo se hace la operación? ¿Pueden utilizarse mejores métodos, procedimientos o equipos? ¿Debe revisarse la operación para hacerla más fácil o para que consuma menos tiempo?

A partir de las respuestas a estas preguntas, se pueden hacer mejoras en los procedimientos, tareas, equipo, materia prima, distribución o información para control administrativos. Básicamente el objetivo es añadir mayor valor al producto o al servicio mediante la eliminación del desperdicio o de actividades innecesarias en todas las etapas.

3.6 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

El procedimiento básico para la solución de problemas se puede distinguir en tres fases diferentes, en lo que a secuencia y funcionalidad se refiere: una fase de definición, una fase de búsqueda y una fase de decisión. Específicamente:

a.- El proceso de definición, que consiste en determinar las características del problema, es decir:

- Las especificaciones
- Las restricciones.
- El criterio.
- El número de repeticiones.
- El límite de tiempo.

b.- El proceso de búsqueda, implica un escrutinio respecto a soluciones alternativas. Este proceso esta caracterizado por una investigación, una síntesis, una cierta dosis de inventiva o, por un elemento aleatorio.

c.- El proceso de decisión consiste en la evaluación de las alternativas obtenidas para después elegir basándose en el criterio usado, pudiendo apreciarse que es un proceso de eliminación.

3.7 DIAGRAMA DE FLUJO O RECORRIDO

EL Flujograma o Diagrama de Flujo, consiste en representar gráficamente hechos, situaciones, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos.

A continuación se observará de tres autores diferentes el concepto de Flujograma o Diagramas de Flujo, características, tipos, simbología, diseño y elaboración.

Según Gómez Cejas, Guillermo. Año 1.997; El Flujograma o Flujograma, es un diagrama que expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo su secuencia cronológica.

Según su formato o propósito, puede contener información adicional sobre el método de ejecución de las operaciones, el itinerario de las personas, las formas, la distancia recorrida el tiempo empleado, etc. Según Chiavenato Idalberto. Año 1.993; El Flujograma o Diagrama de Flujo, es una gráfica que representa el flujo o la secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución. Según Gómez Rondón Francisco. Año 1.995; El Flujograma o Diagrama de Flujo, es la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo.

3.8 EXAMEN CRÍTICO.

Consiste en una revisión minuciosa, detallada y de manera critica de toda la información que se posee, es un escrutinio del conjunto de actividades desarrolladas en el proceso de forma tal, que se pongan a pruebas las posibles propuestas o soluciones, buscando alternativas factibles que permitan a su vez la posibilidad de combinar, simplificar, reducir ó eliminar dichas actividades, considerando cinco aspectos fundamentales: *Propósito, Lugar, Sucesión, Medios, Persona.*

3.9 ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO.

La Organización Internacional del Trabajo fue creada en 1919, al término de la Primera Guerra Mundial, cuando se reunió la Conferencia de la Paz, primero en París y luego en Versalles. Ya en el siglo XIX dos industriales, el galés Robert Owen (1771-1853) y el francés Daniel Legrand (1783-1859), habían abogado por la creación de una organización de este tipo. Las ideas que éstos formularon, tras haber sido puestas a prueba en la Asociación Internacional para la Protección Legal de los Trabajadores, fundada en Basilea en 1901, adoptada por la Conferencia de la Paz en abril de 1919.

Su fundación respondía, en primer lugar, a una preocupación humanitaria. La situación de los trabajadores, a los que se explotaba sin consideración alguna por su salud, su vida familiar y su progreso profesional y social, resultaba cada vez menos aceptable. Esta preocupación queda claramente reflejada en el Preámbulo de la Constitución de la OIT, en el que se afirma que «existen condiciones de trabajo que entrañan... injusticia, miseria y privaciones para gran número de seres humanos». También se basó en motivaciones de carácter político. De no mejorarse la situación de los trabajadores, cuyo número crecía constantemente a causa del proceso de industrialización, éstos acabarían por originar conflictos sociales, que podrían desembocar incluso en una revolución. El Preámbulo señala que el descontento causado por la injusticia «constituye una amenaza para la paz y armonía universales».

La tercera motivación fue de tipo económico. Cualquier industria o país que adoptara medidas de reforma social se encontraría en situación de desventaja frente a sus competidores, debido a las inevitables

consecuencias de tales medidas sobre los costos de producción. El Preámbulo señala que «si cualquier nación no adoptare un régimen de trabajo realmente humano, esta omisión constituiría un obstáculo para otras naciones que deseen mejorar la suerte de los trabajadores en sus propios países».

Los participantes en la Conferencia de la Paz aportaron un motivo adicional para la creación de la Organización Internacional del Trabajo, motivo relacionado con el final de la guerra, a la que tanto habían contribuido los trabajadores en el campo de batalla y en la industria. Esta idea queda reflejada en la propia frase inicial de la Constitución: «la paz universal y permanente sólo puede basarse en la justicia social».

La Comisión de Legislación Internacional del Trabajo, instituida por la Conferencia de la Paz, redactó la Constitución de la OIT entre los meses de enero y abril de 1919. Integraban esta Comisión los representantes de nueve países (Bélgica, Cuba, Checoslovaquia, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Polonia y Reino Unido) bajo la presidencia de Samuel Gompers, presidente de la Federación Estadounidense del Trabajo (AFL). Como resultado de todo ello, se creaba una organización tripartita, única en su género, que reúne en sus órganos ejecutivos a los representantes de los gobiernos, de los empleadores y de los trabajadores. La Constitución de la OIT se convirtió en la Parte XIII del Tratado de Versalles.

La primera reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo, que en adelante tendría una periodicidad anual, se celebró a partir del 29 de octubre de 1919 en Washington, y cada uno de los Estados Miembros envió dos representantes gubernamentales, uno de las organizaciones de empleadores y otro de las organizaciones de trabajadores. Se aprobaron durante dicha reunión los seis primeros convenios internacionales del trabajo, que se referían a las horas de trabajo en la industria, al desempleo, a la protección de la maternidad, al trabajo nocturno de las

mujeres y a la edad mínima y al trabajo nocturno de los menores en la industria.

La OIT se estableció en Ginebra en el verano de 1920. Pronto, el celo que guió a la Organización en sus primeros años fue atenuándose. Algunos gobiernos opinaban que el número de convenios era excesivo, que las publicaciones eran demasiado críticas y que el presupuesto era muy elevado. En consecuencia, era necesario proceder a una reducción global. Sin embargo, la Corte Internacional de Justicia declaró, a instancias del Gobierno de Francia, que la reglamentación internacional de las condiciones de trabajo del sector agrícola se encontraba asimismo dentro del ámbito de acción de la OIT.

En 1960, la OIT creó en su sede de Ginebra el Instituto Internacional de Estudios Laborales y, más tarde, en 1965, el Centro Internacional de Perfeccionamiento Profesional y Técnico, con sede en Turín. Por último, en 1969, la OIT recibió el Premio Nobel de la Paz, al conmemorar su 50 aniversario. El británico Wilfred Jenks, Director General desde 1970 hasta su fallecimiento en 1973, hubo de hacer frente a una politización de los problemas laborales debida al enfrentamiento Este-Oeste. En esta labor le resultó de gran utilidad su profundo conocimiento de la Organización. De hecho, había sido coautor, junto con Edward Phelan, de la Declaración de Filadelfia. Jurista de renombre, se constituyó en firme defensor de los derechos humanos, del imperio de la ley, del tripartismo y de la autoridad moral de la OIT en relación con los problemas internacionales.

Realizó una contribución muy importante al desarrollo de las normas internacionales del trabajo y del mecanismo de supervisión de la aplicación de éstas y, de manera muy especial, a la promoción de la libertad sindical y del derecho de sindicación. Le sucedió en el cargo Francis Blanchard, que había sido alto funcionario del Gobierno de Francia y había dedicado la mayor parte de su carrera profesional a la OIT, participando activamente en el desarrollo de la cooperación técnica a

gran escala. Diplomático y hombre de principios, desempeñó el cargo durante 15 años, de 1974 a 1989.

Cuando se produjo la crisis causada por la retirada de los Estados Unidos de la Organización (entre 1977 y 1980), que dio lugar a una reducción del 25 por ciento del presupuesto de la Organización, logró evitar que los daños fueran importantes. Los Estados Unidos se reincorporaron en la Organización al iniciarse la administración del Presidente Reagan. Durante este período, la OIT continuó resueltamente con su labor en defensa de los derechos humanos.

De este modo, la OIT desempeñó un papel principal en la lucha por librar a Polonia de la dictadura, al apoyar con todas sus fuerzas la legalización del Sindicato Solidaridad según lo dispuesto en el Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicación, 1948, ratificado por Polonia en 1957.

El 4 de marzo de 1999, Juan Somavia, abogado de profesión asumió las funciones de Director General. El Sr. Somavia, el noveno Director General de la OIT, ha desarrollado una extensa y distinguida carrera en el servicio público y las relaciones internacionales, habiendo asumido, entre otras, las funciones de presidente del Consejo Preparatorio de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social (celebrada en Copenhague en 1995) y Presidente del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (de 1993 a 1994). También ha desempeñado las funciones de Embajador de Chile y Consejero sobre cuestiones económicas y sociales del Ministerio de Asuntos Exteriores de Chile.

3.10 ESTRUCTURA DE LA OIT

La estructura de la OIT está conformada por tres órganos: la Conferencia Internacional del Trabajo, el Consejo de Administración y la Oficina Internacional del Trabajo. Cada uno de ellos desarrolla una actividad

específica; el primero constituye el órgano supremo y se reúne habitualmente en junio de cada año en la sede de la OIT en Ginebra, Suiza. La Conferencia tiene una función muy importante. Establece y adopta el texto de las normas internacionales del trabajo. Sirve de foro en donde se debaten cuestiones sociales y laborales de importancia para todo el mundo. La Conferencia aprueba también el presupuesto de la Organización y elige al Consejo de Administración de la OIT.

El Consejo de Administración es el órgano ejecutivo de la OIT y se reúne tres veces por año en Ginebra. Adopta decisiones acerca de la política de la OIT y establece el programa y el presupuesto que, posteriormente, presenta a la Conferencia para su adopción. También elige al Director General de la Oficina Internacional del Trabajo.

Está integrado por 28 miembros gubernamentales, 14 miembros empleadores y 14 miembros trabajadores. Los diez Estados de mayor importancia industrial están representados con carácter permanente, mientras que los otros miembros son elegidos por la Conferencia cada tres años entre los representantes de los demás países miembros, habida cuenta de la distribución geográfica.

Los empleadores y los trabajadores eligen sus propios representantes independientemente unos de otros. Las Normas de la OIT revisten la forma de convenios o recomendaciones. Los primeros son tratados internacionales sujetos a la ratificación de los Estados Miembros de la organización. Las recomendaciones no son instrumentos vinculantes habitualmente versan sobre los mismos temas que los convenios y recogen directrices que pueden orientar la política y la acción nacionales. Se entiende que unos y otras incidan concretamente en las condiciones y las prácticas de trabajo de todos los países del mundo. Sin embargo, el mundo del nuevo milenio tiene que hacer frente a retos de gran importancia. La mundialización, la liberalización del comercio y la integración regional han traído consigo importantes cambios en la

situación económica y social del mundo, que han afectado espectacularmente a los mercados laborales, las estructuras de empleo y las relaciones laborales.

LISTA INDICATIVA DE PREGUNTAS UTILIZABLE AL APLICAR EL INTERROGATORIO PREVISTO EN EL ESTUDIO DE MÉTODOS.

Están agrupadas bajo los siguientes epígrafes:

a. Operaciones.
b. Modelo.
c. Condiciones exigidas por la inspección.
d. Manipulación de materiales.
e. Análisis del proceso.
f. Materiales
g. Organización del trabajo.
h. Disposición del lugar de trabajo
i. Herramientas y equipo.
j. Condiciones del trabajo.
k. Enriquecimiento de la tarea de cada puesto.

A. Operaciones

1. ¿Qué propósito tiene la operación?
2. ¿Es necesario el resultado que se obtiene con ella? En caso afirmativo, ¿a qué se debe que sea necesario?
3. ¿Es necesaria la operación porque la anterior no se ejecutó debidamente?
4. ¿Se previó originalmente para rectificar algo que ya se rectificó de otra manera?

5. Si se efectúa para mejorar el aspecto exterior del producto, ¿el costo suplementario que representa mejora las posibilidades de venta?
6. ¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?

7. ¿No podría el proveedor de material efectuarla en forma más económica?
8. ¿La operación se efectúa para responder a las necesidades de todos los que utilizan el producto?; ¿O se implantó para atender a las exigencias de uno o dos clientes nada más?
9. ¿Hay alguna operación posterior que elimine la necesidad de efectuar la que se estudia ahora?
10. ¿La operación se efectúa por la fuerza de la costumbre?
11. ¿Se implantó para reducir el costo de una operación anterior?; ¿o de una operación posterior?
12. ¿Fue añadida por el departamento de ventas como suplemento fuera de serie?
13. ¿Puede comprarse la pieza a menor costo?
14. Si se añadiera una operación, ¿se facilitaría la ejecución de otras?
15. ¿La operación se puede efectuar de otro modo con el mismo resultado?
16. Si la operación se implantó para rectificar una dificultad que surge posteriormente, ¿es posible que la operación sea más costosa que la dificultad?
17. ¿No cambiaron las circunstancias desde que se añadió la operación al proceso?
18. ¿Podría combinarse la operación con una operación anterior o posterior?

B. Modelo

1. ¿Puede modificarse el modelo para simplificar o eliminar la operación?
2. ¿Permite el modelo de la pieza seguir una buena práctica de fabricación?
3. ¿Pueden obtenerse resultados equivalentes cambiando el modelo de modo que se reduzcan los costos?
4. ¿No puede utilizarse una pieza de serie en vez de ésta?
5. ¿Cambiando el modelo se facilitaría la venta?; ¿se ampliada el mercado?
6. ¿No podría convertirse una pieza de serie para reemplazar a ésta?
7. ¿Puede mejorarse el aspecto del artículo sin perjuicio para su utilidad?
8. ¿El costo suplementario que supondría mejorar el aspecto y la utilidad del producto que darla compensado por un mayor volumen de negocios?
9. ¿El aspecto y la utilidad del producto son los mejores que se puedan presentar en plaza por el mismo precio?
10. ¿Se utilizó el análisis del valor?

C. Condiciones Exigidas Por La Inspección

1. ¿Qué condiciones de inspección debe llenar esta operación?
2. ¿Todos los interesados conocen esas condiciones?
3. ¿Qué condiciones se exigen en las operaciones anteriores y posteriores?
4. Si se modifican las condiciones exigidas a esta operación, ¿será más fácil de efectuar?
5. Si se modifican las condiciones exigidas a la operación anterior. L ésta será más fácil de efectuar?

6. ¿Son realmente necesarias las normas de tolerancia, variación, acabado y demás?
7. ¿Se podrían elevar las normas para mejorar la calidad sin aumentar innecesariamente los costos?
8. ¿Se reducirían apreciablemente los costos si se rebajaran las normas?
9. ¿Existe alguna forma de dar al producto acabado una calidad superior a la actual?
10. ¿Las normas aplicadas a este producto (u operación) son superiores, inferiores o iguales a las de productos (u operaciones) similares?
11. ¿Puede mejorarse la calidad empleando nuevos procesos?
12. ¿Se necesitan las mismas normas para todos los clientes?
13. Si se cambiaran las normas y las condiciones de inspección, ¿aumentarían o disminuiría las mermas, desperdicios y gastos de la operación, del taller o del sector?
14. ¿Las tolerancias aplicadas en la práctica son las mismas que las indicadas en el plano?
15. ¿Concuerdan todos los interesados en lo que es la calidad aceptable?
16. ¿Cuáles son las principales causas de que se rechace esta pieza?
17. ¿La norma de calidad está precisamente definida o es cuestión de apreciación personal?

D. Manipulación De Materiales

1. ¿Se invierte mucho tiempo en llevar y traer el material del puesto de trabajo en proporción con el tiempo invertido en manipularlo en dicho puesto?
2. En caso contrario, ¿podrían encargarse de la manipulación los operarios de máquinas para que el cambio de ocupación les sirva de distracción?

3. ¿Deberían utilizarse carretillas de mano, eléctricas o elevadoras de horquilla?
4. ¿Deberían idearse plataformas, bandejas, contenedores o paletas especiales para manipular el material con facilidad y sin daños?
5. ¿En qué lugar de la zona de trabajo deberían colocarse los materiales que llegan o que salen?
6. ¿Se justifica un transportador? Y en caso afirmativo, ¿qué tipo seria más apropiado para el uso previsto?
7. ¿Es posible aproximar entre ellos los puntos donde se efectúan las sucesivas fases de la operación y resolver el problema de la manipulación aprovechando la fuerza de gravedad?
8. ¿Se puede empujar el material de un operario a otro a lo largo del banco?
9. ¿Se puede despachar el material desde un punto central con un transportador?
10. ¿El tamaño del recipiente o contenedor corresponde a la cantidad de material que se va a trasladar?
11. ¿Puede el material llevarse hasta un punto central de inspección con un transportador?
12. ¿Podría el operario inspeccionar su propio trabajo?
13. ¿Puede idearse un recipiente que permita alcanzar el material más fácilmente?
14. ¿Podría colocarse un recipiente en el puesto de trabajo sin quitar el material?
15. ¿Podría utilizarse con provecho un chigre eléctrico o neumático o cualquier otro dispositivo para izar?
16. Si se utiliza una grúa de puente. ¿Funciona con rapidez y precisión?
17. ¿Puede utilizarse un tractor con remolque? ¿Podría reemplazarse el transportador por ese tractor o por un ferrocarril de empresa industrial?

18. ¿Se podría aprovechar la fuerza de gravedad empezando la primera operación a un nivel más alto?
19. ¿Se podrían usar canaletas para recoger el material y hacerlo bajar hasta unos contenedores?
20. ¿Se resolvería más fácilmente el problema del curso y manipulación de los materiales trazando un cursograma analítico?
21. ¿Está el almacén en un lugar cómodo?

22. ¿Están los puntos de carga y descarga de los camiones en lugares céntricos?
23. ¿Pueden utilizarse transportadores de un piso a otro?
24. ¿Se podrían utilizar en los puestos de trabajo recipientes de materiales portátiles cuya altura llegue a la cintura?
25. ¿Es fácil despachar las piezas a medida que se acaban?
26. ¿Se evitarla con una placa giratoria la necesidad de desplazarse?
27. ¿La materia prima que llega se podría descargar en el primer puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?
28. ¿Podrían combinarse operaciones en un solo puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?
29. ¿Se podría evitar la necesidad de pesar las piezas si se utilizaran recipiente estandarizado?
30. ¿Se eliminarían las operaciones con grúa empleando un montacargas hidráulico?
31. ¿Podría el operario entregar las piezas que acaba al puesto de trabajo siguiente?
32. ¿Los recipientes son uniformes para poderlos apilar y evitar que ocupen demasiado espacio en el sucio?
33. ¿Se pueden comprar los materiales en tamaños más fáciles de manipular?
34. ¿Se ahorrarían demoras si hubiera señales (luces. timbres, etc.) que avisaran cuando se necesite más material?

35. ¿Se evitarían los agolpamientos con una mejor programación de las etapas?
36. ¿Se evitarían las esperas de la grúa con una mejor planificación?
37. ¿Pueden cambiarse de lugar los almacenes y las pilas de materiales para reducir la manipulación y el transporte?

E. Análisis Del Proceso

1. ¿La operación que se analiza puede combinarse con otra? ¿No se puede eliminar?
2. ¿Se podría descomponer la operación para añadir sus diversos elementos a otras operaciones?
3. ¿Podría algún elemento efectuarse con mejor resultado como operación aparte?
4. ¿La sucesión de operaciones es la mejor posible? ¿O mejoraría si se le modificara el orden?
5. ¿Podría efectuarse la misma operación en otro departamento para evitar los costos de manipulación?
6. ¿No seda conveniente hacer un estudio conciso de la operación estableciendo su cursograma analítico?
7. Si se modificara la operación, ¿qué efecto tendría el cambio sobre las demás operaciones?; ¿y sobre el producto acabado?
8. Si se puede utilizar otro método para producir la pieza, ¿se justificaría el trabajo y el despliegue de actividad que acarrearía el cambio?
9. ¿Podrían combinarse la operación y la inspección?
10. ¿El trabajo se inspecciona en el momento decisivo o cuando está acabado?
11. Si hubiera giras de inspección, ¿se eliminarían los desperdicios, mermas y gastos injustificados?

12. ¿Podrían fabricarse otras piezas similares utilizando el mismo método, las mismas herramientas y la misma forma de organización?

F. Materiales

1. ¿El material que se utiliza es realmente adecuado?
2. ¿No podría reemplazarse por otro más barato que igualmente sirviera?
3. ¿No se podría utilizar un material más ligero?
4. ¿El material se compra ya acondicionado para el uso?
5. ¿Podría el abastecedor introducir reformas en la elaboración del material para mejorar su uso y disminuir los desperdicios?
6. ¿El material es entregado suficientemente limpio?
7. ¿Se compra en cantidades y dimensiones que lo hagan cundir al máximo y reduzcan la merma y los retazos y cabos inaprovechables?
8. ¿Se saca el máximo partido posible del material al cortarlo?; ¿y al elaborado?
9. ¿Son adecuados los demás materiales utilizados en la elaboración: aceites, agua, ácidos, pintura, aire comprimido, electricidad? ¿Se controla su uso y se trata de economizarlos?
10. ¿Es razonable la proporción entre los costos de material y los de mano de obra?
11. ¿No se podría modificar el método para eliminar el exceso de mermas y desperdicios?
12. ¿Se reducida el número de materiales utilizados si se estandardizara la producción?
13. ¿No se podría hacer la pieza con sobrantes de material o retazos inaprovechables?
14. ¿Se podrían utilizar materiales nuevos: plástico, fibra prensada, etc.?

15. ¿El proveedor de material lo somete a operaciones que no son necesarias para el proceso estudiado?
16. ¿Se podrían utilizar materiales extraídos?
17. Si el material fuera de una calidad más constante, ¿podría regularse mejor el proceso?
18. ¿No se podría reemplazar la pieza de fundición por una pieza fabricada, para ahorrar en los costos de matrices y moldeado?
19. ¿Sobra suficiente capacidad de producción para justificar esa fabricación adicional?
20. ¿El material es entregado sin bordes filosos ni rebabas?
21. ¿Se altera el material con el almacenamiento?
22. ¿Se podrían evitar algunas de las dificultadas que surgen en el taller si se inspeccionara más cuidadosamente el material cuando es entregado?
23. ¿Se podrían reducir los costos y demoras de inspección efectuando la inspección por muestreo y clasificando a los proveedores según su fiabilidad?",
24. ¿Se podría hacer la pieza de manera más económica con retazos de material de otra calidad?

G. Organización Del Trabajo

1. ¿Cómo se atribuye la tarea al operario?
2. ¿Están las actividades tan bien reguladas que el operario siempre tiene algo que hacer?
3. ¿Cómo se dan las instrucciones al operario?
4. ¿Cómo se consiguen los materiales?
5. ¿Cómo se entregan los planos y herramientas?
6. ¿Hay control de la hora? En caso afirmativo, ¿cómo se verifican la hora de comienzo y de fin de la tarea?

7. ¿Hay muchas posibilidades de retrasarse en la oficina de planos, el almacén de herramientas, el de materiales y en la teneduría de libros del taller?
8. ¿La disposición de la zona de trabajo da buen resultado o podría mejorarse?
9. ¿Los materiales están bien situados?
10. ¿Si la operación se efectúa constantemente, ¿cuánto tiempo se pierde al principio y al final del turno en operaciones preliminares y puesta en orden?
11. ¿Cómo se mide la cantidad de material acabado?
12. ¿Existe un control preciso entre las piezas registradas y las pagadas?
13. ¿Se podrían utilizar contadores automáticos?
14. ¿Qué clase de anotaciones deben hacer los operarios para llenar las tarjetas de tiempo, los bonos de almacén y demás fichas?
15. ¿Qué se hace con el trabajo defectuoso?
16. ¿Cómo está organizada la entrega y mantenimiento de las herramientas?
17. ¿Se llevan registros adecuados del desempeño de los operarios?
18. ¿Se hace conocer debidamente a los nuevos obreros los locales donde trabajarán y se les dan suficientes explicaciones?
19. ¿Cuando los trabajadores no alcanzan cierta norma de desempeño, ¿se averiguan las razones?
20. ¿Se estimula a los trabajadores a presentar ideas?
21. ¿Los trabajadores entienden de veras el sistema de salarios por rendimiento según el cual trabajan?

H. Disposición Del Lugar De Trabajo

1. ¿Facilita la disposición de la fábrica la eficaz manipulación de los materiales?
2. ¿Permite la disposición de la fábrica un mantenimiento eficaz?

3. ¿Proporciona la disposición de la fábrica una seguridad adecuada?
4. ¿Permite la disposición de la fábrica realizar cómodamente el montaje?
5. ¿Facilita la disposición de la fábrica las relaciones sociales entre los trabajadores?
6. ¿Están los materiales bien situados en el lugar de trabajo?
7. ¿Están las herramientas colocadas de manera que se puedan asir sin reflexión previa y sin la consiguiente demora?
8. ¿Existen superficies adecuadas de trabajo para las operaciones secundarias, como la inspección y el desbarbado?
9. ¿Existen instalaciones para eliminar y almacenar las virutas y desechos?
10. ¿Se han tomado suficientes medidas para dar comodidad al operario, previendo, por ejemplo, ventiladores, sillas, enrejados de madera para los pisos mojados, etc.?
11. ¿La luz existente corresponde a la tarea de que se trate?
12. ¿Se ha previsto un lugar para el almacenamiento de herramientas y calibradores?
13. ¿Existen armarios para que los operarios puedan guardar sus efectos personales?

I. Herramientas Y Equipo

1. ¿Podría idearse una plantilla que sirviera para varias tareas?
2. ¿Es suficiente el volumen de producción para justificar herramientas y dispositivos muy perfeccionados y especializados?
3. ¿Podría utilizarse un dispositivo de alimentación o carga automática?
4. ¿La plantilla no se podría hacer con material más liviano o ser de un modelo que lleve menos material y se maneje más fácilmente?
5. ¿Existen otros dispositivos que puedan adaptarse para esta tarea?
6. ¿El modelo de la plantilla es el más adecuado?

7. ¿Disminuida la calidad si se empleara un herramental más barato?
8. ¿Tiene la plantilla un modelo que favorezca al máximo la economía de movimientos?
9. ¿La pieza puede ponerse y quitarse rápidamente de la plantilla?
10. ¿Sería útil un mecanismo instantáneo mandado por leva para ajustar la plantilla, la grapa o la tuerca?
11. ¿No se podrían instalar eyectores en el soporte para que la pieza se soltara automáticamente cuando se abriera el soporte?
12. ¿Se suministran las mismas herramientas a todos los operarios?
13. ¿Si el trabajo tiene que ser exacto, ¿se dan a los operarios calibradores y demás instrumentos de medida adecuados?
14. ¿El equipo de madera está en buen estado y los bancos no tienen astillas levantadas?
15. ¿Se reducida la fatiga con un banco o pupitre especial que evitara la necesidad de encorvarse, doblarse y estirarse?
16. ¿Es posible el montaje previo?
17. ¿Puede utilizarse un herramental universal?
18. ¿Puede reducirse el tiempo de montaje?
19. ¿Las herramientas están en posiciones calculadas para el uso a fin de evitar la demora de la reflexión?
20. ¿Cómo se reponen los materiales utilizados?
21. ¿Seria posible y provechoso proporcionar al operario un chorro de aire accionado con la mano o con pedal?
22. ¿Se podría utilizar plantillas?
23. ¿Se podrían utilizar guías o chavetas de punta chata para sostener la pieza?
24. ¿Qué hay que hacer para terminar la operación y guardar las herramientas y accesorios?

J. Condiciones De Trabajo

1. ¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?

2. ¿Se ha eliminado el resplandor de todo el lugar de trabajo?
3. ¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable?; y en caso contrario ¿no se podrían utilizar ventiladores o estufas?
4. ¿Se justificaría la instalación de aparatos de aire acondicionado?
5. ¿Se pueden reducir los niveles de ruido?
6. ¿Se pueden eliminar los vapores, el humo y el polvo con sistemas de evacuación?
7. Si los pisos son de hormigón. ¿Se podrían poner enrejados de madera o esteras, para que fuera más agradable estar de pie en ellos?
8. ¿Se puede proporcionar una silla?
9. ¿Se han colocado grifos de agua fresca en lugares cercanos del trabajo?
10. ¿Se han tenido debidamente en cuenta los factores de seguridad?
11. ¿Es el piso seguro y liso, pero no resbaladizo?
12. ¿Se enseñó al trabajador a evitar los accidentes?
13. ¿Su ropa es adecuada para prevenir riesgos?
14. ¿Da la fábrica en todo momento impresión de orden y pulcritud?
15. ¿Con cuánta minucia se limpia el lugar de trabajo?
16. ¿Hace en la fábrica demasiado frío en invierno o falta el aire en verano, sobre todo al principio de la primera jornada de la semana?
17. ¿Están los procesos peligrosos adecuadamente protegidos?

K. Enriquecimiento De La Tarea De Cada Puesto

1. ¿Es la tarea aburrida o monótona?
2. ¿Puede hacerse la operación más interesante?
3. ¿Puede combinarse la operación con operaciones precedentes o posteriores a fin de ampliarla?
4. ¿Cuál es el tiempo del ciclo?
5. ¿Puede el operario efectuar el montaje de su propio equipo?
6. ¿Puede el operario realizar la inspección de su propio trabajo?

7. ¿Puede el operado desbarbar su propio trabajo?
8. ¿Puede el operado efectuar el mantenimiento de sus propias herramientas?
9. ¿Se puede dar al operario un conjunto de tareas y dejarle que programe el trabajo a su manera?
10. ¿Puede el operario hacer la pieza completa?
11. ¿Es posible y deseable la rotación entre puestos de trabajo?
12. ¿Se puede aplicar la distribución del trabajo organizada por grupos?
13. ¿Es posible y deseable el horario flexible?
14. ¿El ritmo de la operación está determinado por el de la máquina?
15. ¿Se pueden prever existencias reguladoras para permitir variaciones en el ritmo de trabajo?
16. ¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?

3.11 TÉCNICAS DE INTERROGATORIO.

Es el medio para efectuar el "EXAMEN CRITICO", sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas.

Preguntas Preliminares: Primera Fase

Propósito

- ¿Qué se hace?
- ¿Por qué se hace?
- ¿Qué otra cosa podría hacerse?
- ¿Qué debería hacerse?

Lugar

- ¿Dónde se hace?
- ¿Por que se hace allí?
- ¿En que otro lugar podría hacerse?
- ¿Dónde debería hacerse?

Sucesión

- ¿Cuándo se hace?
- ¿Por qué se hace entonces?
- ¿Cuándo podría hacerse?
- ¿Cuándo debería hacerse?

Persona

- ¿Quién la hace?
- ¿Por qué lo hace esa persona?
- ¿Qué otra persona podría hacerlo?
- ¿Quién debería hacerlo?

Medios

- ¿Cómo se hace?
- ¿Por qué se hace de ese modo?
- ¿De que otro modo podría hacerse?
- ¿Cómo debería hacerse?

Segunda Fase

Preguntas de Fondo: Prolongan y detallan las preguntas preliminares para determinar si, a fin de mejorar el método empleado, sería factible y

preferible remplazar por otro lugar, la sucesión, la persona, el medio, o todos. Investigan que se hace y por qué se hace según el “Debe Ser”.

ANÁLISIS OPERACIONAL.

Es un procedimiento empleado por el ingeniero de métodos para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación con vistas a su mejoramiento. La ingeniería de métodos tiene por objeto idear procedimientos para incrementar la producción por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios mientras se mantiene o mejora la calidad.

ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS OPERACIONAL.

- Los hechos deben examinarse como son y no como parecen.
- Rechazar ideas preconcebidas.
- Reto y escepticismo.
- Atención continua y cuidadosa.

ENFOQUES PRIMARIOS

- Propósito de la operación
- Diseño de la parte ó pieza
- Tolerancias y/o especificaciones
- Materiales
- Análisis de proceso
- Preparación y herramental
- Condiciones de trabajo
- Distribución de la planta y equipo
- Manejo de materiales
- Principios de la economía de movimiento

Propósito De La Operación:

Una regla cardinal que el analista debe observar es tratar de eliminar o combinar una operación antes de mejorarla. Una cantidad excesiva de trabajo innecesario se efectúa en la actualidad. En muchos casos, el trabajo o el proceso no se deben simplificar o mejorar, sino que se debe eliminar por completo. Si un trabajo puede ser suprimido no hay necesidad de gastar dinero en la implantación de un método mejorado. Ninguna interrupción o demora se origina mientras se desarrolla la prueba e implanta un método mejorado. No es necesario adiestrar nuevos operarios para el nuevo método.

Diseño De La Pieza:

El ingeniero de métodos con frecuencia se inclina a creer que una vez que un diseño ha sido ha sido aceptado solo queda planear su manufactura de la manera más económica posible. Se reconoce que por lo general es difícil introducir a un ligero cambio en el diseño; no obstante, un buen analista de métodos debe revisar todo diseño en busca de mejoras posible. Los diseños no son permanentes y pueden cambiarse, y si resulta un mejoramiento y la importancia del trabajo es significativa, entonces se debe realizar el cambio sin cortapisas. Para mejorar un diseño el analista debe tener presentes las siguientes indicaciones para diseños de costo menor:

- Reducir el número de partes, simplificando el diseño.
- Reducir el número de operaciones y la magnitud de los recorridos en la fabricación uniendo mejor las partes y haciendo más fáciles el acabado a maquina y el ensamblaje.
- Utilizar un mejor material.

- Liberalizar las tolerancias y confiar en la exactitud de las operaciones “clave” en vez de en series de limites sostenidos estrechamente.

Tolerancias Y Especificaciones:

Muchas veces este punto se considera en parte al revisar el diseño. Sin embargo, generalmente esto no es adecuado y conviene considerar el asunto de las tolerancias y especificaciones independientemente de los otros enfoques en el análisis de la operación. Las tolerancias y especificaciones se refieren a la calidad del producto y, la calidad, de acuerdo con la American Society For Quality Control es la totalidad de los elementos y características de un producto o servicio que se fundan en su capacidad para satisfacer necesidades específicas.

Los diseñadores tienen una tendencia natural a establecer especificaciones más rigurosas de o necesarias cuando desarrollan un producto. Esto se realiza por una o dos razones: (1) una falta de apreciación de los elementos de costo, y (2) la creencia de que es necesario especificar tolerancias y especificaciones más estrechas de lo realmente necesario para hacer que los departamentos de fabricación se apaguen al intervalo de tolerancias requerido. El analista de métodos debe estar versado en los asuntos de costos y estar bien enterado de lo que las especificaciones con límites más estrechos de lo necesario pueden hacer al precio de venta.

El analista debe estar alerta ante las especificaciones demasiado liberales o demasiado restrictivas. El cierre de una tolerancia con frecuencia facilita una operación de ensamblado o algún otro paso subsecuente. Esto puede estar económicamente justificado aunque aumenta el tiempo necesario para realizar la operación actual. A este respecto, el analista debe tener presente que la tolerancia global es igual a la raíz cuadrada de la suma de

los cuadrados de las tolerancias individuales que comprende la tolerancia global.

Material:

Una de las primeras cuestiones que considera un ingeniero cuando diseña un nuevo producto es: “¿Qué material se utilizara?” puesto que la capacidad para elegir el material correcto depende del conocimiento que de los materiales tenga el diseñador, y como es difícil escogerlo por la gran variedad de materiales disponibles, en muchas ocasiones es posible y practico incorporar un material mejor y más económico a un diseño existente. El analista de métodos debe tener en mente seis consideraciones relativas a los materiales directos e indirectos utilizados en un proceso. Tales son:

- Hallar un material menos costoso.
- Encontrar materiales más fáciles de procesar.
- Emplear materiales en forma más económica.
- Utilizar materiales de desecho.
- Usar más económicamente los suministros y las herramientas.
- Estandarizar los materiales.

Procesos De Manufactura:

Desde el punto de vista del mejoramiento de los procesos de manufactura hay que efectuar una investigación de cuatro aspectos:

- Al cambio de una operación, considerar los posibles efectos sobre otras operaciones.
- Mecanización de las operaciones manuales.

- Utilización de mejores maquinas y herramientas en las operaciones mecánicas; y
- Operación más eficiente de los dispositivos e instalaciones mecánicas.

Preparación y Herramental:

Uno de los elementos más importantes a considerar en todos los tipos de herramental y preparación es el económico. La cantidad de herramental más ventajosa depende de:

- La cantidad de piezas a producir.
- La posibilidad de repetición del pedido.
- La mano de obra que se requiere.
- Las condiciones de entrega.
- El capital necesario.

Uno de los errores mas comunes entre el personal de planeación de procesos y diseño de herramientas es el de invertir sumas considerables en dispositivos altamente economizadores si fuesen utilizados, pero rara vez se usarán.

Condiciones de Trabajo:

El analista de métodos debe aceptar como parte de su responsabilidad el que haya condiciones de trabajo que se han apropiadas, seguras y cómodas. Las condiciones de trabajo ideales elevaran las marcas de seguridad, reducirán el ausentismo y la impuntualidad, elevarán la moral del trabajador y mejorarán las relaciones públicas, además de incrementar la producción. Las siguientes son algunas consideraciones para lograr mejores condiciones de trabajo:

a. Mejoramiento del alumbrado.
b. Control de la temperatura.
c. Ventilación adecuada.
d. Control del ruido.
e. Promoción del orden, la limpieza y el cuidado de los locales.
f. Eliminación de elementos irritantes y nocivos como polvo, humo, vapores, gases y nieblas.
g. Protección en los puntos de peligro como sitios de corte y de transmisión de movimiento.
h. Dotación del equipo necesario de protección personal.
i. Organizar y hacer cumplir un programa adecuado de primeros auxilios.

Manejo de Materiales:

El manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. El manejo adecuado de los materiales permite, por lo tanto, la entrega de un surtido adecuado en el momento oportuno y en condiciones apropiadas en el punto de empleo y con el menor costo total. Los beneficios tangibles e intangibles del manejo de materiales pueden reducirse a cuatro objetivos principales, según la American Material Handlings Society (Sociedad Norteamericana para el Manejo de Materiales), que son:

1. Reducción de costos de manejo:

    a) Reducción de costos de mano de obra.
    b) Reducción de costos de materiales.
    c) Reducción de costos de gastos generales.

2. Aumento de capacidad:

    a) Incremento de producción.

b) Incremento de capacidad de almacenamiento.
c) Mejoramiento de la distribución del equipo.

3. Mejora en las condiciones de trabajo:

a) Aumento en la seguridad.
b) Disminución de la fatiga.
c) Mayores comodidades al personal.

4. Mejor distribución:

a) Mejora en el sistema de manejo.
b) Mejora en las instalaciones de recorrido.
c) Localización estratégica de almacenes.
d) Mejoramiento en el servicio a usuarios.
e) Incremento en la disponibilidad del producto.

Considerando los seis puntos siguientes es posible reducir el tiempo y la energía empleados en el manejó de materiales:

a. Reducir el tiempo destinado a recoger el material.
b. Reducir la manipulación de materiales recurriendo a equipo mecánico.
c. Hacer mejor uso de los dispositivos de manejo existentes.
d. Manejar los materiales con el mayor cuidado.

Distribución del Equipo en la Planta:

El principal objetivo de la distribución efectiva del equipo en la planta es desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número de productos deseados, con la calidad también deseada y al menor costo posible. La distribución del equipo es un elemento importante de todo un sistema de producción que abarca las tarjetas de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, encaminamiento y recorrido y despacho del trabajo. Todos estos

elementos deben ser integrados cuidadosamente para alcanzar la meta establecida.

Tipos de Distribuciones

Toda distribución corresponde a uno o la combinación de dos tipos básicos de distribución. Estos tipos son el de línea recta, o por producto, y el funcional o por proceso. En la distribución en línea recta la maquinaria se sitúa de modo que la circulación o flujo de una operación a la siguiente, es mínima para cada clase de producto. Este tipo de distribución es muy usado en ciertos procesos de producción en masa, ya que de esta manera los costos por manejo de materiales son menores que cuando se tiene la agrupación de maquinaria por proceso. La distribución por proceso o funcional consiste en la agrupación de instalaciones o maquinarias semejantes.

Cualquiera que sea el tipo de agrupación que se considere, se debe tener en cuenta los siguientes puntos principales para el mejoramiento tanto en la planta como en la oficina:

a. Producción en serie, (o masiva en línea recta): el material puesto a un lado debe estar en condiciones de entrar a la siguiente operación.
b. Producción diversificada: la distribución debe permitir costos traslados y entregas, y el material debe estar convenientemente al alcance del operario.
c. El operario debe tener fácil acceso visual a las estaciones de trabajo, sobre todo a las porciones de aquellas que requieren control.
d. Diseño de la estación: debe permitir a los operadores cambiar de posición regularmente durante el periodo de trabajo.
e. Operaciones en maquinas múltiples: el equipo debe estar agrupado alrededor del operario.

f. Apilamiento eficiente de productos: las áreas de almacenamiento tienes que estar dispuestas de modo que se aminoren la busca y el doble manejo o manipulación.
g. Mayor eficiencia del obrero: los sitios de servicios deben estar cerca de las áreas de producción.
h. En las oficinas: debe haber una distancia de separación entre los empleados de por lo menos 1.5 m.

Principios de la Economía de Movimientos:

Son patrones de referencia que permiten evaluar las actividades que ejecuta el operario con las manos, para de esta forma determinar mejoras en el método prescrito.

3.12 MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES.

Gilbreth denominó "therblig" a cada uno de estos movimientos fundamentales, y concluyó que toda operación se compone de una serie de estas 17 divisiones básicas:

Buscar: es la parte del ciclo durante la cual los ojos o las manos tratan de encontrar un objeto. Comienza en el instante en que los ojos se dirigen o mueven en un intento de localizar un objeto, y termina en el instante en que se fijan en el objeto encontrado. Buscar es un therblig que el analista debe tratar de eliminar siempre.

Seleccionar: este es el therblig que se efectúa cuando el operario tiene que escoger una pieza de entre dos o más semejante. También es considerado ineficiente.

Tomar (o asir): este es el movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza o parte par asirla en una operación.

Es un therblig eficiente y, por lo general, no puede ser eliminado, aunque en muchos casos se puede mejorar.

Alcanzar: corresponde al movimiento de una mano vacía, sin resistencias hacía un objeto o retirándola de él. Puede clasificarse como un therblig objetivo y, generalmente, no puede ser eliminado del cilo del trabajo.

Sin embargo, sí puede ser reducido acortando las distancias requeridas par alcanzar y dando ubicación fija a los objetos.

Mover: comienza en cuanto la mano con carga se mueve hacia un sitio o ubicación general, y termina en el instante en que el movimiento se detiene al llegar a su destino. El tiempo requerido para mover depende de la distancia, del peso que se mueve y del tipo de movimiento. Es un therblig objetivo y es difícil eliminarlo del ciclo de trabajo.

Sostener: esta es la división básica que tiene lugar cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta trabajo útil. Es un therblig ineficiente y puede eliminarse, por lo general, del ciclo de trabajo.

Soltar: este elemento es la división básica que ocurre cuando el operario abandona el control del objeto.

Colocar en posición: tiene efecto como duda o vacilación mientras la mano, o las manos, tratan de disponer la pieza de modo que el siguiente trabajo pueda ejecutarse con más facilidad, de hecho de colocar en posición puede ser la combinación de varios movimientos muy rápidos.

Pre- colocar en posición: este es un elemento de trabajo que consiste en colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado ala posición en que ha de ser sostenido cuando se necesite.

Inspeccionar: es un elemento incluido en la operación para asegurar una calidad aceptable mediante una verificación regular realizada por el trabajador que efectúa la operación.

Ensamblar: es la división básica que ocurre cuando se reúnen dos piezas embonantes. Es objetivo y puede ser más fácil mejorarlo que eliminarlo.

Desensamblar: ocurre cuando se separan piezas embonantes unidas. Es de naturaleza objetiva y las posibilidades de mejoramiento son más probables que la eliminación del therblig.

Usar: es completamente objetivo y tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un objeto, durante el ciclo en que se ejecuta trabajo productivo.

Demora (o retraso) inevitable: corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo experimentando por una o ambas manos, según la naturaleza del proceso.

Demora (o retraso) evitable: es todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que sólo el operario es responsable, intencional o no intencionalmente.

Planear: es el proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir.

Descansar (o hacer alto en el trabajo): esta clase de retraso aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero suele aparecer periódicamente como necesidad que experimenta el operario de reponerse de la fatiga.

3.13 PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA DE MOVIMIENTOS.

- Relativos al uso del cuerpo humano.
- Ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo, y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso
- Los movimientos de las manos deber ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo y acercándose a éste.
- Siempre que sea posible debe aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al obrero, y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante su esfuerzo muscular.
- Son preferibles los movimientos continuos en línea curva en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.

Debe emplearse el menor número d elementos o therbligs, y éstos se deben limitar a los del más bajo orden o clasificación posible. Estas clasificaciones, enlistadas en orden ascendente del tiempo y el esfuerzo requeridos para llevarlas a cabo, son:

- Movimientos de dedos.
- Movimientos de dedos y muñeca.
- Movimientos de dedos, muñeca y antebrazo.
- Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.
- Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, brazo y todo el cuerpo.
- Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos.
- Los dedos cordial y pulgar son los más fuertes para el trabajo.
- Los pies no pueden accionar pedales eficientes cuando el operario está de pie.

- Los movimientos de torsión deben realizarse con los dedos flexionados.
- Para asir herramientas deben emplearse las falanges, o segmentos de los dedos, más cercano a la palma de la mano.

3.14 ESTUDIO DE TIEMPOS

Este estudio consiste en el establecimiento de estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base a la medicación del contenido de trabajo del método prescrito, considerando al operario promedio el ritmo o velocidad de trabajo y los suplementos o tolerancias por conceptos de fatigas, demoras personales retrasos inevitables y otros.

3.15 TÉCNICAS DE ESTUDIO DE TIEMPO

a. *Cronometraje.*

Esta técnica se divide en dos partes: determinación del número de ciclos a cronometrar y *cálculo del tiempo estándar*. Para efectuar la primera parte, inicialmente se selecciona el trabajo o actividad a analizar y se definen los elementos en que se divide la misma. Después de definirse los elementos de la actividad, se procede a efectuar un cronometraje preliminar de al menos 5 ciclos de cada uno de los elementos; este cronometraje puede ser de dos tipos: vuelta a cero o acumulativo. A partir de los datos obtenidos en el cronometraje preliminar, se determina el número de ciclos necesarios a ser cronometrados.

Finalmente, efectuado el cronometraje de los ciclos obtenidos en la primera parte, se determina el tiempo estándar de cada uno de los elementos en que se ha dividido la actividad. El tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, usando método y equipo estándar, por un

trabajador que posee la habilidad requerida para el trabajo, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día sin mostrar síntomas de fatiga. En la actualidad las aplicaciones que pueden darse al Tiempo Estándar son múltiples y entre ellas podemos citar las siguientes:

- Para determinar el salario devengable por esa tarea específica; para ello solo es necesario convertir el tiempo a valor monetario.
- Ayuda a la Planeación de la Producción. Los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándar después de haber aplicado la Medición del Trabajo a los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en puras conjeturas o adivinanzas.
- Facilita la supervisión. Para un supervisor o un mayordomo cuyo trabajo está relacionado con hombres, materiales, máquinas, herramientas y métodos, los tiempos de producción le servirán para lograr la coordinación de todos estos elementos, sirviéndole como un patrón para medir la eficiencia productiva de su departamento.
- Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos, que además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo ayuda a mejorar los estándares de calidad.
- Ayuda a establecer las cargas de trabajo que facilitan la coordinación entre los obreros y las máquinas y proporcionan a la gerencia bases para inversiones futuras en maquinaria y equipo en casos de expansión.
- Ayuda a formular un sistema de costos estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota por hora fijada nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.
- Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra, servirán para presupuestar el costo de artículos que se planea producir y cuyas operaciones sean semejantes a las actuales.

Las ventajas que saltan a la vista de las aplicaciones anteriores, cuando los tiempos estándar se aplican correctamente son:

- Una reducción de los costos; puesto que al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce mayor número de unidades en el mismo tiempo.
- Mejora las condiciones obreras porque los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pago de salarios con incentivos en los cuales los obreros al producir un número de unidades superior a la cantidad obtenida a velocidad normal, perciben una remuneración extra.

b. *Datos Estándares.*

Son los tiempos de los elementos obtenidos en estudios en estudios que han demostrados ser precisos y confiables; es la colección estructurada de valores de tiempos normales para los elementos de trabajo, codificados en forma tabular o gráficos. La aplicación de los datos de tiempo estándar es, en esencia, una extensión del mismo proceso usado para llegar a los tiempos de suplementos a través del estudio de tiempo con cronómetros.

c. *Sistema de Tiempo Predeterminados.*

Es un sistema basado en los tiempos de los movimientos básicos usados para calcular el tiempo estándar para nuevas tareas que resultan al cambiar métodos.

d. *Muestreo de Trabajo.*

Es una técnica usada para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que constituyen una tarea o una

situación de trabajo. Es un método para analizar el trabajo tomando un número grande de observaciones en intervalos aleatorios, para establecer estándares y mejorar los métodos.

e. *Estimaciones Basadas en Hechos Históricos.*

Esta técnica refiere al analista que el estudio o la investigación debe partir de datos ya existentes. Un estudio de tiempos no pretende fijar lo que tarda un hombre en realizar un trabajo, ni es tampoco un procedimiento para hacer caer al operario en el agotamiento físico; en definitiva de lo que se trata es de establecer un tiempo de ejecución que cualquier operario que conozca su trabajo pueda hacerlo continuamente y con agrado.

3.16 REQUISITOS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPO

a. La Responsabilidad Del Analista De Tiempos

Todo trabajo entraña diversos grados de habilidad y esfuerzos físicos y mentales para ser ejecutado satisfactoriamente. Además de tales variaciones en el contenido del trabajo, existen diferencias de aptitud, aplicación física y destreza de los trabajadores. El analista no tiene dificultad alguna para medir el tiempo que un trabajador emplea al ejecutar un trabajo. Es esencial que el supervisor, el obrero, el representante sindical y el analista comprendan perfectamente los principios y la práctica de un estudio de tiempos, debido a los numerosos intereses y reacciones humanas relacionadas con tal técnica. Las responsabilidades del analista de tiempos suelen ser:

- Poner a prueba, cuestionar y examinar el método actual, para asegurarse que es correcto en todos aspectos antes de establecer el estándar

- Analizar con el supervisor, el equipo, el método y la destreza del operario antes de estudiar la operación

- Contestar las preguntas relacionadas con la técnica del estudio de tiempos o acerca de algún estudio especifico de tiempos que pudieran hacerle el representante sindical, el operario o el supervisor

- Colaborar siempre con el representante del sindicato y con el trabajador para obtener la máxima ayuda de ellos

- Abstenerse de toda discusión con el operario que interviene en el estudio o con otros operarios, y de lo que pudiera interpretarse como crítica o censura de la persona
- Mostrar información completa y exacta en cada estudio de tiempos realizado para que se identifique el método que se estudia

- Anotar las medidas de tiempos correspondientes a los elementos de la operación que se estudia

- Evaluar con toda honradez y justicia la actuación del operario

- Observar siempre una conducta irreprochable con todos y dondequiera, a fin de atraer y conservar el respeto y la confianza de los representantes laborales y de la empresa.

Los requisitos personales siguientes son esenciales para que todo buen analista de tiempos pueda obtener y conservar relaciones humanas exitosas:

- Honradez y honestidad

- Tacto y comprensión
- Gran caudal de recursos
- Confianza en si mismo
- Buen juicio y habilidad analítica
- Personalidad agradable y persuasiva, complementada con un sano optimismo
- Paciencia y autodominio
- Energía en cantidades generosas, moderada con actitudes de cooperación
- Presentación y atuendo personal impecables
- Entusiasmo por su trabajo

b. Responsabilidad Del Supervisor

Todos y cada uno de los supervisores de una factoría son representantes de la empresa. Después de un operario o trabajador, nadie en la fábrica o planta está tan cerca de los trabajos como el supervisor. El supervisor debe sentirse obligado a procurar que prevalezcan estándares de tiempos equitativos, con el fin de conservar relaciones armoniosas con los trabajadores del departamento a su cargo. Tanto los estándares 'estrechos' como 'holgados' son causa de interminables problemas con el personal, y cuanto más pueda evitárselos, tanto más difícil y placentero resultará su trabajo. Es natural que si todos los estándares fueran demasiado liberales, sus responsabilidades de supervisión resultarían relativamente fáciles.

El supervisor debe avisar con tiempo al operario que su trabajo va a ser observado. Esto despeja el camino tanto al analista de tiempos como al operario. Este último tendrá la certeza de que su superior inmediato está en conocimiento de que se va a tratar de evaluar el tiempo de su trabajo, y de que así tendrá oportunidad de exponer las dificultades que cree

pudieran ser corregidas antes de establecer el estándar. Naturalmente que el analista de tiempos se sentirá más seguro sabiendo que su presencia ya es esperada.

c. Responsabilidades Del Sindicato

La mayor parte de los organismos sindicales se opone a la medición del trabajo y preferirían que todos los estándares fuesen establecidos por arbitraje. Sin embargo, los sindicatos reconocen que los estándares son necesarios para el funcionamiento provechoso de una empresa, y que la dirección o gerencia continuará su desarrollo mediante las técnicas de medición del trabajo principal.

Un representante sindical debe cerciorarse de que el estudio de tiempos comprenda un registro completo de las condiciones de trabajo, el método de trabajo y el arreglo de la estación de trabajo. Debe comprobar que la descripción del trabajo actual sea exacta y completa. También es aconsejable que vea que se haya efectuado la descomposición en elementos con límites bien definidos, ayudando así a la consistencia de los resultados de los tiempos.

Los sindicatos que adiestran a sus miembros en lo tocante al estudio de tiempos, fomentan la cooperatividad y ayudan con todos sus recursos al programa de la dirección, obtendrán los beneficios de una mayor cooperación en la mesa de negociación, menos suspensiones de trabajo y miembros de su organización mucho más satisfechos.

d. Responsabilidad Del Trabajador

Todo obrero o empleado debe tener suficiente interés en el buen funcionamiento de su compañía, para aportar sin reservas su plena colaboración en toda práctica y procedimiento que trate de implantar la empresa con fines de mejoramiento. Desgraciadamente, rara vez se encuentra semejante situación; sin embargo, puede alcanzarse en algún grado si la dirección de una compañía muestra su deseo de operar con estándares justos, tasas de salarios justas, buenas condiciones de trabajo y beneficios o prestaciones adecuados para los trabajadores, en forma de planes de seguros y jubilación. Los operarios deben ser responsables de dar una apreciación justa a los nuevos métodos introducidos. Deben cooperar plenamente en la eliminación de los tropiezos inherentes a toda innovación. El operario debe aceptar cono una de sus responsabilidades la de hacer sugerencias dirigidas al mejoramiento de los métodos. Nadie está más cerca de cada trabajo que quien lo ejecuta, y por eso el operario puede hacer una eficaz contribución a la compañía y a si mismo, haciendo su parte en el establecimiento de los métodos ideales.

3.17 EQUIPOS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

a. Cronómetros.

Existen varios tipos de cronómetros que se encuentran en uso actualmente, la mayoría de los cuales se hallan comprendidos en alguna de las clasificaciones siguientes:

- Cronómetro Decimal De Minutos (De 0.01 min.).

El cronómetro decimal de minutos, tiene su carátula con 100 divisiones y cada una de ellas corresponde a 0.01 de minuto. Por lo tanto, una vuelta completa de la manecilla mayor requerirá un minuto. El cuadrante

pequeño del instrumento tiene 30 divisiones, correspondiendo cada una a un minuto. Por cada revolución de la manecilla mayor, la manecilla menor se desplazará una división, o sea, un minuto.

Para poner en movimiento este cronometro se mueve la corredera lateral hacia la corona. Para detenerlo y hacer que las manecillas conserven sus posiciones respectivas, la corredera lateral se mueve alejándose de la corona. Para poner en cero las dos agujas se oprime la corona.

Al soltar la corona entra de nuevo en operación el cronometro, a menos que la corredora se aleje de la citada corona. El cronómetro decimal de minutos tiende a ser el favorito de los analistas de tiempos por la facilidad con que se lee y registra. Su manecilla mayor se mueve a un 60% de la velocidad de la aguja mayor de un cronómetro decimal de hora, de suerte que los puntos terminales son más claros. (*Ver figura # 1*).

- Cronómetro Decimal De Minutos (de 0.001 min.).

El cronómetro decimal de minutos de 0.001 min. Es parecido al cronometro decimal de minutos de 0.01 min. En el primero cada división de la manecilla mayor corresponde a un milésimo de minuto. De este modo, la manecilla mayor o rápida tarda 0.10 min. En dar una vuelta completa en la carátula, en vez de un minuto como en el cronometro decimal de minutos de 0.01 min. Se usa este aparato sobre todo para tomar el tiempo de elementos muy breves a fin de obtener datos estándares. (*Ver figura # 2*).

- Cronómetro Decimal De Horas (de 0.0001 de hora).

El cronometro decimal de hora tiene la carátula mayor dividida en 100 partes, pera cada división representa un diezmilésimo (0.0001) de hora. Una vuelta completa de la manecilla mayor de este cronometro marcará, por lo tanto, un centésimo (0.01) de hora, o sea, 0.6 min.

La manecilla pequeña registra cada vuelta de la mayor, y una revolución completa de la aguja menor marcará 18 min., o sea, 0.30 de hora. El aparato decimal de hora es un medidor de tiempo práctico y ampliamente utilizado, ya que la hora es una unidad universal de tiempo que se emplea para expresar la capacidad de producción. Debido a la velocidad de la manecilla mayor suele necesitarse una destreza mayor para leer este cronometro al tomar el tiempo de elementos cortos. (*Ver figura # 3*).

- Cronómetro Electrónico.

El cronómetro electrónico permita estudios acumulativos y de regreso rápido; en ambos casos puede ser registrada una lectura digital detenida. Cuando está en el modo acumulativo, el cronómetro acumula el tiempo y muestra el transcurrido desde el comienzo del primer evento. Al término de cada elemento, presionando otra vez el botón de lectura, se presenta una lectura detenida del tiempo total acumulado hasta ese momento. (*Ver figura # 4*).

3.18 ELEMENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

a. Selección Del Operador y Estrategia a Seguir.

El primer paso para iniciar un estudio de tiempos se hace a través del jefe del departamento o del supervisor de línea. Después de revisar el trabajo en operación, tanto el jefe como el analista de tiempos deben estar de acuerdo en que el trabajo está listo para ser estudiado.

Si más de un operario está efectuando el trabajo para el cual se van a establecer sus estándares, varias consideraciones deberán ser tomadas en cuenta en la selección del operario que usará para el estudio. En

general, el operario de tipo medio o el que está algo más arriba del promedio, permitirá obtener un estudio más satisfactorio que el efectuado con un operario poco experto o con uno altamente calificado. El operario medio normalmente realizará el trabajo consistente y sistemáticamente. Su ritmo tenderá a estar en el intervalo aproximado de lo normal, facilitando así al analista de tiempos el aplicar un factor de actuación correcto. Por supuesto, el operario deberá estar bien entrenado en el método a utilizar, tener gusto por su trabajo e interés en hacerlo bien. Debe estar familiarizado con los procedimientos del estudio de tiempos y su práctica, y tener confianza en los métodos de referencia así como en el propio analista. Es deseable que el operario tenga espíritu de cooperación, de manera que acate de buen grado las sugerencias hechas por el supervisor y el analista. Algunas veces el analista no tendrá oportunidad de escoger a quién estudiar cuando la operación es ejecutada por un solo trabajador.

En tales casos el analista debe ser muy cuidadoso al establecer su calificación de actuación, pues el operario puede estar actuando en uno u otro de los extremos de la escala. En trabajo en que participa un solo operario, es muy importante que el método empleado sea el correcto y que el analista aborde al operario con mucho tacto.

b.Trato Con El Operario.

De la técnica usada por el analista del estudio de tiempos para establecer contacto con el operario seleccionado dependerá mucho la cooperación que reciba. A este trabajador deberá tratársele amistosamente e informársele que la operación va a ser estudiada. Debe dársele oportunidad de que haga todas las preguntas que desee acerca de cosas como técnica de toma de tiempos, método de evaluación y aplicación de márgenes.

En casos en que el operario sea estudiado por primera vez, el analista debe responder a todas las preguntas sincera y pacientemente. Además, debe animar al operario a que proporcione sugerencias y, cuando lo haga, éstas deberán recibirse con agrado demostrándole que se respeta su habilidad y sus conocimientos. El analista debe mostrar interés en el trabajo del operario, y en toda ocasión ser justo y franco en su comportamiento hacia el trabajador. Esta estrategia de acercamiento hará que se gane la confianza del operario, y el analista encontrará que el respeto y la buena voluntad obtenidos le ayudarán no sólo a establecer un estándar justo, si no que también harán más agradables los trabajos futuros que les sean asignados en el piso de producción.

c. Análisis de Materiales y Métodos.

Tal vez el error más común que suele cometer el analista de tiempos es el de no hacer análisis y registros suficientes del método que se estudia. Si se hace un esquema, deberá ser dibujado a escala y mostrar todos los detalles que afecten al método. El croquis mostrará claramente la localización de los depósitos de la materia prima y las partes determinadas, con respecto al área de trabajo. De este modo las distancias a que el operario debe moverse o caminar aparecerán claramente. La localización de todas las herramientas que se usan en la operación deben estar indicadas también, ilustrando así el patrón de movimientos utilizando en la ejecución de elementos sucesivos.

d. Registro de Información Significativa.

Debe anotarse toda información acerca de máquinas, herramientas de mano, plantillas o dispositivos, condiciones de trabajo, materiales en uso, operación que se ejecuta, nombre del operador y número de tarjeta del

operario, departamento, fecha del estudio y nombre del tomador de tiempos. El estudio de tiempos debe constituir una fuente para el establecimiento de datos de estándares y para el desarrollo de fórmulas. Hay varias razones para tomar nota de las condiciones de trabajo. En primer lugar, las condiciones existentes tienen una relación definida con el "margen" o "tolerancia" que se agrega al tiempo normal o nivelado. Si las condiciones se mejoraran en el futuro, puede disminuir el margen por tiempo personal, así como el de fatiga. Recíprocamente, si por alguna razón llegara a ser necesario alterar las condiciones de trabajo, de manera que fueran peores que cuando el estudio de tiempos se hizo por primera vez, es lógico que el factor de tolerancia o margen debería aumentarse.

Si las condiciones de trabajo que existían durante el estudio fueran diferentes de las condiciones normales que existen en el mismo, tendrían un efecto determinando en la actuación normal del operario. *Por ejemplo*, si en un taller de forja por martinete se hiciera el estudio durante un día de verano muy caluroso, es de comprender que las condiciones de trabajo serían peores de lo normal y la actuación del operario reflejaría el efecto del intenso calor. Las materias primas deben ser totalmente identificadas dando información tal como tamaño, forma, peso, calidad y tratamientos previos.

e. Posición Del Observador.

El observador de tiempos debe colocarse unos cuantos pasos detrás del operario, de manera que no lo distraiga ni interfiera en su trabajo. Es importante que el analista permanezca de pie mientras hace el estudio. Un analista que efectuara sus anotaciones estando sentado sería objeto de críticas por parte de los trabajadores, y pronto perdería el respeto del personal del piso de producción. Además, estando de pie el observador tiene más facilidad para moverse y seguir los movimientos de las manos del operario, conforme se desempeña en su ciclo de trabajo.

f. División De La Operación En Elementos.

Para facilitar la medición, la operación se divide en grupos de therbligs conocidos como "elementos". A fin de descomponer la operación en sus elementos, el analista debe observar al trabajador durante varios ciclos. Sin embargo, si el ciclo es relativamente largo (más de 30 min.), el observador debe escribir los elementos mientras realiza el estudio.

De ser posible, los elementos en los que se va a dividir la operación deben determinarse antes de comenzar el estudio. Los elementos deben dividirse en partes lo más pequeñas posibles, pero no tan finas que se sacrifique la exactitud de las lecturas. Divisiones elementales de aproximadamente 0.04 min. (2.4 seg.) Son las más pequeñas susceptibles de ser leídas consistentemente por un analista de tiempos experimentado. Sin embargo, se puede registrar con facilidad un elemento tan corto como de 0.02 min.

Para identificar el principio y el final de los elementos y desarrollar consistencia en las lecturas cronométricas de un ciclo a otro, deberá tenerse en consideración tanto el sentido auditivo como el visual. De este modo los puntos terminales de los elementos pueden asociarse a los sonidos producidos, como cuando una pieza terminada en fundición, cuando una broca irrumpe en la pieza que se taladra y cuando un par de micrómetros se dejan en el banco o mesa del trabajo. Cada elemento debe registrarse en su orden o secuencia apropiados e incluir una división básica del trabajo que termine con un sonido o movimientos distintivos. Los analistas de tiempos de una misma compañía adoptan frecuentemente una división estándar de elementos para determinadas clases de máquina, con objeto de asegurar uniformidad al establecer puntos terminales. El tener elementos estándares como base para la división de una operación es de especial importancia en el

establecimiento de datos estándares. Las reglas principales para efectuar la división en elementos son:

- Asegúrese de que son necesarios todos los elementos que se efectúan. Si se descubre que algunos son innecesarios, el estudio de tiempos debería interrumpirse y llevar a cabo un estudio de métodos para obtener el método apropiado.
- Conservar siempre por separado los tiempos de máquina y los correspondientes a ejecución manual.
- No cambiar constantes con variables.
- Seleccionar elementos de manera que sea posible identificar los puntos terminales por algún sonido característico.
- Seleccionar los elementos de modo que puedan ser cronometrados con facilidad y exactitud.

Al dividir un trabajo en elementos, el analista debe conservar por separado el tiempo de máquina o de corte, del tiempo de esfuerzo o manipulación. Del mismo modo, los elementos constantes (o sea, aquellos elementos cuyos tiempos no varían dentro de un intervalo de trabajo específico) deberían mantenerse separados de los elementos variables (aquellos cuyos tiempos varían en un intervalo especificado). Una vez que se realiza la adecuada separación de todos los elementos que constituyen una operación, será necesario que se describa cada elemento con toda exactitud. El final o terminación de un elemento es, automáticamente, el comienzo del que le sigue y suele llamarse "punto Terminal" (*breaking point)*. La descripción de este punto Terminal debe ser tal que pueda ser reconocido fácilmente por el observador. Esto es especialmente importante cuando el elemento no incluye sonido alguno en su terminación.

3.19 TOMA DE TIEMPOS

Existen dos técnicas para anotar los tiempos elementales durante un estudio. En el ***método continuo*** se deja correr el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En el método continuo se leen las manecillas detenidas cuando se usa un cronómetro de doble acción. En la técnica de ***regresos a cero*** el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego las manecillas se regresan a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento las manecillas parten de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y las manecillas se regresan a cero otra vez. Este procedimiento se sigue durante todo el estudio.

a. Lecturas De Regreso Vuelta A Cero.

Esta técnica ("snapback") tiene ciertas ventajas e inconvenientes en comparación con la técnica continua. Esto debe entenderse claramente antes de estandarizar una forma de registrar valores. De hecho, algunos analistas prefieren usar ambos métodos considerando que los estudios en que predominan elementos largos, se adaptan mejor al método de regresos a cero, mientras que estudios de ciclos cortos se realizan mejor con el procedimiento de lectura continua.

Dado que los valores elementales de tiempo transcurrido son leídos directamente en el método de regreso a cero, no es preciso, cuando se emplea este método, hacer trabajo de oficina adicional para efectuar las restas sucesivas, como en el otro procedimiento. Además los elementos ejecutados fuera de orden por el operario, pueden registrarse fácilmente sin recurrir a notaciones especiales.

Los propugnadores del método de regresos a cero exponen también el hecho de que con este procedimiento no es necesario anotar los retrasos,

y que como los valores elementales pueden compararse de un ciclo al siguiente, es posible tomar una decisión acerca del número de ciclos a estudiar. En realidad, es erróneo usar observaciones de algunos ciclos anteriores para decidir cuántos ciclos adicionales deberán ser estudiados. Esta práctica puede conducir a estudiar una muestra demasiado pequeña. W. O. Lichtner señala un inconveniente reconocido del método de regresos a cero, y es que los elementos individuales no deben quitarse de la operación y estudiarse independientemente, por que los tiempos elementales dependen de los elementos precedentes y subsiguientes.

Si se omiten factores como retrasos, elementos extraños y elementos transpuestos, prevalecerán valores erróneos en las lecturas aceptadas. Otra de las objeciones al método de regresos a cero que ha recibido considerablemente atención, particularmente de organismos laborales, es el tiempo que se pierde en poner en cero la manecilla. Lowry, Maynard y Stegemerten expresan:

"Se ha encontrado que la manecilla del cronómetro permanece inmóvil de 0.00003 a 0.000097 de hora, en el momento del regreso a cero, dependiendo de la velocidad con la que se oprime y se suelta el botón del cronómetro".

Esto significaría una pérdida media de tiempo de 0.0038 min. Por elemento, o sea, 3.8% de error en un elemento que durase 0.10 min. Por supuesto, cuanto más corto sea el elemento, tanto mayor será el porcentaje de error introducido; y cuanto más largo sea el elemento, tanto menor será el error. Aún cuando analistas de tiempos experimentados tenderán, al hacer la lectura del cronómetro, a dar un margen por el "tiempo de regreso a cero" leyendo hasta el dígito superior inmediato, debe reconocerse que es posible tener un error acumulado considerable al emplear el método de regreso a cero. Los nuevos relojes electrónicos no tienen esta desventaja puesto que no se pierde tiempo al regresarlos a cero. La técnica de regresos a cero tiene las siguientes desventajas:

- Se pierde tiempo al regresar a cero la manecilla; por lo tanto, se introduce un error acumulativo en el estudio. Esto puede evitarse usando cronómetros electrónicos.
- Es difícil tomar el tiempo de elementos cortos (de 0.06 min. o menos).
- No siempre se obtiene un registro completo de un estudio en el que no se hayan tenido en cuenta los retrasos y los elementos extraños.
- No se puede verificar el tiempo total sumando los tiempos de las lecturas elementales.

b. Lecturas Continuas.

Esta técnica para registrar valores elementales de tiempo es recomendable por varios motivos. La razón más significativa de todas es, probablemente, la de que este tipo presenta un registro completo de todo el periodo de observación y, por tanto, resulta del agrado del operario y sus representantes. El trabajador puede ver que no se ha dejado ningún tiempo fuera del estudio, y que los retrasos y elementos extraños han sido tomados en cuenta. Es más fácil explicar y lograr la aceptación de esta técnica de registro de tiempos, al exponer claramente todos los hechos. El método de lecturas continuas se adapta mejor también para registrar elementos muy cortos. No perdiéndose tiempos al regresar la manecilla a cero, puede obtenerse valores exactos de elementos sucesivos de 0.04 min., y de elementos de 0.02 min. Cuando van seguidos de un elemento relativamente largo. Con la práctica, un buen analista de tiempos que emplee el método continuo, será capaz de apreciar exactamente tres elementos cortos sucesivos (de menos de 0.04 min.), si van seguidos de un elemento de aproximadamente 0.15 min. O más largo. Se logra esto recordando las lecturas cronométricas de los puntos terminales de los tres elementos cortos, anotándolas luego mientras transcurre el elemento más largo. Por supuesto, como se mencionó antes, esta técnica necesita más

trabajo de oficina para evaluar el estudio. Como el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas del cronómetro continúan moviéndose, es necesario efectuar restas sucesivas de las lecturas consecutivas para determinar los tiempos elementales transcurridos.

3.20 CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO

a. Desempeño Normal.

Es aquel desempeño esperado de operario promedio capacitado cuando sigue el método prescrito y trabaja a un paso promedio.

b. Características De Un Buen Sistema De Calificación.

La primera y la más importante de las características de un sistema de calificación es su exactitud. No se puede esperar consistencia absoluta en el modo de calificar, ya que las técnicas para hacerlo se basan en el juicio personal del analista. Sin embargo, se consideran adecuados los procedimientos que permitan a diferentes analistas, en una misma organización, el estudio de operarios diferentes empleando el mismo método para obtener estándares que no tengan una desviación mayor de un 5% respecto del promedio de los estándares establecidos por el grupo.

c. *Calificación De La Estación De Trabajo.*

Existe sólo una ocasión en que se debe realizar la calificación y es durante el curso de la observación de los tiempos elementales. A medida que el operario avance de un elemento al siguiente, el analista evaluará la velocidad, destreza, ausencia de falsos movimientos, ritmo, coordinación,

efectividad y todos los demás factores que influyen en el rendimiento, cuando sigue el método prescrito.

Es en este tiempo, cuando la actuación del operario resulta evidente para el observador en comparación con la actuación normal. Una vez que se ha juzgado y registrado la actuación, nada debe cambiarse.

Esto no implica que no sea posible alguna apreciación deficiente por parte del observador. En caso de que la nivelación fuese cuestionada, el trabajo u operación deberá volver a estudiarse para aprobar o rechazar la evaluación registrada.

d. Calificación De Elementos Contra El Estudio Global.

Frecuentemente se presenta el problema de cuantas veces habrá que calificar al operario en el curso de un estudio. Aún cuando no hay regla acerca del intervalo límite que permita una calificación concisa, puede decirse, en general, que cuanto más frecuentemente se califique el estudio, tanto más exacta será la evaluación de la actuación mostrada por el operario. Poca será la desviación que pueda observarse en la actuación de un operario en operaciones repetitivas de ciclo corto, durante un estudio de duración media (de 15 ó 30 min.). En casos como éste, será perfectamente satisfactorio calificar el estudio completo y anotar en el espacio asignado el factor de calificación para cada elemento.

Naturalmente que los elementos controlados por máquinas o por alimentación de energía serán calificados como normales, o sea, con 1.00, ya que su velocidad no puede ser cambiada a voluntad del operario.

3.21 MÉTODOS DE CALIFICACIÓN.

a. Sistema de Westinghouse (Calificación de la Actuación).

Uno de los sistemas de calificación más antiguos y de los utilizados más ampliamente, es el desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation, que describen en detalle Lowry, Maynard y Stegemerten. En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario, que son habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

La habilidad se define como "pericia en seguir un método dado" y se puede explicar más relacionándola con la calidad artesanal, revelada por la apropiada coordinación de la mente y las manos. La habilidad o destreza de un operario se determina por su experiencia y sus aptitudes inherentes, como coordinación natural y ritmo de trabajo. La práctica tenderá a desarrollar su habilidad, pero no podrá compensar por completo las deficiencias en aptitud natural. Toda la práctica del mundo no podrá nunca llegar a hacer de todo un gran número de atletas, lanzadores “estrellas” de béisbol de liga mayor. La habilidad o destreza de una persona en una actividad determinada aumenta con el tiempo, ya que una mayor familiaridad con el trabajo trae consigo mayor velocidad, regularidad en el moverse y ausencia de titubeos y movimientos falsos. Una disminución en la habilidad generalmente es resultado de una alteración en las facultades debida a factores físicos o psicológicos, como reducción en agudeza visual, falla de reflejos y pérdida de fuerza o coordinación muscular. De esto se deduce fácilmente que la habilidad de una persona puede variar de un trabajo a otro, y aun de operación a operación en una labor determinada. Según el sistema Westinghouse de calificación o nivelación, existen seis grados o clases de habilidad asignables a operarios y que representan una evaluación de pericia

aceptable. Tales grados son: deficiente, aceptable, regular, buena, excelente y extrema (u óptima).

El observador debe evaluar y asignar una de estas seis categorías a la habilidad o destreza manifestada por un operario. La calificación de la habilidad se traduce luego a su valor en porcentaje equivalente, que va desde más 15%, para los individuos superhábiles, hasta menos 22% para los de muy baja habilidad. Este porcentaje se combina luego algebraicamente con las calificaciones de esfuerzo, condiciones y consistencia, para llegar a la nivelación final, o al factor de calificación de la actuación del operario. Según este sistema o método de calificación, el esfuerzo o empeño se define como una "demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia". El empeño es representativo de la rapidez con la que se aplica la habilidad, y puede ser controlado en alto grado por el operario.

Cuando se evalúa el esfuerzo manifestado, el observador debe tener cuidado de calificar sólo el empeño demostrado en realidad. Con frecuencia un operario aplicará un esfuerzo mal dirigido empleando un alto ritmo a fin de aumentar el tiempo del ciclo del estudio, y obtener todavía un factor liberal de calificación. Igual que en el caso de la habilidad, en lo que toca a la calificación del esfuerzo pueden distinguirse seis clases representativas de rapidez aceptable: deficiente (o bajo), aceptable, regular, bueno, excelente y excesivo. Al esfuerzo excesivo se le ha asignado un valor de más 13%, y al esfuerzo deficiente un valor de menos 17%. Las condiciones a que se ha hecho referencia en este procedimiento de calificación de la actuación, son aquellas que afectan al operario y no a la operación. En más de la mayoría de los casos, las condiciones serán calificadas, como normales o promedio cuando las condiciones se evalúan en comparación con la forma en la que se hallan generalmente en la estación de trabajo. Los elementos que afectarían las condiciones de trabajo son: temperatura, ventilación, luz y ruido. Por tanto, si la temperatura en una estación de trabajo dada fuera de 17°C

(60°F) mientras que generalmente se mantiene en 20°C a 23°C (68° a 74°F), las condiciones se considerarían abajo de lo normal.

Las condiciones que afectan la operación, como herramientas o materiales en malas condiciones, no se tomarán en cuenta cuando se aplique a las condiciones de trabajo el factor de actuación. Se han enumerado 6 clases generales de condiciones con valores desde más 6% hasta menos 7%. Estas condiciones "de estado general" se denominan ideales, excelentes, buenas, regulares, aceptables y deficientes. El último de los cuatro factores que influyen en la calificación de la actuación es la consistencia del operario. A no ser que se emplee el método de lectura repetitiva, o que el analista sea capaz de hacer las restas sucesivas y de anotarlas conforme progresa el trabajo, la consistencia del operario debe evaluarse mientras se realiza el estudio. Los valores elementales de tiempo que se repiten constantemente indican, desde luego, consistencia perfecta.

Tal situación ocurre muy raras veces por la tendencia a la dispersión debida a las muchas variables, como dureza del material, afilado de la herramienta de corte, lubricante, habilidad y empeño o esfuerzo del operario, lecturas erróneas del cronómetro, y presencia de elementos extraños.

Los elementos mecánicamente controlados tendrán, como es comprensible, una consistencia de valores casi perfecta, pero tales elementos no se califican. Hay seis clases de consistencia: perfecta, excelente, buena, regular, aceptable y deficiente. Se ha asignado un valor de más 4% a la consistencia perfecta, y de menos 4% a la deficiente, quedando las otras categorías entre estos valores. La determinación del intervalo de variación justificado para una operación particular debe basarse, en gran parte, en el conocimiento que el analista tenga acerca del trabajo. El analista de estudio de tiempos debe estar prevenido contra el operario que continuamente actúa de manera deficiente tratando de

engañar al observador. Esto se logra fácilmente por uno mismo, estableciendo un ritmo que pueda ser seguido con exactitud.

Los operarios que se familiarizan con este modo de calificar, algunas veces llegan a trabajar a un ritmo que es consistente y que, sin embargo, se halla abajo de la curva de calificación del esfuerzo. En otras palabras, pueden estar trabajando a un paso que es más deficiente que el deficiente. En casos como éste, el operario no puede nivelarse. El estudio deberá detenerse y dar aviso de la situación al operario, al supervisor o a ambos. Una vez que se han asignado la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia de la operación, y se han establecido sus valores numéricos equivalentes, el factor de actuación se determina combinando algebraicamente los cuatro valores y agregando su suma a la unidad. La Westinghouse Electric Corporation desarrolló en 1949 un nuevo método de calificación que llamó "plan para calificar actuaciones", a fin de distinguirlo del procedimiento de nivelación, que acaba de explicarse.

Desde entonces se emplea el plan para calificar actuaciones en la mayor parte de las plantas de Westinghouse. En el plan mencionado, además de utilizar los atributos físicos exhibidos por el operario, la compañía intentó evaluar las relaciones entre esos atributos físicos y las divisiones básicas del trabajo. Las características y atributos que se consideran en la técnica para calificar actuaciones de la Westinghouse, fueron: 1) destreza, 2) efectividad y 3) aplicación física.

	Habilidad	
+0.15	A1	Extrema
+0.13	A2	Extrema
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente

	Esfuerzo	
+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Deficiente
-0.17	F2	Deficiente

	Condiciones	
+0.06	A	Ideales
+0.04	B	Excelentes
+0.02	C	Buena
0.00	D	Regulares
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Deficiente

	Consistencia	
+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Regular
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Deficiente

b. Calificación Sintética.

En un intento por desarrollar un método de calificación que no descanse en el criterio o juicio del observador de estudio de tiempos y que dé resultados consistentes, R. L. Morrow estableció un procedimiento conocido como "nivelación sintética". El procedimiento de nivelación sintética determina un factor de actuación para elementos de esfuerzo representativos del ciclo de trabajo por la comparación de los tiempos reales elementales observados con los desarrollados por medio de los datos de movimientos fundamentales. Por lo tanto, el factor de actuación puede expresarse algebraicamente como:

$$P = \frac{F_T}{O}$$

Donde:

$P =$ Factor de actuación o nivelación.

$F_T =$ Tiempo de movimiento fundamental.

$O =$ Tiempo elemental medio observado para los elementos utilizados en F_T.

c. Calificación Por Velocidad.

La calificación por velocidad es un método de evaluación de la actuación en el que sólo se considera la rapidez de realización del trabajo (por unidad de tiempo). En este método, el observador mide la efectividad del operario en comparación con el concepto de un operario normal que lleva a cabo el mismo trabajo, y luego asigna un porcentaje para indicar la relación o razón de la actuación observada a la actuación normal. Hay que insistir, particularmente, en que el observador ha de tener un conocimiento perfecto del trabajo antes de estudiarlo. Es evidente que para el principiante, el ritmo de trabajo de los obreros de una fábrica que produce piezas de motores de aviación, parecerá considerablemente más lento que el de los operarios que fabrican elementos de maquinaria agrícola. La gran precisión que se requiere en la fabricación aeronáutica exige tanto cuidado, que los movimientos de los operarios parecerían desmesuradamente lentos a quien no estuviera bien familiarizado con la clase de trabajo que se ejecuta. Al calificar por velocidad, 100% generalmente se considera normal.

De manera que una calificación de 110% indicaría que el operario actúa a una velocidad 10% mayor que la normal, y una calificación de 90% significaría que actúa con una velocidad de 90% de la normal. Algunas empresas que emplean la técnica de la calificación por velocidad han escogido 60% como valor estándar o normal. Lo anterior se basa en el enfoque o método de horas estándares, esto es, producir 60 minutos de trabajo en cada hora. Sobre esta base, una calificación de 80 significaría que el operario estaba trabajando a una velocidad de 80/60, que equivale a 133%, o sea, a 33% sobre la normal.

Una calificación de 50 indicaría una velocidad de 50/60, o sea, 83 1/3% del estándar o normal. Con el procedimiento de calificación por velocidad, el analista realiza en primer lugar una estimación acerca de la actuación, a fin de averiguar si está por encima o por debajo de su concepto de lo normal. Luego formula un segundo juicio tratando de ubicar la actuación en el sitio preciso de la escala, que dé la evaluación correcta de la diferencia numérica entre la actuación estándar y la que se estudia. La industria básica del acero ha estudiado detalladamente una forma de calificación por velocidad llamada "calificación por ritmo o marcha". En efecto, calificar el ritmo equivale a calificar la velocidad. Sin embargo, en un intento por definir por completo una marcha normal en diferentes labores, se ha establecido un cierto número de puntos de referencia para una amplia gama de trabajos. De este modo, además de la manipulación de tarjetas, operaciones de esfuerzo como apalear arena, hechura de corazones para fundición, puesta de ladrillos y caminar, se han identificado claramente en lo que respecta a método, y cuantificado en lo referente a rapidez normal de producción. Una vez que el analista de tiempos se familiariza con una serie de puntos de referencia muy cercanamente relacionados con el trabajo que va a estudiar, estará mejor preparado para evaluar la velocidad a rapidez desarrollada. Las personas del estudio de tiempo usan calificaciones rápidas para calificaciones elementales, de ciclo y total.

d. Calificación Objetiva.

El procedimiento de calificación conocido coma "calificación objetiva", desarrollado por M. E. Mundel, trata de eliminar las dificultades para establecer un criterio de velocidad a rapidez normal para cada tipo de trabajo. En este método se establece una asignación de trabajo con la que se comparan, en cuanto a marcha se refiere, todos los demás trabajos. Después de la apreciación del ritmo a marcha, se asigna al trabajo un factor secundario para tener en cuenta su dificultad relativa. Los factores que influyen en el ajuste de dificultades son: 1) extensión a parte del cuerpo que se emplea, 2) pedales, 3) bimanualidad, 4) coordinación ojo-mano, 5) requisitos sensoriales o de manipulación y 6) peso que se maneja a resistencia que hay que vencer. Se han asignado valores numéricos a una serie de grados de cada factor, aprovechando resultados experimentales. La suma de los valores numéricos para cada uno de los seis factores comprende el ajuste secundario. Según este método el tiempo normal puede expresarse coma sigue:

$$T_n = (P_2)(S)(O)$$

Donde:

$T_n =$ Tiempo normal establecido calculado.

$P_2 =$ Factor de calificación por velocidad.

$S =$ Factor de ajuste por dificultades del trabajo.

$O =$ Tiempo elemental medio observado.

Este procedimiento para calificar la actuación tiende a dar resultados consistentes, ya que la comparación de la marcha de la operación que se estudia con una operación con la que está completamente familiarizado el

observador, puede llevarse a cabo más fácilmente que juzgar al mismo tiempo todos los atributos de una operación, comparándolos con el concepto de normalidad para ese trabajo especifico. El factor secundario no dará lugar a inconsistencia, pues tal factor solamente ajusta el tiempo calificado por la aplicación de un porcentaje.

3.22 TOLERANCIAS.

Después de haber calculado el tiempo normal (tiempo elemental * calificación de la actuación), llamado muchas veces el tiempo "calificado", hay que dar un paso más para llegar al verdadero tiempo estándar. Este último paso consiste en añadir ciertas tolerancias que tomen en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y detenciones producidas por la fatiga inherente a todo trabajo. En general hay que aplicar, las tolerancias, en tres áreas generales. Estas son: retrasos personales, fatiga y retrasos inevitables.

a. ***Necesidades Personales.***

En este renglón deberán situarse todas aquellas interrupciones en el trabajo necesarias para el bienestar del empleado. Deberán incluirse visitas a la fuente de agua o a los baños. Estudios detallados de producción demuestran la tolerancia de un %, por retrasos personales, o sea aproximadamente 24 minutos en 8 horas, es apropiada para las condiciones típicas de la empresa.

b. Fatiga.

Ya sea física o mental, la fatiga tiene como efecto: deficiencia en el trabajo. Son bien conocidos los factores más importantes que afectan la fatiga. Algunos de ellos son:

- Condiciones De Trabajo*:*

- Luz
- Temperatura
- Humedad
- Frescura del aire
- Color del cuarto y alrededores
- Ruido

- Repetición Del Trabajo*:*

- Monotonía de movimientos semejantes del cuerpo.
- Cansancio muscular debido al esfuerzo de algunos músculos.

- **Salud General Del Trabajador, Física Y Mental*:***

- Estatura física
- Dieta
- Descanso
- Estabilidad emotiva
- Condiciones familiares

Ya que la fatiga no puede eliminarse, hay que fijar tolerancias adecuadas a las condiciones de trabajo y a la monótona repetición en el mismo, que tanta influencia tienen en el grado de fatiga. Ha sido demostrada, por medio de experimentos, que la fatiga debe trazarse como una curva y no como una recta.

c. Retrasos

Retrasos Inevitables. Es aplicable únicamente a elementos de esfuerzo físico, e incluye hechos como: interrupciones de parte del capataz, del despachador, del analista de tiempos, irregularidades en los materiales, dificultades en el mantenimiento de tolerancias y especificaciones, interrupciones por interferencia en donde se asignan trabajos en máquinas múltiples.

Retrasos Evitables. Incluyen visitas a otros operarios por razones sociales, prestar ayuda a paros de máquinas sin ser llamados y tiempo ocioso que no sea para descansar de la fatiga. No es costumbre el incorporar alguna tolerancia por estos retrasos. Estos retrasos se llevan a cabo por el operario a costa de su productividad.

d. Limpieza de la estación de trabajo y lubricación de la máquina.

Las tolerancias deben calcularse en forma tan precisa como sea posible, o de otra manera se incapacitará por completo el esfuerzo puesto al hacer el estudio, las tolerancias se aplican al estudio de acuerdo a tres categorías:

- Tolerancias aplicables al tiempo total del ciclo.
- Tolerancias que deben considerarse solo en el tiempo de maquinado.
- Tolerancias aplicables solo al tiempo de esfuerzo.

3.23 TIEMPO ESTÁNDAR

Es una función de la cantidad de tiempo necesario para desarrollar una unidad de trabajo, usando un método y equipos dados, bajo ciertas condiciones de trabajo, ejecutado por un obrero que posea una cantidad de habilidad específica y una aptitud promedio para el trabajo. Es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo el operario. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estándar de tiempo.

$$TE = TN + \sum Tolerancias$$

Donde:

$$TN = TPS * CV$$

TPS = Tiempo Promedio Seleccionado.

CV = Factor de Calificación.

$$\%Tolerancias = \sum Tolerancias \text{ x Fatiga +Tol. X Necesidades Personales + \% DI}$$

$$\text{TPS} = \frac{\sum Lecturas}{N^{o}\, de\ Observaciones}$$

3.24 CÓMO SE DETERMINA LOS ESTÁNDARES DE TIEMPO

Algunas de las diferentes fases en las cuales los estándares de tiempo pueden usarse con ventaja son las siguientes:

- Registro administrativo básico del tiempo para realizar las operaciones.
- Estimación del costo para hacer negocios.
- Comprobación del costo en la mano de obra productiva.
- Balanceo de la línea de operaciones.

- Cálculo del número de máquinas que un operario puede usar efectivamente.
- Cálculo de la carga en la planta para propósitos de programación.
- Bases para pago por incentivos.
- Cálculo del porcentaje de eficiencia de las operaciones de mano de obra.
- Determinación del método correcto.
- Deducción de fórmulas de tiempos.

La técnica de utilizar tiempos predeterminados para establecer estándares de tiempo puede resumirse como sigue:

- Asegurar la información necesaria.
- Dividir la operación en sus elementos.
- Dividir los elementos en movimientos.
- Aplicar tiempos predeterminados a cada movimiento.
- Determinar tolerancias (por necesidades personales, fatiga y demoras inevitables).
- Calcular el tiempo estándar.

3.25 MUESTREO DEL TRABAJO

Método para analizar el trabajo realizando un gran número de observaciones a intervalos al azar, a fin de establecer estándares y mejorar métodos. Consiste en un procedimiento de determinación de tiempos basados en la estadística matemático. Su origen se estableció con la finalidad de determinar, sin tener que recurrir a la observación continua, el porcentaje de paradas y el reparto del tiempo total de trabajo entre los diversos operarios ocupados en la misma actividad o las distintas máquinas de un taller o sección.

3.25.1 VENTAJAS

1. Es menos costoso y de fácil manejo.
2. Un observador puede estudiar varios operarios o máquinas al mismo tiempo.
3. Se toman periodos largos, menos variaciones en los resultados.
4. El estudio puede interpretarse en cualquier momento sin provocar alteración.

3.25.2 DESVENTAJAS

1. El operario puede cambiar su rutina en el trabajo al ser observado.
2. No muestra información detallada.
3. No es económico para una maquina o para operarios o maquinas que están esparcidas en grandes zonas.
4. No permite hacer cálculos, proyecciones o tabulaciones con respecto a áreas, grupos o sectores pequeños de una población.
5. Efecto multiplicador del error y complicaciones que surgen del propio procedimiento.

6. preparación estadística y matemática del que realiza el muestreo.

3.26 APLICACIONES DEL MUESTREO DE TRABAJO

1. Establecimiento de tolerancias.
2. Establecimiento de estandartes del tiempo en trabajos indirectos.
3. Determinar el porcentaje de utilización de las máquinas.
4. Estimación de demoras evitables e inevitables.
5. Estimación del porcentaje de utilización de las herramientas.
6. Medir la eficiencia de trabajos en departamentos.
7. Determinar de la eficiencia de los operarios
8. Establecimiento de incentivos.

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

La investigación, *según el nivel*, es de tipo **exploratoria** ya que plantea la obtención de un conocimiento general o aproximado de la realidad, referente al proceso actual de la empresa MRW.

La investigación, *según la estrategia*, es de tipo **no experimental**, debido a que no hubo manipulación alguna de las variables de estudio; además toda la información fue recogida en su contexto natural.

El estudio es **descriptivo,** porque mediante este se pudo registrar, interpretar y analizar el estado actual de los problemas presentes en las instalaciones de MRW.

Además se considera que el estudio es de **campo,** debido a que el mismo fue realizado con la percepción directa dentro del área. Se puede afirmar que el estudio es **evaluativo**, ya que la función de este es evaluar de manera crítica y dar recomendaciones y propuestas para la mejora del proceso.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Dentro de lo que son todas las encomiendas que pueden ser enviadas o recibidas en las instalaciones de MRW - Alta Vista; se pueden encontrar una diversa variedad de paquetes, los cuales se clasifican de acuerdo al:

- ✓ Tamaño:

  Los límites de medida (sumando alto, largo y ancho) oscilan entre los 100 y 200 cm.

- ✓ Peso:

  El peso máximo, para transportar el paquete, es de 40 Kg.

Debido al tipo de estudio propuesto, se requiere estudiar a la población en su totalidad, por tanto la población y la muestra son las mismas.

4.3 INSTRUMENTOS

Toda esta información fue obtenida o recopilada de manera directa, y este modo poder observar todo lo referente al proceso actual que se desempeña dentro de las instalaciones de MRW – Alta Vista.

Dentro de la investigación, una de las fuentes directas más importantes fueron las nombradas por el personal estudiado (de carga y descarga).

4.4 MATERIALES

- Cámara Digital
- Cuaderno
- Lápiz
- Metro (Para medir las dimensiones del área).

4.5 PROCEDIMIENTO

Los pasos ejecutados dentro de todo el proceso de investigación, fueron los siguientes:

1. Al momento de darle inicio a la investigación lo primero que se hizo fue observar la situación actual dentro de las instalaciones de MRW – Alta Vista; paralelamente a esto, se procedió a registrar cada una de las fallas observadas.
2. Se realizó un plan de seguimiento que permitió resumir los pasos que fueron aplicados en el proceso de la investigación, como fue la obtención de información teórica y de datos relacionados con MRW.
3. Se verificaron y se analizaron las fuentes de información para la realización del marco teórico.
4. Se definieron los instrumentos utilizados para la obtención directa de todos los datos requeridos.
5. Se detalló el método de trabajo empleado en la carga y descarga de los paquetes.
6. Se elaboró el Diagrama de Proceso (de entrega y recepción).
7. Se elaboró el Diagrama de Flujo o Recorrido (de entrega de paquetes).
8. Se Analizó toda la información que fue sustraída u obtenida dentro del proceso investigativo.
9. Finalmente, se procedió a la realización del informe.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL ÁREA DE CARGA Y DESCARGA DE LA EMPRESA MRW -ALTA VISTA.

El objetivo principal de todo el proceso de carga y descarga es revisar la cantidad de envío y entrega requerida de paquetes solicitado por el cliente.

La empresa de MRW, sigue un proceso de entrega de la siguiente manera:

El cliente llega al departamento de entrega de MRW donde deberá esperar 30min. Aproximadamente, para ser anotado en una lista donde será verificado (0.30min) si su paquete se encuentra en las oficinas, luego el operario se dirige al almacén cumpliendo un recorrido de ida y vuelta de 13mts. Donde procederá a verificar los paquetes de las personas anotadas en dicha lista. En este recorrido pueden presentarse los siguientes casos: A) debido a la distribución de los paquetes en el almacén, existirá una demora de 20 min. El operario se dirige al área de entrega. B) Si la demora es por error de datos al ser enviado entonces al cliente se le pedirá el número de cupón para facilitarle al operario la búsqueda en el almacén. Por lo cual deberá esperar 70min por motivo de dicho error Luego se traslada al almacén y se devuelve con paquete en mano. C) Cuando su envió acaba de llegar a las oficina de MRW la demora presentada por el operario será de 40min. Desde que va almacén hasta el área de entrega. Por ultimo el cliente espera (ver

mientras se le factura la solvencia de su paquete que será a su vez verificado, cobran y entregan el paquete.

Otro proceso que se realiza en MRW es el de recepción; La empresa de carga y descarga MRW, sigue un proceso de recepción (envió) de la siguiente manera:

El cliente se dirige al área de recepción o envió se le es atendido por orden de llegada. La recepcionista le hace una serie de preguntas (Nombre y Apellido de la persona que va a recibir el paquete, lugar de destino, entre otras); en la que tarda 0.56min. Luego se dirige a pesar el paquete que va hacer enviado el cual lleva un tiempo de 0.30min, donde hay un trayecto de 6m, de ida y vuelta, se le entrega a la cajera que esta ubicada al lado del peso para así colocarle la etiqueta, llenar factura y costo de envió que tiene un tiempo de 1.00min, luego se devuelve para cobrarle y tarda 0.30min en llegar a recepción, en verificar 0.30min y entregar la factura 1.00min. Posteriormente el paquete es llevado al almacenamiento temporal.

5.1.1 RECURSOS.

La empresa MRW cuenta con los siguientes recursos esenciales para la ejecución del proceso.

Carrucha	**Fajas**
Cintas adhesivas	**Bolsas plásticas**
Sobres	**Vehículos**

Para la obtención de una mayor eficiencia dentro de MRW es recomendable un estricto uso de cada de los recursos anteriormente nombrado.

5.2 JUSTIFICACIÓN DEL SEGUIMIENTO AL OPERARIO.

En esta práctica que se elabora en la empresa MRW, se le realizó seguimiento al operario, ya que juega un papel importante en este proceso de carga y descarga de paquetes. En las visitas realizadas a las instalaciones de MRW se observó todo lo referente al operario y se llegó a lo siguiente:

Existen dos chequeadotes y por cada uno de ellos existen tres operarios recibiendo paquetes para ser enviados; esto va hacer siempre, cuando se lleva el proceso de manera normal. Pero cuando se llega al caso de que las demanda son muy elevadas se ven en la obligación de rotar a los operarios que sirvan de apoyo dentro de este proceso, pero solamente se sugieren por esos días mientras que termina el proceso y luego son enviados a sus puestos originales.

5.3 FALLAS GENERALES DEL ÁREA DE CARGA Y DESCARGA DE MRW

_ La empresa tiene 2 vehículos y eso lleva a un atraso en el envió y la entrega, lo cuál obliga a la empresa a rentar otros cuando la demanda es muy alta sin tomar en cuenta el estado en que se encuentra y por tanto les proporciona más demoras.

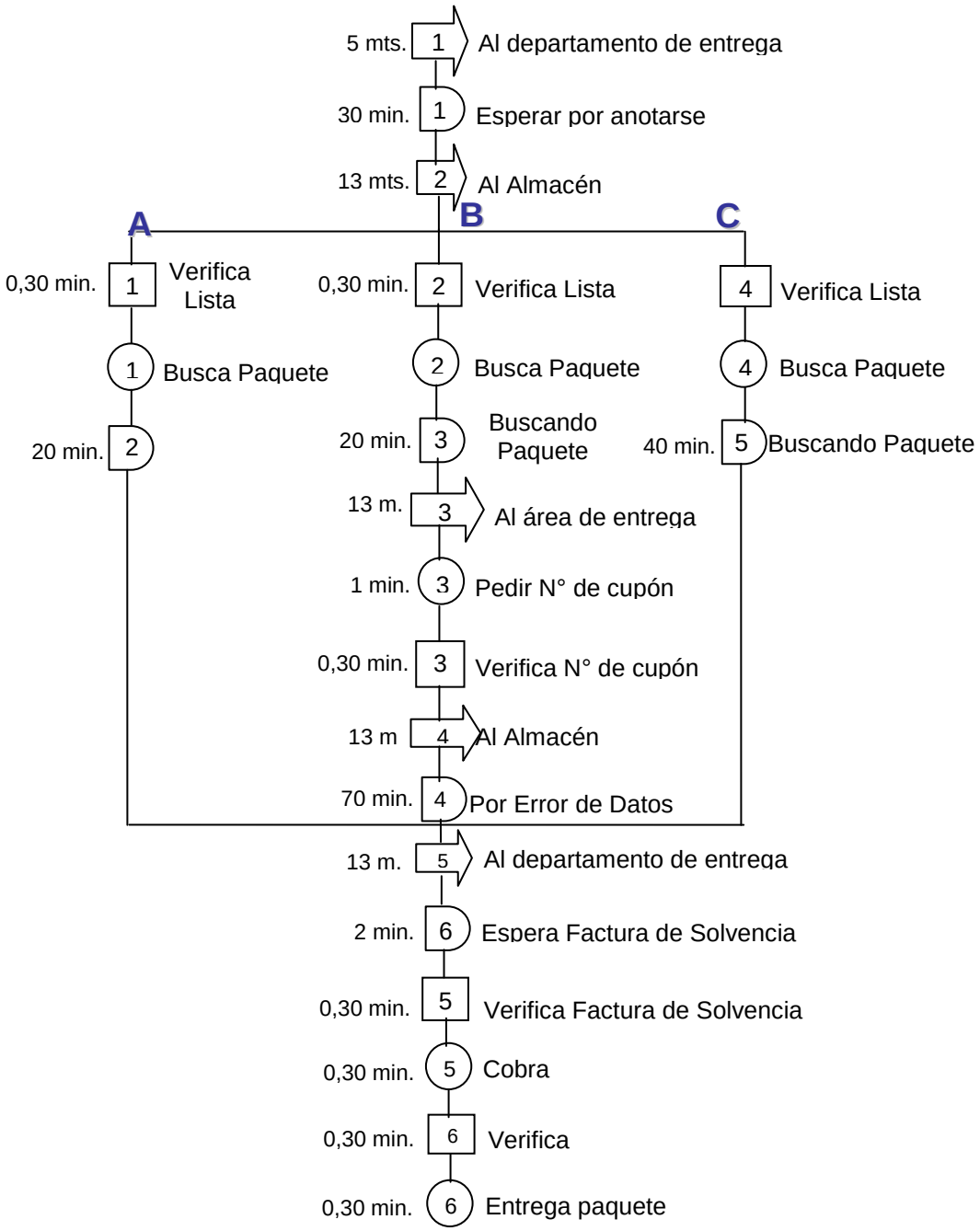
_ Falta de organización de los paquetes, en cuanto a los días que tiene en la oficina, ya que este nos lleva a una demora en su entrega

_Todos los trabajadores cuando hay muchas demandas se rotan simultáneamente se encargan de cualquier área, y por esta situación se tiene retraso en la descarga ya que no hay un chequeador fijo que

se encargue de recibir los paquetes al momento de su llegada a la oficina.

5.3.1 DIAGRAMA DE PROCESO DE ENTREGA DE MRW – ALTA VISTA.

DIAGRAMA: de Proceso
PROCESO: Entrega de Paquetes en MRW
INICIO: El cliente llega al departamento de Entrega
FIN: Entrega del Paquete del cliente.
FECHA: 03/12/2005
MÉTODO: Actual
SEGUIMIENTO: Al operario

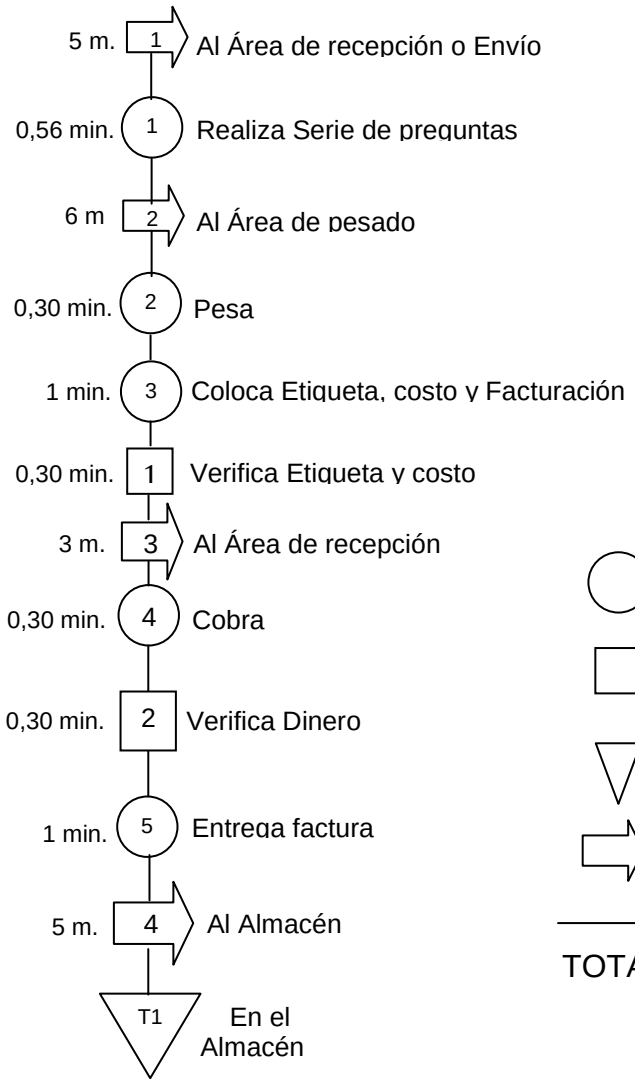


RESUMEN

○	6	46,6 min.
□	6	1,8 min.
D	6	182 min.
⇨	5	182 min. 57 m.
TOTAL = 23		414,4 min. 57 m.

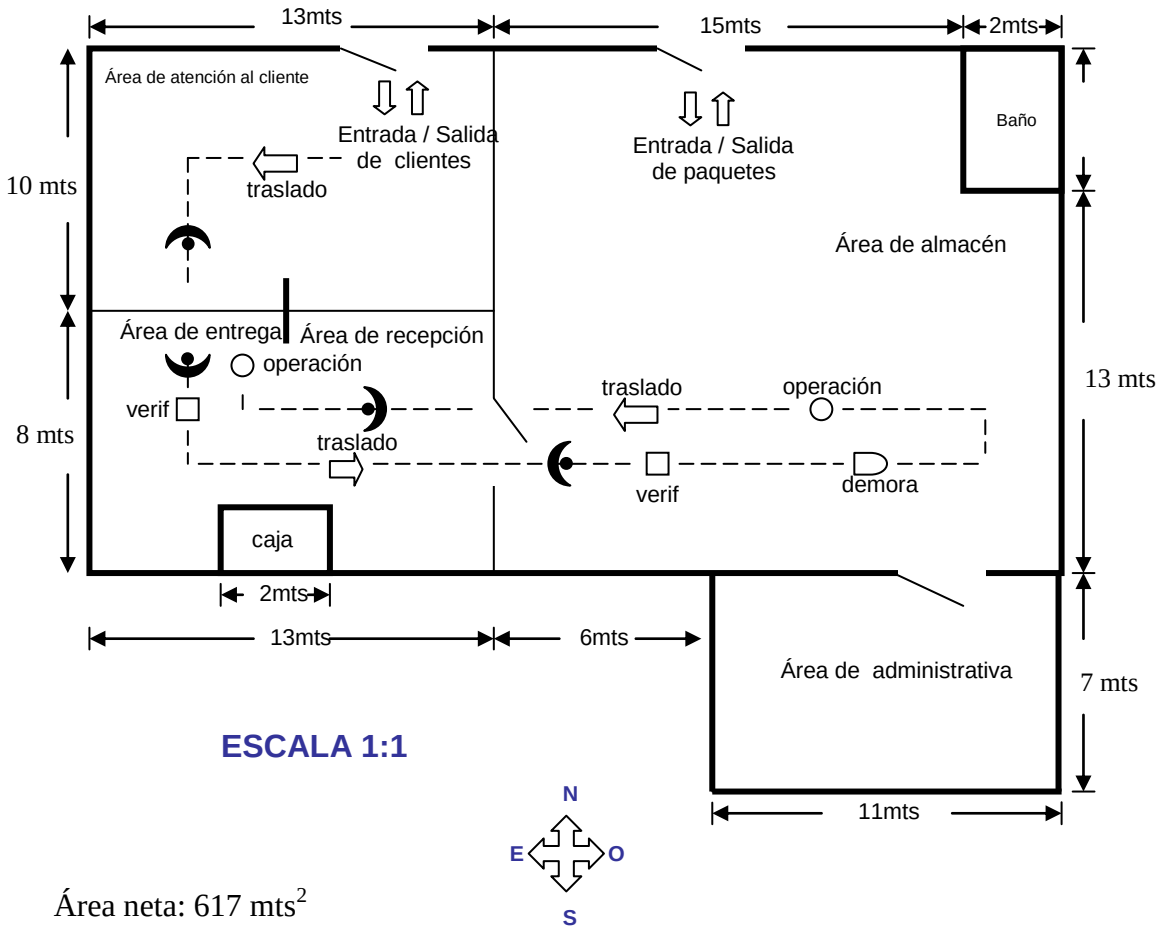
5.3.2 DIAGRAMA DE PROCESO DE RECEPCIÓN DE MRW – ALTA VISTA.

DIAGRAMA: de Proceso
PROCESO: Recepción de Paquetes en MRW
INICIO: El cliente llega al departamento de Recepción
FIN: Almacenamiento temporal de la mercancía
FECHA: 27/01/2006
MÉTODO: Actual
SEGUIMIENTO: Al operario



○	5	2,86 min.
□	3	0,6 min.
▽	1	
⇨	4	19 m.
TOTAL =	13	3.46 min. 19 m.

5.3.3 DIAGRAMA DE RECORRIDO DE ENTREGA



Área neta: 617 mts^2

5.4 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS PROBLEMAS MÁS RELEVANTES. (TODAS REFERENTES AL OPERARIO)

1. El operario no cumple con el horario, es decir, además de llegar tarde, almuerza en la hora de trabajo.
2. Falta de disponibilidad, ya que algunas veces no están para cumplir con las tareas.

3. Pocos operarios.
4. Falta de motivación por insuficiente incentivo.

5.5 ANÁLISIS OPERACIONAL

Con la finalidad de realizar el análisis operacional se aplicarán tres técnicas: La Técnica del Interrogatorio, Las Preguntas de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y Los Enfoques Primarios.

5.6 TÉCNICA DEL INTERROGATORIO EN LA EMPRESA "MRW".

OPERACIÓN MÁS CRÍTICA: *ENTREGA DE PAQUETES.*

Propósito

1. ¿Qué se hace?

   Entrega de paquetes solicitados por el cliente.

2. ¿Por qué se hace la entrega?

   Para satisfacer la necesidad del cliente

3. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

   Servir de ayuda o puente al momento de despachos que no sean de gran volumen y de ese modo economizar tiempo, fatiga del personal, maquinarias, etc.

4. ¿Qué debería hacerse con la entrega?

   Revisar los datos para así poder entregar el paquete.

Lugar

1. ¿Dónde se hace la entrega?

   En la zona delimitada en el plano.

2. ¿Por qué se hace allí la entrega?

Porque es la zona que la empresa tiene estipulada.

3. ¿En qué otro lugar podría hacerse la entrega?

En ningún otro lugar, debido a la mala distribución de empresa MRW y en el almacén.

4. ¿Dónde debería hacerse la entrega?

En la zona delimitada en el plano, pero con otro curso de recorrido.

Sucesión

1. ¿Cuándo se hace la entrega?

Se hace cuando es solicitado un paquete por algún cliente.

2. ¿Por qué se hace entonces la entrega?

Se hace porque es el único medio de que el cliente obtenga su paquete.

3. ¿Cuándo podría hacerse la entrega?

Dentro de la jornada de trabajo.

4. ¿Cuándo debería hacerse el traslado?

Cuando el operario verifique si el paquete a sido cancelado o no.

Persona

1. ¿Quién hace la entrega?
   - *Andrés Roja*
   - *Melisa Arciniega*

2. ¿Por qué hace esa persona la entrega?

Debido a que son previamente seleccionados por el jefe de personal de entrega.

3. ¿Qué otra persona podría hacer la entrega?

El gerente y el personal de atención al cliente.

4. ¿Quién debería hacerla entrega?

Todo aquel personal apto, tanto físico como mentalmente perteneciente al personal de atención al cliente de MRW

Medios

1. ¿Cómo se hace la entrega?

Luego de la identificación del cliente el operario se traslada al área del almacén para buscar el paquete.

2. ¿Por qué se hace de ese modo la entrega?

Porque no existe el recurso para modernizar dicho proceso.

3. ¿De qué otro modo podría hacerse la entrega?

De ningún otro modo por que la entrega es manual y el espacio es muy reducido.

4. ¿Cómo debería hacerse la entrega?

Para un mejor sistema se debería de implementar un nuevo recorrido para así evitar fatiga y ahorro de tiempo

5.7 PREGUNTAS DE LA OIT

A. Operaciones

1. ¿Qué propósito tiene la operación?

Cargar y descarga de paquetes.

2. ¿Es necesario el resultado que se obtiene con ella? En caso afirmativo, ¿a qué se debe que sea necesario?

Sí, ya que es el objetivo fundamental de nuestro estudio y representa una parte importante de la entrega de paquetes

3. ¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?

Si, realizando la adquisición de otro local.

4. ¿La operación se efectúa para responder a las necesidades de todos los que utilizan el servicio?; ¿o se implantó para atender a las exigencias de uno o dos clientes nada mas?

La metodología fue implantada para suplir toda la demanda en general.

5. ¿Hay alguna operación posterior que elimine la necesidad de efectuar la que se estudia ahora?

No

6. ¿La operación se puede efectuar de otro modo con el mismo resultado?

No, ya que el espacio es muy reducido para la demanda existente de la empresa.

B. Condiciones Exigidas Por La Inspección

1. ¿Puede mejorarse la calidad empleando nuevos procesos?

No, ya que el espacio es muy reducido para la demanda existente de la empresa.

C. Manipulación De Materiales

1. ¿Se invierte mucho tiempo en llevar y traer el material del puesto de trabajo en proporción con el tiempo invertido en manipularlo en dicho puesto?

Si, debido a que existen demoras para encontrar el paquete solicitado.

2. ¿Deberían utilizarse carretillas de mano?

Sí, de hecho, ya están en uso aunque de escasa cantidad.

3. ¿En que lugar de la zona de trabajo deberían colocarse los paquetes que llegan o que salen.

En el Almacén.

4. ¿Podría el operario inspeccionar su propio trabajo?

Si.

5. ¿Se resolviera mas fácil el problema del curso y manipulación de los paquetes trazando un cursó grama analítico?

Sí, de esta manera se determinaría un método optimizado en movimiento y tiempo empleado.

6. ¿Están los puntos de carga y descarga de los carritos en lugares céntricos?

Si.

7. ¿Es fácil despachar los paquetes a medidas que se acaban?

Si, ya que al desocupar el almacén, éste tiene más espacio físico para que el operario se traslade con más facilidad para la búsqueda de los paquetes a entregar.

8. ¿La operación que se analiza puede combinarse con otra? ¿No se puede eliminar?

No

9. ¿Podría combinarse la operación y la inspección?

Sin lugar a dudas.

10. ¿La sucesión de operaciones es la mejora posible o mejoraría si le modificara el orden?

Si, en tal caso habrá que realizar un estudio detallado para saber si hay posibilidad alguna de mejorar la secuencia.

G. *Organización Del Trabajo*

1. ¿Están las actividades tan bien reguladas que el operario siempre tiene algo que hacer?

No, debido a que existen demoras inevitables ya que el proceso no es continuo.

2. ¿Cómo se dan las instrucciones al operario?

De forma oral.

3. ¿Hay control de obra? En caso afirmativo, ¿cómo se verifican la hora de comienzo y final de la tarea?

Sí, el control se lleva a cabo mediante la firma de una lista de asistencia la cual cada empleado se debe registrar en la entrada y salida de cada jornada de trabajo.

4. ¿La disposición de la zona de trabajo da buen resultado o podría mejorarse?

Podría mejorarse reconfigurando la disposición del lugar.

5. ¿Los paquetes están bien situados?

No.

6. ¿Existe un control preciso entre los paquetes registrados y los pagados?

Sí, mediante el departamento de solvencia y facturación.

7. ¿Qué clase de anotaciones deben hacer los operarios para llenar las tarjetas de tiempo, los bonos de almacén y demás fichas?

Simplemente llenar una lista de asistencia que servirá para llevar el control de cada empleado.

8. ¿Se llevan registros adecuados del desempeño de los operarios?

No

9. ¿Se hace conocer debidamente a los nuevos obreros los locales donde trabajarán y se les da suficientes explicaciones?

Sí, se les proporciona la información necesaria y suficiente que debe conocer cada nuevo empleado acerca de su área de trabajo.

10. ¿Se estimula a los trabajadores a presentar ideas?

A veces, pero no de manera constante.

H. Disposición Del Lugar De Trabajo

1. ¿Permite la disposición del lugar la eficaz manipulación de los paquetes?

No.

2. ¿Permite la disposición del lugar un mantenimiento eficaz?

Sí, pero puede mejorarse

3. ¿Permite la disposición del lugar una seguridad adecuada?

Sí

4. ¿Permite la disposición del lugar realizar cómodamente la operación?

No, debido al limitado espacio físico.

5. ¿Permite la disposición del lugar las relaciones sociales entre los trabajadores?

Sí

6. ¿Están los paquetes bien situados en el lugar de trabajo?

No.

7. ¿Se han tomado suficientes medidas para dar comodidad al operario?

No

8. ¿La luz existente beneficia a la operación que se realiza?

Sí

9. ¿Existen armarios para que los operarios puedan guardar sus efectos personales?

No

J. Herramientas Y Equipos

1. ¿Se reduciría la fatiga con un banco especial que evitaría la necesidad de encorvarse, doblarse y estirarse.

Indiscutiblemente que si.

2. ¿Puede reducirse el tiempo de entrega de paquetes?

Sí, diseñando un nuevo mecanismo de ubicación en el almacén y despacho de paquetes.

J. Condiciones De Trabajo

1. ¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?

Si.

2. ¿Se ha eliminado el resplandor de todo el lugar de trabajo?

Si

3. ¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable?; y en caso contrario, ¿no se podrían utilizar ventiladores o estufas?

Si.

4. ¿Se justificaría la instalación de aparatos de aire acondicionado?

No, por que ya existen.

5. ¿Se puede reducir los niveles de ruido?

Si, al mantener un orden en la clientela.

6. ¿Se puede eliminar el polvo con sistemas de evacuación?

Sí

7. ¿Se han colocado grifos de agua fresca en lugares cercanos del trabajo?

No, sólo un termo para ingerir agua.

8. ¿Se han tenido debidamente en cuenta los factores de seguridad?

No del todo

9. ¿Es el piso seguro y liso, pero no resbaladizo?

Sí, es seguro

10.¿Se enseñó al trabajador a evitar los accidentes?

No, cada quién se responsabiliza por su seguridad, debido a que no existe un supervisor de higiene de seguridad industrial ni equipos de protección personal.

11. ¿Su ropa es adecuada para prevenir riesgos?

No.

12. ¿Da el almacén en todo momento impresión de orden y pulcritud?

No, del todo.

13. ¿Con cuanta minuciosidad se limpia el lugar de trabajo?

Al ser un almacén altamente transitado, se limpia sólo una vez al día antes de la jornada de trabajo.

K. Enriquecimiento De La Tarea De Cada Puesto

1. ¿Es la tarea aburrida y monótona?

Sí

2. ¿Puede hacerse la operación más interesante?

Quizá, tal vez se pueda.

3. ¿Cuál es el tiempo de ciclo?

El tiempo de ciclo es irregular, debido a la variabilidad de tiempo que existe al ubicar un paquete determinado y llevarlo al área de entrega.

4. ¿Puede el operario realizar la inspección de su propio trabajo?

Sí, por supuesto. Claro que la motivación y la supervisión jugarían un papel importante en este asunto.

5. ¿Puede el operario efectuar el mantenimiento de sus propias herramientas?

Si.

6. ¿Se puede dar al operario un conjunto de tareas y dejarle que programe el trabajo a su manera?

No, ya que éste debe seguir una serie de normas estipuladas.

7. ¿Se puede aplicar la distribución del trabajo organizada por grupo?

Sí, indiscutiblemente.

8. ¿Es posible y deseable el horario flexible?

No, ya que el flujo de cliente es constante.

9. ¿Debido a qué está determinado el ritmo de trabajo?

Al flujo de personas.

10. ¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?

Si.

5.8 ENFOQUES PRIMARIOS.

Propósito

El propósito de la Bodega Mercalito es surtir a los pequeños establecimientos llamdados “Bodegas Mercal”, y mediante estas abastecer las necesidades de la colectividad.

Diseño De La Parte O Pieza

No aplica

Tolerancias y Especificaciones

Estas se dben llevar a cabo bajo ciertas especificaciones, de modo tal que todo el proceso se lleve de manera fluida. Estas especificaciones son:

- Manejo adecuado del equipo de carga
- Evitar el ocio con los materiales que implican el proceso
- Constatar que el camino para el traslado sea seguro.

Materiales

En este proceso se utiliza principalmente Carretas Hidraulicas, Carretilas para llevar a cabo la tarea.

Ejes Materiales

El proceso de traslado se caracteriza por ser de forma manual, debido a que solo requiere el montaje a la carretilla de los rubros solicitados y desde allí se procede a embarque a los transportes de los clientes. Para

que este proceso sea efectivo o eficiente el personal de estas tareas debe contar con la habilidad necesaria para la manipulación de estos.

Seria conveniente evaluar la posibilidad de adquirir nueva tecnología para optimizar el proceso. También sería beneficioso y de mucho provecho realizar un estudio exhaustivo en cuanto al espacio físico que se dispone, y de esta manera tener una perspectiva de cómo evitar daño a la mercancía y equipos, para así preservar la integridad de los mismos, así como también el confort de los empleados. Otro aspecto fundamental a estudiar sería el trayecto que sufre la carga desde su sitio de almacén hasta el vehículo de transporte

Distribución De Planta Y Equipo

Se debería realizar una redistribución del área de transporte a fin de obtener una mayor comodidad al momento de realizar los traslados, también debería definirse el área de despacho ya que este es común para los productos terminados, para evitar posibles obstrucciones a la hora de hacer un pedido.

Condiciones De Trabajo

En este aspecto se toman en cuenta que:

- La iluminación es de tipo natural ya que se encuentra en un lugar con un acceso cercano a la interperie cabe destacar que el proceso se realiza en la maañana y en la tarde y de allí el aprovechamiento de la luz solar para el desempeño del trabajador.
- De acuerdo a las condiciones climáticas se adaptará la temperatura.

- El ruido es significativo debido a la gran afluencia de consumidores y de los vehículos de los mismos, sin mencionar el ruido proveniente de las adyacencias de este almacén, debido a que existe un vecindario de varios galpones juntos
- La ventilación,depende de las variaciones climáticas que se presenten cada día.

Preparación y Herramental

No hay actividades previas de preparación porque el equipo no requiere de encendido sólo debe estar en su lugar y la metodología es la misma, respecto al herramental son adecuadas para las labores a realizar, son de tipo manual y de manejo sencillo.

Análisis de Proceso

El proceso no es 100% eficiente debido a que existen factores que alteran a las actividades realizadas, tales como: el incumplimiento de los horarios de trabajo, ausencia de los consumidores de manera intermitente, sin mencionar la motivación del personal cada día.

CAPÍTULO VI

SITUACIÓN PROPUESTA

6.1 ANÁLISIS DEL MÉTODO PROPUESTO EN EL AREA DE ALMACÉN .

Al llegar el cliente a MRW debe anotarse en una lista elaborada por ellos mismos específicamente por orden de llegada, espera su turno, para dar sus datos al operario para así poder dirigirse al almacén a buscar dicho paquete, luego de encontrarlo el operario se dirige nuevamente al cliente en donde le factura su paquete si este no ha sido pagado cuando fue enviado, luego el operario se dirige a caja con dinero en mano para cancelar la factura y así poder entregar al cliente, en este proceso el cliente espera un máximo de15 minutos para que le se entregado su paquete.

Una vez realizado el análisis operacional a través de la técnica del interrogatorio, Preguntas de la OIT y enfoques primarios, el proceso de despacho presenta varios problemas en el área de almacén, lo cual genera un excesivo tráfico en el área de entrega de paquetes.

Por esta razón se propone la ampliación del espacio físico del almacén a través de la reorganización de los demás departamentos que integran la franquicia MRW Alta Vista.

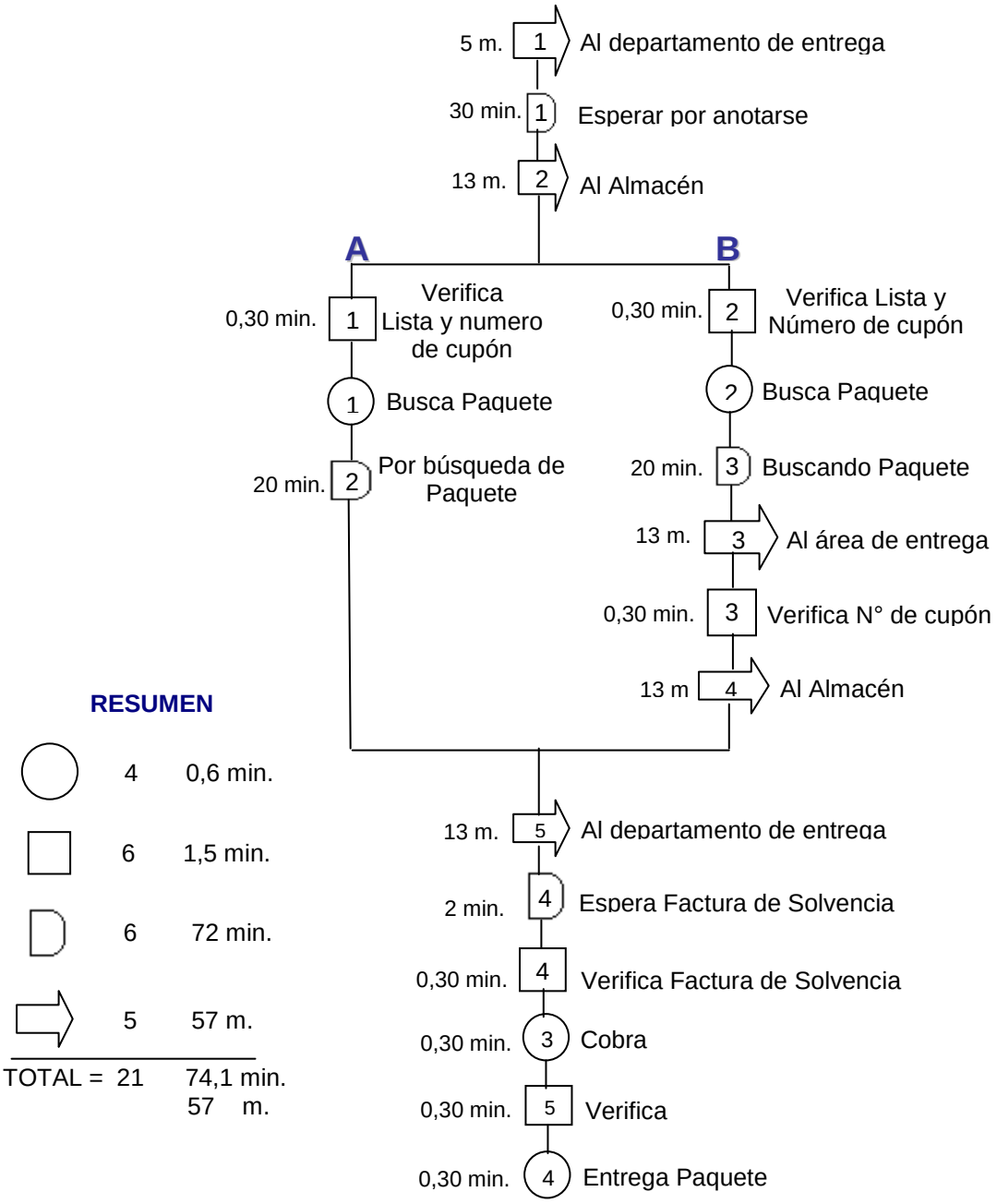
Aunado a esto la propuesta se extiende hasta la organización y distribución de los paquetes, por estados del país, en estantes de

almacenamientos corredizos de manera que permitan el mayor aprovechamiento del espacio físico del almacén.

La propuesta antes expuesta tiene como finalidad primordial mejorar la atención al cliente en el área de entrega disminuyendo el tiempo de espera de éste en dicha área.

6.2 DIAGRAMA DE PROCESO DE ENTREGA DE MRW – ALTA VISTA. (PROPUESTO)

DIAGRAMA: de Proceso
PROCESO: Entrega de Paquetes en MRW
INICIO: El cliente llega al departamento de Entrega
FIN: Entrega del Paquete del cliente.
FECHA: 17/01/2006
TODO: Propuesto
SEGUIMIENTO: Al operario

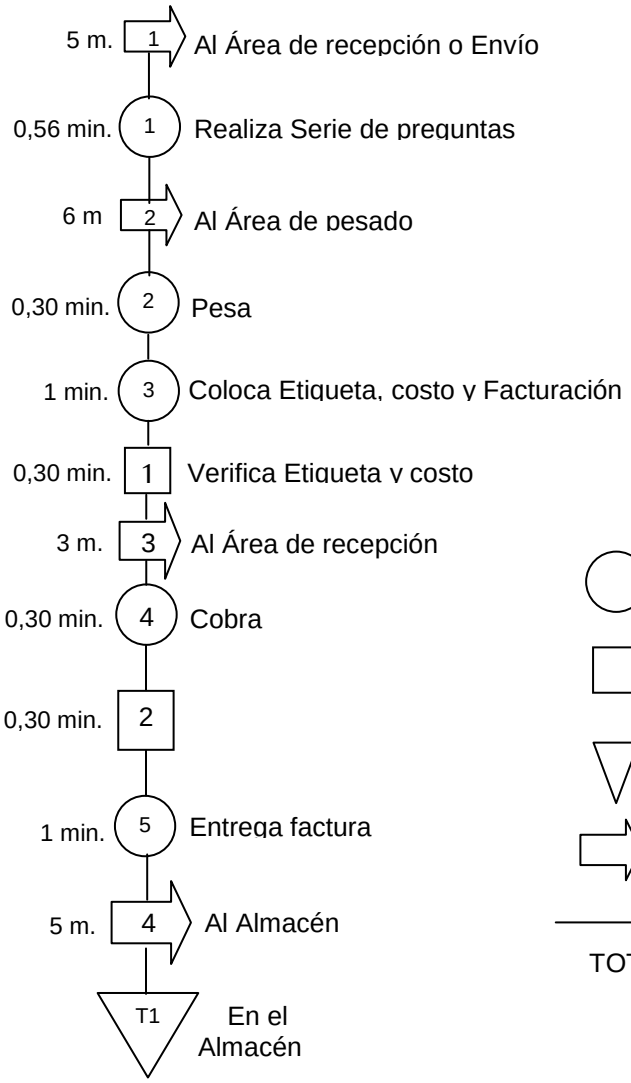


RESUMEN

○	4	0,6 min.
□	6	1,5 min.
D	6	72 min.
⇨	5	57 m.
TOTAL =	21	74,1 min. 57 m.

6.4 DIAGRAMA DE PROCESO DE RECEPCIÓN DE MRW – ALTA VISTA.

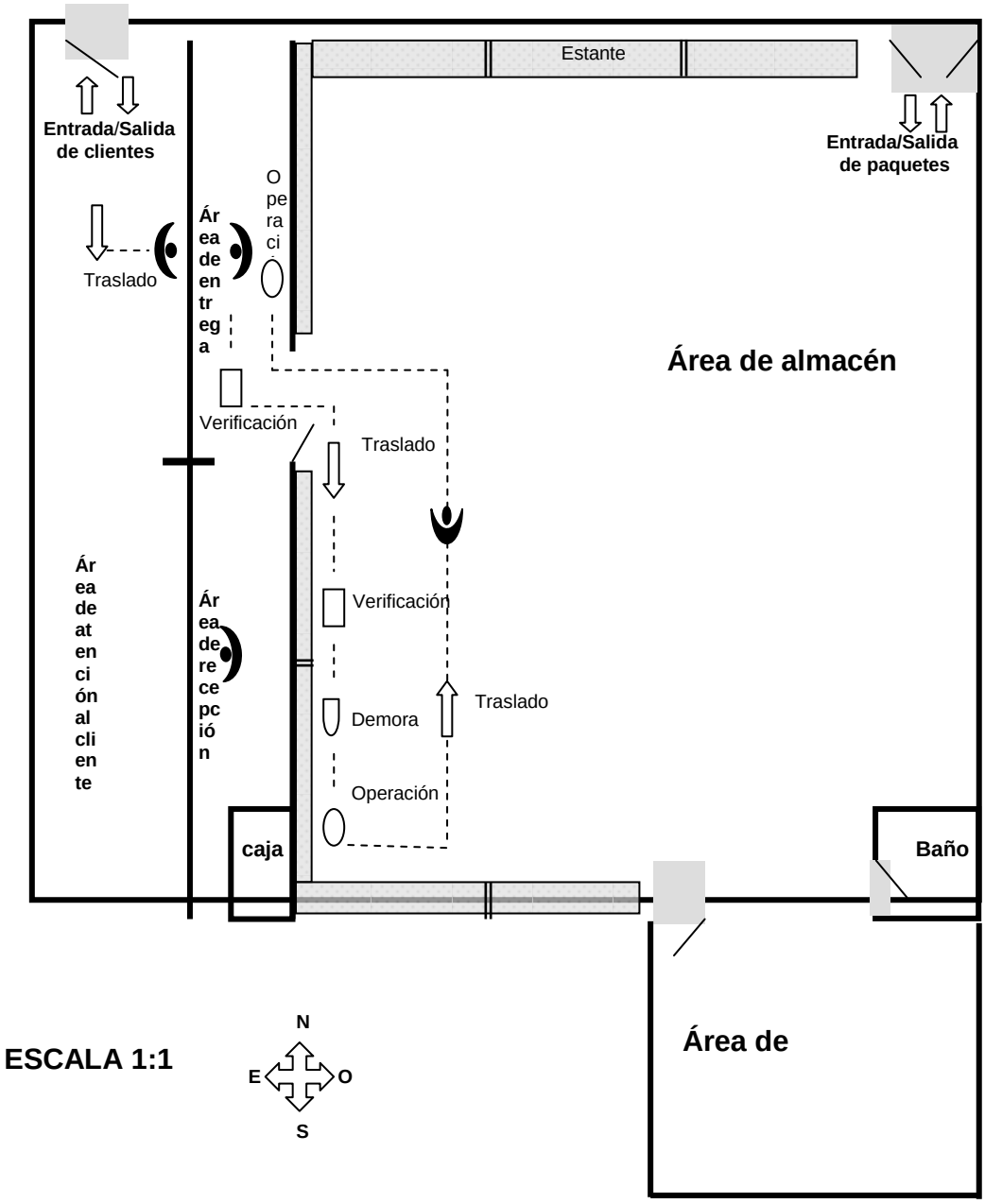
DIAGRAMA: de Proceso
PROCESO: Recepción de Paquetes en MRW
INICIO: El cliente llega al departamento de Recepción
FIN: Almacenamiento temporal de la mercancía
FECHA: 27/01/2006
MÉTODO: Propuesto
SEGUIMIENTO: Al operario



RESUMEN

○	5	2,86 min.
□	3	0,6 min.
▽	1	
⇨	4	19 m.
TOTAL =	13	3.46 min. 19 m.

6.5 DIAGRAMA PROPUESTO DE FLUJO O RECORRIDO DE MRW – ALTA VISTA.



CAPÍTULO VII

ESTUDIO DE TIEMPOS

El proceso para la entrega de paquetes está constituido, por las siguientes actividades:

- Búsqueda de paquetes.
- Traslado de paquetes.
- Entrega de paquetes.

El proceso empieza por buscar el paquete en el Almacén, esta actividad es llevada a cabo por el operario; justo al terminar de buscar los paquetes, el operario se encarga de trasladarlos hasta el área de entrega, para luego poder ser entregados al cliente.

A continuación se presenta la Tabla De Estudio De Tiempos: Ciclo Breve, cuyos datos son los empleados para el tratamiento estadístico y resume los tiempos presentados en la tabla de registro de datos.

Departamento: De Suministros	**Estudio num. : 3**
Operación: Entrega De Paquetes	Hoja num. : 1 - 1
Instalación / Maquina: Carrucha.	Termino: Paquetes en Almacén
Herramientas y Calibradores:	Comienzo: Despacho de Paquetes
Producto / Pieza: Paquetes y Sobres.	Tiempo transc: 60.101 min.
Plano num. : 1 **Material:**	Operario: Pedro Rojas. Fecha: 10/02/2006
Calidad: Buena **Condiciones Trabajo:** Desfavorables	Observado por: Gamboa, Gómez, Jiménez, Rodríguez.
Nota: Ver Apéndice	Comprobado:

ELEMENTO		Tiempo observado (ciclos)										$\sum T$	$\bar{T}(s)$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
E – 1	T	20.03	18.45	8.30	25.45	19.05	30.05	13.05	23.45	7.55	9.30	174.68	17.468
E – 2	T	47.45	32.05	19.2	13.2	11	23.50	12.4	21.55	11.2	20.26	211.81	21.181
E – 3	T	24.13	6.18	13.22	9.35	25.05	60.00	45.17	6.20	20.04	5.45	214.79	21.479
Tiempo Total	T	**91.61**	**56.68**	**40.72**	**48.00**	**55.01**	**113.55**	**70.62**	**51.02**	**38.79**	**35.01**	**601.28**	**60.128**

$$T.P.S_1 = 17.468\min.$$
$$T.PS_2 = 21.181\min$$
$$T.P.S_3 = 21.479\min$$

7.1 CÁLCULO DEL TIEMPO PROMEDIO SELECCIONADO TPS

$$T.P.S = \frac{\sum_{i=1}^{n} T_n}{n} \quad \Rightarrow \quad T.P.S = \frac{\sum_{i=1}^{10} T_{10}}{10}$$

$$T\ P\ S = \frac{91.61+56.68+40.72+48+55.01+113.55+70.62+51.02+38.79+35.01}{10}$$

$$T.P.S = 60.101\min$$

7.2 CÁLCULO DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR S

Cálculo de la desviación estándar: se tomaron los tiempos totales de operación obtenidos para cada ciclo (extraídos de la tabla de registro de datos). La tabla siguiente muestra los valores tomados para ejecutar el procedimiento.

Ciclo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tiempo Total	T	**91.61**	**56.68**	**40.72**	**48.00**	**55.01**	**113.55**	**70.62**	**51.02**	**38.79**	**35.01**

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \frac{\left(\sum T\right)^2}{n}}{n-1}} \quad \Rightarrow \quad S = 25.13546\min$$

7.3 DEFINICIÓN DEL COEFICIENTE DE CONFIANZA

El coeficiente de confianza seleccionado para la muestra en estudio corresponde al 95%, es decir:

$$\boxed{C:95}$$

7.4 DETERMINAR EL T_C

Para fijar el estadístico T_c se procede a calcular el nivel de significación (α) y el grado de libertad (ν) y con los valores que se obtengan remitirse a la Tabla T De Student para una muestra de 10 observaciones.

$c = 1 - \alpha \quad \Rightarrow \quad \alpha = 1 - c \quad \Rightarrow \quad \alpha = 1 - 0{,}95 \quad \Rightarrow \quad \boxed{\alpha = 0{,}05}$

$\nu = n - 1 \quad \Rightarrow \quad \nu = 10 - 1 \quad \Rightarrow \quad \boxed{\nu = 9}$

$T_c = T_{\alpha, n-1} \quad \Rightarrow \quad T_c = T_{0{,}05;9} \quad \Rightarrow \quad \boxed{T_c = 2{,}262}$

7.5 DEFINICIÓN DEL INTERVALO DE CONFIANZA I

$$I = LC = \overline{X} \pm \frac{T_c \times S}{\sqrt{n}} \quad \Rightarrow \quad I = 60.101 \pm \frac{2{,}262 \times 25.13546}{\sqrt{10}}$$

$I = 78.08061 \rightarrow$ *Se elige este valor por ser el mayor de los intervalos.*

I =42.12138

7.6 DETERMINAR EL INTERVALO DE LA MUESTRA I_M

$$I_m = \frac{2 \times T_c \times S}{\sqrt{n}} \quad \Rightarrow \quad I_m = \frac{2 \times 2{,}262 \times 25.13546}{\sqrt{10}} \qquad I_m = 35.95923 \text{ min}$$

7.7 CRITERIO DE DECISIÓN.

Si $\begin{cases} I_m \leq I & \text{Se acepta} \\ I_m > I & \text{Se rechaza} \end{cases}$

35.95923 ≤ 42.12138 ∴ **Se acepta**

7.8 CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR (TE)

7.8.1 *Cálculo de la calificación de Velocidad Cv.*

- Habilidad: Este factor se encuentra en un nivel excelente debido a que los operarios deben poseer habilidades apropiadas para cargar y descargar.
- Esfuerzo: El operario posee la rapidez adecuada, y gran habilidad.
- Condiciones: Donde se realiza dicho proceso no posee las condiciones ambientales necesarias para dicha labor.
- Consistencia: el rendimiento del operario promedio es regular, debido a la labor que realiza.

Determinar el factor de calificación y la calificación de la velocidad, esto es:

FACTOR	CLASE	CATEGORÍA	%
Habilidad	Excelente	B1	+0,11
Esfuerzo	Bueno	C1	+0,05
Condiciones	Regulares	D	0,00
Consistencia	Buena	C	+0,01
Factor de Calificación (c)			+0,17

$C_V = 1 \pm c \quad \Rightarrow \quad C_V = 1 + 0{,}17 \quad \Rightarrow \quad C_V = 1{,}17$

La calificación de Velocidad (C_V) indica que como promedio el operario trabaja un 17% de eficiencia por encima del promedio.

7.8.2 Cálculo del Tiempo Normal.

$TN = T.P.S \times Cv \quad \Rightarrow \quad TN = 60.101\text{min} \times 1.17 \quad TN = 70.31817\text{min}$

7.8.3 Cálculo de la Jornada de Trabajo JT)

El horario de trabajo es de 9:00 AM a 5:30 PM, lo que significa que la jornada de trabajo es de 8.5 horas/día = 510 min. /día continua.

7.1.8.4 Cálculo De Tolerancias Por Fatiga Y Fatiga)

A continuación, se presenta la descripción del trabajo, realizando el enfoque hacia las características que definen las tolerancias por fatiga:

- ***Condiciones de trabajo***

- Temperatura: Controlada por los requerimientos de la tarea para trabajos interiores 24°C < Temperatura < 29,5°C. (GRADO 2).

- Condiciones Ambientales: Buena de (GRADO 2)

- Humedad: Humedad normal, ambiente fresco de (GRADO 1)

- Nivel de ruido: Se labora dentro de un ambiente poco ruidoso característico en oficina (GRADO 1)

- Iluminación: Luces sin resplandor iluminación buena para oficinas y inspección de (GRADO 1).

- Repetitividad

- Duración del trabajo: La operación puede completarse en 15 minuto o menos, debido a que todo el proceso es relativamente corto (GRADO 2).

- Repetición del ciclo: El ritmo de trabajo es de ocurrencia regular. (GRADO 3).

- Esfuerzo físico: El proceso se realiza manual aplicando más del

15% del tiempo, por encima del 30kg (GRADO 1).

- Esfuerzo mental o visual: Se Presenta una atención mental y visual frecuente por ser un proceso intermitente. GRADO 2).

- Posición De Trabajo

- La realización del trabajo está combinado el estar parado y el caminado, así como también agacharse y empinarse, se le permite al trabajador que se siente durante lapsos intermitentes de tiempo, según lo permita la labor (GRADO 3).

Se presenta de manera resumida los grados y puntos asignados a cada factor en la siguiente tabla:

Factor	Grado	Puntos
Temperatura	2	10
Condiciones Ambientales	2	10
Humedad	2	10
Nivel de Ruido	1	5
Iluminación	1	5
Duración de Trabajo	2	40
Repetición del Ciclo	3	60
Esfuerzo Físico	1	20
Esfuerzo Mental o Visual	2	20
Posición de Trabajo	3	30
Total de puntos		205

Con estos datos obtenemos la fatiga mediante la fórmula:

$$Fatiga = \frac{\%concesiones \times JT}{1 + \%concesiones} \quad \Rightarrow \quad FATIGA = \frac{0.08 \times 510}{1 + 0.08}$$

FATIGA =37.77777min ≈ **38min.**

7.8.5 Determinando las Tolerancias Fijas

- Almuerzo: 30 min.; está pautado de 12 meridiano a 12:30 PM, esto se va a considerar en los cálculos debido a que la jornada de trabajo es continua.
- Desayuno: 15 min.
- Tiempo de preparación para iniciar operaciones (TPI): 10 min; en este tiempo es preparada el área de trabajo, colocando las herramientas a utilizar en sus puestos correspondientes.
- Tiempo de preparación al final (TPF): 10 min.; en este tiempo se realizan las operaciones de ordenamiento del área de trabajo, guardando todo herramental en sus puestos de permanencia.
- Necesidades personales: 25 min., acotando que este valor es la suma de todos los tiempos empleados por el operario durante la jornada de trabajo, esto involucra el tiempo empleado para las necesidades personales de cada operario, los concede la empresa.

7.8.6 Determinando la Jornada Efectiva De Trabajo (Jet)

Para determinar la jornada efectiva de trabajo se aplica la siguiente fórmula:

$$JET = JT - \left[\sum Tolerancias\,fijas\right]$$

$$JET = JT - \left[desayuno + almuerzo + TPI + TPF\right]$$

$$JET = 510 - \left[15 + 30 + 10 + 10\right] \rightarrow$$ **JET =445min.**

7.8.7 Normalización De Tolerancias.

Debemos tomar en cuenta los 38 minutos de tolerancias por fatiga y los 25 minutos dados por la empresa por necesidades personales, estas son las tolerancias variables.

JET – (Fatiga + NP)	→	Fatiga + NP
TN	→	X

$$X = \frac{70.31817 \times (38 + 25)}{445 - (38 + 25)}$$

X =11.68877min

7.8.8 Determinando el Tiempo Estándar TE)

$$TE = TN + \sum Tolerancias \quad \Rightarrow$$ TE =70.31817+11.68877

TE =82.00694min

CAPÍTULO VIII

ESTUDIO DE MUESTREO

TÉCNICA DE NÚMEROS ALEATORIOS

JORNADA (A.M.)

Hr	min.
57	88
93	54
76	16
20	88
52	58
99	48
79	87
47	90
46	85
51	05
75	26
32	03
60	19
83	55
25	90
49	06
64	24
90	10
09	99
46	63

	Instante
1º	8:04 am
2º	8:52 am
3º	9:01 am
4º	9:04 am
5º	9:37 am
6º	9:50 am
7º	9:53 am
8º	9:53 am
9º	10:03 am
10º	10:11 am
11º	10:14 am
12º	10:34 am
13º	10:52 am
14º	11:06 am
15º	11:09 am
16º	11:15 am
17º	11:32 am
18º	11:32 am
19º	11:34 am
20º	11:52 am

En la empresa MRW - Alta vista se realizó un estudio de muestreo de trabajo para evaluar la eficiencia del personal que allí labora. Los datos de dicho muestreo se encuentran tabulados en los formatos mostrados en el apéndice A. En la siguiente tabla se muestran los valores totales de cada una de las actividades diarias, efectuadas por el personal encargado del área de entrega.

	TRABAJA			NO TRABAJA				
DIA	Cargando	Trasladando	Entregando	Hablando	Comiendo	Baño	Paseando	Ausente
1	9	4	10	1	1	3	2	0
2	11	3	8	2	2	2	1	1
3	7	3	7	0	1	2	0	10
4	10	6	7	4	1	0	2	0
	37	**16**	**32**	**7**	**5**	**7**	**5**	**11**

8.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

37 + 16 + 32 + 7 + 5 + 7 + 5 + 11 = 120

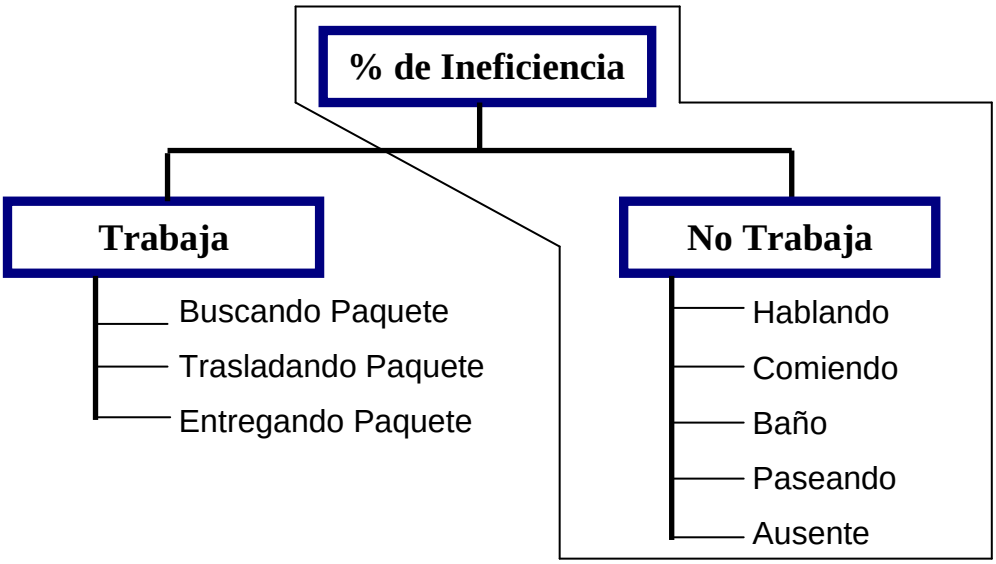
Total de observaciones = **120**

Total de observaciones diarias = 30

8.2 OBJETIVO

Determinar el % de ineficiencia del personal de la empresa MRW para la entrega de los paquetes a los clientes.

8.3 ELEMENTOS



8.4 NIVEL DE CONFIANZA Y EXACTITUD

NC = 80%
S = 20%
K = 1,28

PRELIMINAR

$$\overline{P} = \frac{\text{n° de veces que no trabaja}}{\text{n° Total de Observaciones}} \longrightarrow \overline{P} = \frac{7 + 5 + 7 + 5 + 11}{120}$$

$$\overline{P} = 0{,}29167 \longrightarrow 29{,}167\ \%$$

Nota: Con este resultado se puede deducir que el operario tiene un 29,167 % de ocio, es decir, que el porcentaje de trabajo es 70,833 %.

EXACTITUD

$$S' = K\sqrt{\frac{1-\overline{P}}{\overline{P}*N}} \longrightarrow S' = 1{,}28\sqrt{\frac{1-0{,}29167}{0{,}29167*120}} \longrightarrow S' = 0{,}18209$$

$$S' = 18{,}209\%$$

Comparando se tiene: $S' > S \longrightarrow 18{,}209 < 20$

Según el estudio de esta exactitud, o el resultado de la misma se puede afirmar que el estudio es confiable, es decir se acepta.

8.5 LÍMITES DE CONTROL SUPERIOR E INFERIOR

$$\boxed{LC = \overline{P} \pm k\sqrt{\frac{\overline{P}*\ 1-\overline{P}}{n}}}$$

Se considerará para este estudio, el valor "n" por cada día de observación.

$$LC_{\sup} = \overline{P} + K\sqrt{\frac{\overline{P}*(1-\overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{\sup} = 0{,}29167 + 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}29167\ *(1-0{,}29167\ )}{30}}$$

$$LC_{\sup,} = 0{,}39789$$

$$LC_{Inf} = \overline{P} - K\sqrt{\frac{\overline{P}*(1-\overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{Inf} = 0{,}29167 - 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}29167\ *(1-0{,}29167\ )}{30}}$$

$$LC_{Inf} = 0{,}18544$$

Determinando los valores presentes en la gráfica de control, se tiene:

$$\overline{P}_n = \frac{Pdiario}{n°totaldia}$$

$\overline{P}_1 = 0{,}233$ $\overline{P}_3 = 0.433$

$\overline{P}_2 = 0.267$ $\overline{P}_4 = 0.233$

8.6 GRÁFICA DE CONTROL

Se puede evidenciar que el día tres esta fuera de control, es decir fuera del límite superior, ya que uno de los operarios se ausentó por problemas personales. Es recomendable adicionar más días de estudio, pero en este caso se realizará un análisis para cada día, tomando en cuenta como tiempo las horas; luego de realizar dichas graficas de control se procederá a realizar las conclusiones pertinentes.

Para poder obtener el Gráfico de Control para el Día 1, fue necesario realizar los siguientes cálculos:

$$\overline{P} = \frac{\text{n° de veces que no trabaja}}{\text{n° Total de Observaciones}} \longrightarrow \overline{P} = \frac{1 + 1 + 3 + 2 + 0}{30}$$

$$\overline{P} = 0{,}2333 \longrightarrow 23{,}33\ \%$$

Límites de control superior e inferior

$$\boxed{LC = \overline{P} \pm k\sqrt{\frac{\overline{P} * 1 - \overline{P}}{n}}}$$

Se considerará para este estudio, el valor "n" por cada hora de observación.

$$LC_{\sup} = \overline{P} + K\sqrt{\frac{\overline{P} * (1 - \overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{\sup} = 0{,}2333 + 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}2333 * (1 - 0{,}2333)}{3}}$$

$$LC_{\sup,} = 0{,}546$$

$$LC_{Inf} = \overline{P} - K\sqrt{\frac{\overline{P} * (1 - \overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{Inf} = 0{,}2333 - 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}2333 * (1 - 0{,}2333)}{3}}$$

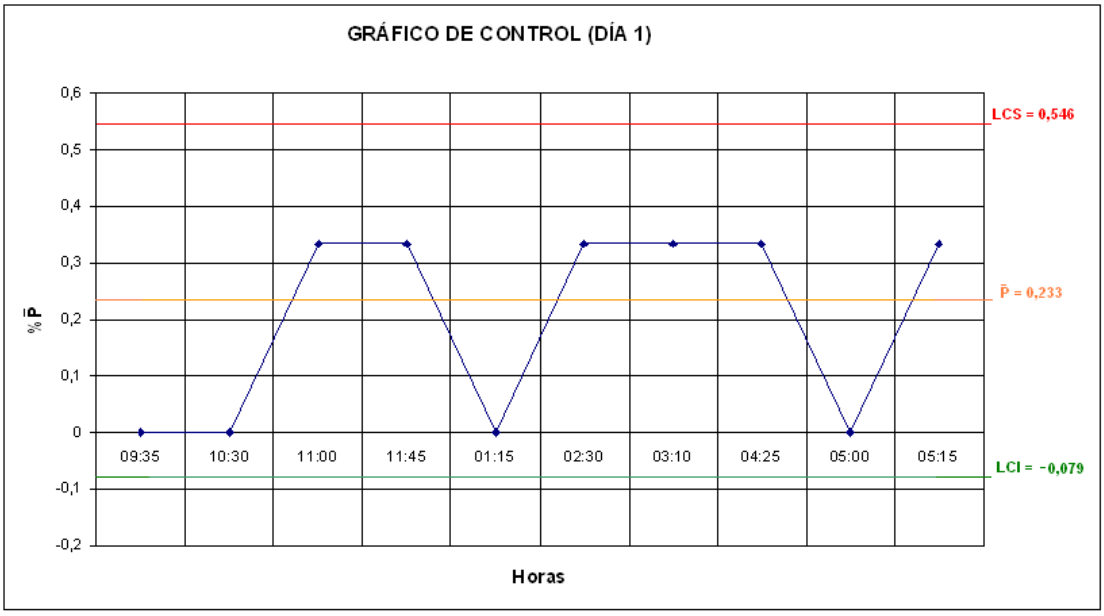
$$LC_{Inf} = -0{,}079$$

Determinando los valores presentes en la gráfica de control, se tiene:

$$\overline{P}_n = \frac{N°Operario\ (no\ trabaja)}{N°total\ de\ operarios}$$

Hora	$\overline{P}$
09:35	0
10:30	0
11:00	0,33
11:45	0,33
01:15	0,00
02:30	0,33
03:10	0,33
04:25	0,33
05:00	0,00
05:15	0,33

La Gráfica de Control correspondiente al día 1 se presenta a continuación.



En la gráfica, se puede apreciar cierta uniformidad en varios intervalos de tiempo, y cierta irregularidad en otros intervalos. Lo importante es que el comportamiento de la curva se mantiene dentro de los límites de control para esta jornada laboral.

Para poder obtener el Gráfico de Control para el Día 2, fue necesario realizar los siguientes cálculos:

$$\overline{P} = \frac{\text{n° de veces que no trabaja}}{\text{n° Total de Observaciones}} \longrightarrow \overline{P} = \frac{2+2+2+1+1}{30}$$

$$\overline{P} = 0{,}2667 \longrightarrow 26{,}67\%$$

LÍMITES DE CONTROL SUPERIOR E INFERIOR

$$LC = \overline{P} \pm k\sqrt{\frac{\overline{P} * 1-\overline{P}}{n}}$$

Se considerará para este estudio, el valor "n" por cada hora de observación.

$$LC_{sup} = \overline{P} + K\sqrt{\frac{\overline{P} * (1-\overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{sup} = 0{,}2667 + 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}2667 * (1-0{,}2667)}{3}}$$

$$LC_{sup,} = 0{,}5935$$

$$LC_{Inf} = \overline{P} - K\sqrt{\frac{\overline{P} * (1-\overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{Inf} = 0{,}2667 - 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}2667 * (1-0{,}2667)}{3}}$$

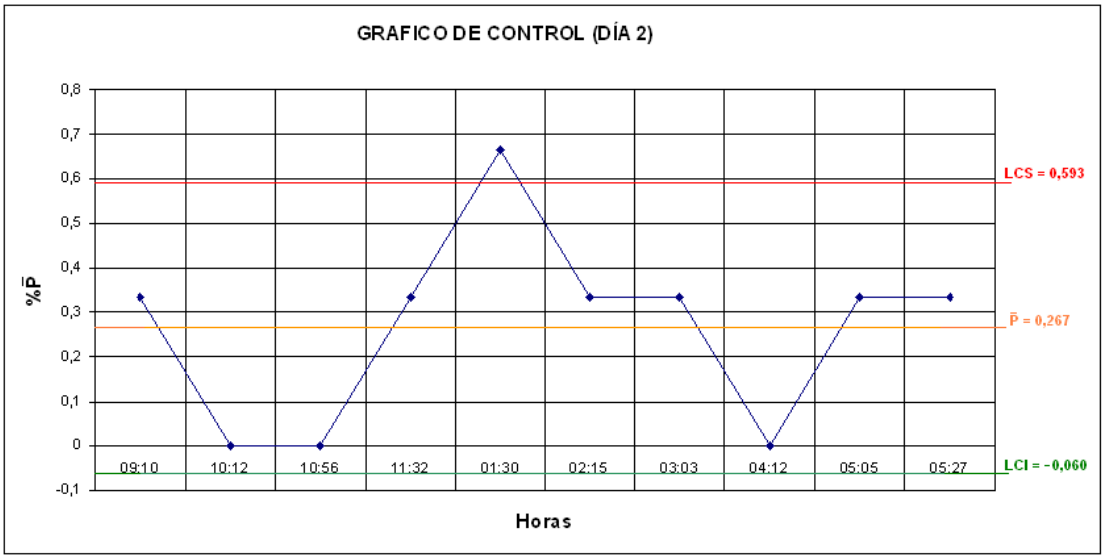
$$LC_{Inf} = -0{,}060$$

Determinando los valores presentes en la gráfica de control, se tiene:

$$\overline{P}_n = \frac{N° Operario\ (no\ trabaja)}{N° total\ de\ operarios}$$

Hora	$\overline{P}$
09:10	0,33333333
10:12	0
10:56	0
11:32	0,33333333
01:30	0,66666667
02:15	0,33333333
03:03	0,33333333
04:12	0
05:05	0,33333333
05:27	0,33333333

La Gráfica de Control correspondiente al día 2 se presenta a continuación.



En la gráfica, se puede apreciar cierta uniformidad en varios intervalos de tiempo, y cierta irregularidad en otros intervalos. Lo importante es que el comportamiento de la curva se mantiene dentro de los límites de control para esta jornada laboral. Como se puede apreciar, el punto perteneciente a la 1: 30 pm se encuentra fuera de control (supera el Límite Superior), ya que dos de los tres operarios se encontraban en ocio.

Para poder obtener el Gráfico de Control para el Día 3, fue necesario realizar los siguientes cálculos:

$$\overline{P} = \frac{\text{n° de veces que no trabaja}}{\text{n° Total de Observaciones}} \longrightarrow \overline{P} = \frac{0 + 1 + 2 + 0 + 10}{30}$$

$$\overline{P} = 0{,}4333 \longrightarrow 43{,}33\ \%$$

LÍMITES DE CONTROL SUPERIOR E INFERIOR

$$LC = \overline{P} \pm k\sqrt{\frac{\overline{P} * 1 - \overline{P}}{n}}$$

Se considerará para este estudio, el valor "n" por cada hora de observación.

$$LC_{\sup} = \overline{P} + K\sqrt{\frac{\overline{P} * (1 - \overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{\sup} = 0{,}4333 + 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}4333 * (1 - 0{,}4333)}{3}}$$

$$LC_{\sup,} = 0{,}799$$

$$LC_{Inf} = \overline{P} - K\sqrt{\frac{\overline{P} * (1 - \overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{Inf} = 0{,}4333 - 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}4333 * (1 - 0{,}4333)}{3}}$$

$$LC_{Inf} = 0{,}067$$

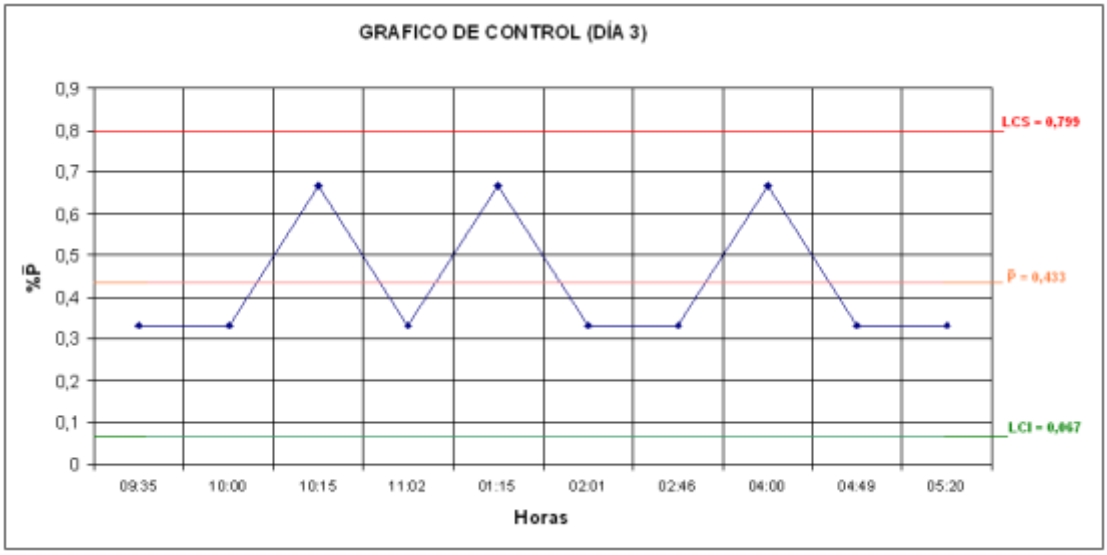
Determinando los valores presentes en la gráfica de control, se tiene:

$$\overline{P}_n = \frac{N° Operario\ (no\ trabaja)}{N° total\ de\ operarios}$$

Hora	$\overline{P}$
09:35	0,33333333
10:00	0,33333333
10:15	0,66666667
11:02	0,33333333
01:15	0,66666667
02:01	0,33333333
02:46	0,33333333

04:00	0,66666667
04:49	0,33333333
05:20	0,33333333

La Gráfica de Control correspondiente al día 3 se presenta a continuación.



En la gráfica, se puede apreciar cierta uniformidad en varios intervalos de tiempo, y cierta irregularidad en otros intervalos. Lo importante es que el comportamiento de la curva se mantiene dentro de los límites de control para esta jornada laboral.

Para poder obtener el Gráfico de Control para el Día 4, fue necesario realizar los siguientes cálculos:

$$\overline{P} = \frac{\text{n° de veces que no trabaja}}{\text{n° Total de Observaciones}} \longrightarrow \overline{P} = \frac{4 + 1 + 0 + 2 + 0}{30}$$

$$\overline{P} = 0{,}2333 \longrightarrow \boxed{23{,}33\%}$$

LÍMITES DE CONTROL SUPERIOR E INFERIOR

$$LC = \overline{P} \pm k\sqrt{\frac{\overline{P} * \ 1-\overline{P}}{n}}$$

Se considerará para este estudio, el valor “n” por cada hora de observación.

$$LC_{\sup} = \overline{P} + K\sqrt{\frac{\overline{P}*(1-\overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{\sup} = 0{,}2333 + 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}2333*(1-0{,}2333)}{3}}$$

$$LC_{\sup,} = 0{,}545$$

$$LC_{Inf} = \overline{P} - K\sqrt{\frac{\overline{P}*(1-\overline{P})}{n}} \longrightarrow LC_{Inf} = 0{,}2333 - 1{,}28\sqrt{\frac{0{,}2333*(1-0{,}2333)}{3}}$$

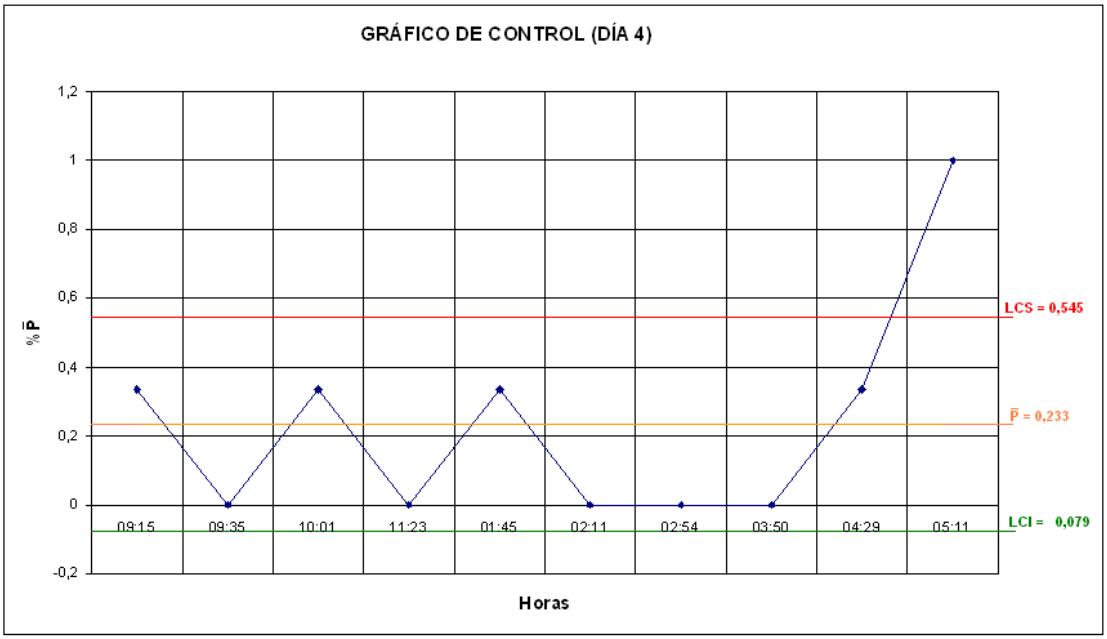
$$LC_{Inf} = -0{,}079$$

Determinando los valores presentes en la gráfica de control, se tiene:

$$\overline{P}_n = \frac{N°Operario\ (no\ trabaja)}{N°total\ de\ operarios}$$

Hora	$\overline{P}$
09:15	0,33333333
09:35	0
10:01	0,33333333
11:23	0
01:45	0,33333333
02:11	0
02:54	0
03:50	0
04:29	0,33333333
05:11	1

La Gráfica de Control correspondiente al día 4 se presenta a continuación.

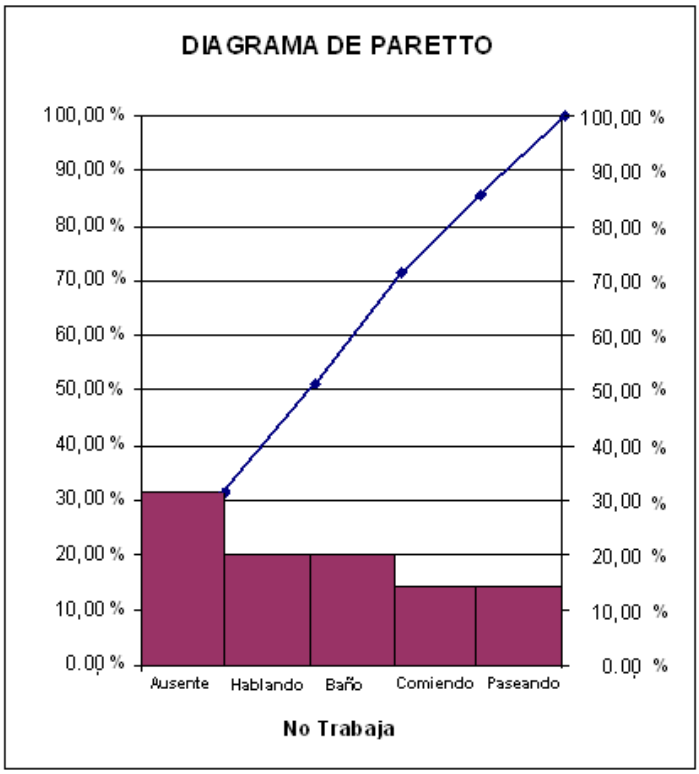


En la gráfica, se puede apreciar cierta uniformidad en varios intervalos de tiempo, y cierta irregularidad en otros intervalos. Lo importante es que el comportamiento de la curva se mantiene dentro de los límites de control para esta jornada laboral. Como se puede apreciar, el punto perteneciente a la 5: 11 pm se encuentra fuera de control (supera el Límite Superior), debido a que los tres operarios existentes se encontraban en ocio.

DIAGRAMA DE PARETTO

$$N = 120 \rightarrow 100\% \begin{cases} Trabaja \rightarrow 70{,}833\% \\ No\ \ Trabaja \rightarrow 29{,}167\% \end{cases}$$

$$No\ \ Trabaja = 29{,}167\% \begin{cases} Hablando\ \ 20{,}00\% \\ Comiendo\ \ 14{,}29\% \\ Baño\ \ 20{,}00\% \\ Paseando\ \ 14{,}29\% \\ Ausente\ \ 31{,}43\% \end{cases}$$



Como se puede observar en el diagrama, el mayor porcentaje de las causas de ocio de los operarios se pueden atribuir a que, en el día 3 uno de los operarios estuvo ausente por problemas personales.

CONCLUSIONES

De las observaciones y análisis realizados en esta investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Se observaron ciertas demoras reducibles entre las cuales podemos mencionar:

    a) El tiempo que tarda el operario en atender al cliente.

    b) El tiempo que tarda el operario en buscar y entregar el paquete.

    c) El tiempo que emplea los mensajeros para cargar el vehículo con los paquetes.

2. Se evidenció la existencia de un excesivo desorden en cuanto a la disposición y almacenamiento de los paquetes en el área de almacén.

3. La distribución de la empresa en la actualidad no es la más adecuada debido a que origina retraso en las operaciones y se realizan traslados innecesarios.

4. El trabajo realizado por el operario se caracteriza por tener esfuerzo físico, en cuanto al esfuerzo mental o visual se produce en exceso.

5. A pesar de la mala distribución de los paquetes en el almacén las condiciones ambientales en las que se desenvuelven los empleados es

buena ya que existe una ventilación adecuada, ruido de 30 a 60 decibeles.

6. Las deficiencias existentes de las condiciones de trabajo; es la falta de organización de los paquetes y la falta de un operador eficiente que se encargué de pasar las lista de entrega de paquetes al sistema. *(Ver Figura # 10).*

7. Pésima distribución de los paquetes lo que ocasiona retrasos.

8. Poca supervisión a lo largo del proceso que realiza el operario.

9. La empresa tiene estipulado un tiempo estándar para la entrega de los paquetes de 15 min. Cosa que no se cumple por puntos que serán nombrados a continuación:

    a) Por no traer el numero de cupón del paquete a entregar.

    b) Retrasos a la hora de llegar los paquetes que serán entregados a las instalaciones de la empresa “MRW”.

    c) Por error de nombre y de dirección en los paquetes.

    d) Por mala organización de los paquetes en el almacén, lo cual genera demora a la hora de la entrega.

    e) El tiempo que dura un operario en entregar los paquetes es mucho mayor al tiempo de recepción de los mismos, (aunque en esta práctica no lo demostremos) por esta causa nos enfocamos en el área de entrega de paquetes que es donde se encuentran las fallas.

RECOMENDACIONES

Luego de los análisis realizados en esta investigación se obtuvieron las siguientes recomendaciones:

1. Mejorar la organización del personal, estableciéndoles un tiempo limite para la realización de cierta actividad.

2. Adquirir otro establecimiento que se adapte a la demanda de espacio para las mercancías, ya que el que poseen es de su propiedad y no se puede modificar por falta de espacio físico.

3. Organizar los paquetes por números de cupón.

4. Publicar un listado de llegada de mercancía para que el cliente pueda verificar si su paquete se encuentra en la empresa o no ha llegado desde el sitio de donde fue enviado.

5. Proporcionar al operario el material necesario para desarrollar su trabajo sin ningún inconveniente.

6. Poseer la cantidad de operarios necesarios para atender la demanda de clientes y llegada de mercancía al almacén.

7. Es importante considerar la auto-inspección del operario para lograr así una mejor identificación de éste con el trabajo que realiza.

8. Se recomienda la utilización de diagramas analíticos, para mejorar la organización de las actividades realizadas y para disminuir los

recorridos innecesarios, ya que éstos proporcionan al operario una visión previa de lo que debe realizar.

9. Debe realizarse una reorganización del lugar de trabajo (depósito) para disminuir las distancias que el operario debe recorrer en busca de los paquetes almacenados, para así evitar la fatiga del operario.

10. Es recomendable, implementar inspecciones continuas en el lugar de trabajo para evitar momentos de ocio del operario.

11. Realizar un análisis exhaustivo de todo el proceso administrativo de entrega para optimizarlo en cuanto a tiempo y movimiento respecta.

12. Tener un operario el cual se encargué de pasar las listas de entrega de paquetes en el sistema a tiempo para así evitar demoras al cliente.

BIBLIOGRAFÍA

NIEBEL. (1990). **Ingeniería Industrial. Método Tiempo y Movimientos**. Editorial Alfa-omega. México.

BENJAMÍN W. NIEBEL. (1990). **INGENIERÍA INDUSTRIAL. Métodos Tiempos y Movimientos**. Editorial AlfaOmega. Novena Edición. México 1996.

MAYNARD. MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL Editorial McGraw-Hill. Cuarta Edición. México 1996.

PAGINAS WEB

MRW. (Documentos en línea). Disponible en http://www.mrw.es

MRW. (Documentos en línea). Disponible en http://www.mrw.com.ve

ANEXOS

Figura 1. Cronómetro decimal de minutos (de 0.01 min.)

Figura 2. Cronómetro decimal de minutos de doble acción.

Figura 3. Cronómetro decimal de hora

Figura 4. Tablero con cronómetro electrónico.

Figura.5: Área de espera para ser anotados en listas

Figura.6: Área de espera para ser anotados en listas

Figura.7: Operario en el almacén verificando paquetes.

Figura.8: Distribución de paquetes en el almacén.

Figura.9: Demoras por error de datos.

Figura.10: Descarga de Carrucha.

Tabla T De Student

GRADO DE LIBERTAD	Tc 0,9 K 0,1	0,95 0,05	0,98 0,02	0,99 0,01
1	6,314	12,706	31,821	63,657
2	2,92	4,403	6,965	9,925
3	2,353	3,182	4,541	5,841
4	2,132	2,776	3,747	4,604
5	2,015	2,571	3,365	4,032
6	1,943	2,447	3,143	3,707
7	1,895	2,365	2,998	3,499
8	1,86	2,306	2,896	3,355
9	1,833	2,262	2,821	3,25
10	1,812	2,228	2,764	3,169
11	1,796	2,201	2,718	3,106
12	1,782	2,179	2,681	3,055
13	1,771	2,16	2,65	3,012
14	1,761	2,145	2,624	2,967
15	1,753	2,131	2,602	2,947
16	1,746	2,12	2,583	2,921
17	1,74	2,11	2,567	2,898
18	1,734	2,101	2,552	2,878
19	1,729	2,093	2,539	2,861
20	1,725	2,086	2,528	2,845
21	1,721	2,08	2,518	2,831
22	1,717	2,074	2,508	2,819
23	1,714	2,069	2,5	2,807
24	1,711	2,064	2,492	2,797
25	1,708	2,06	2,485	2,787
26	1,706	2,056	2,479	2,779
27	1,703	2,052	2,473	2,771
28	1,701	2,048	2,467	2,763
29	1,699	2,045	2,462	2,756
30	1,697	2,042	2,457	2,75
40	1,684	2,021	2,423	2,704
60	1,671	2	2,39	2,66
120	1,658	1,98	2,358	2,617
Dist. Normal	1,645	1,96	2,326	2,576

Sistema Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

DEFINICIONES OPERACIONALES DE LOS FACTORES DE FATIGA

A- CONDICIONES DE TRABAJO

1. TEMPERATURA	GRADO 1 (5 PUNTOS) Climatización bajo control eléctrico o mecánico 20 °C < Temperatura ≤ 24 °C GRADO 2 (10 PUNTOS) Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores 24 °C < Temperatura ≤ 29,5 °C. b) Para trabajos externos 26,5 °C < Temperatura ≤32 °C GRADO 3 (15 PUNTOS) Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores 26,5 °C < Temperatura ≤28 °C. b) Para trabajos externos o con circulación de aire 32 °C < Temperatura ≤ 34,5 °C GRADO 4 (40 PUNTOS) a) Ambientes sin circulación de aire Temperatura ≥32 °C. b) Ambientes con circulación normal de aire 35 °C < Temperatura ≤ 41,5 °C

2. CONDICIONES AMBIENTALES	GRADO 1 (5 PUNTOS) a.) Operaciones normales en exteriores. b.) Operaciones en ambientes acondicionados con aire fresco y libre de malos olores GRADO 2 (10 PUNTOS) Ambientes de planta o de oficina sin aire acondicionado. Ocasionalmente pueden presentarse malos olores o mala ventilación. GRADO 3 (20 PUNTOS) Ambientes cerrados y pequeños, sin movimiento de aire. Ambientes con polvo y/o humos en forma limitada. GRADO 4 (30 PUNTOS) Ambientes tóxicos. Mucho polvo y/o humos no eliminables por extracción de aire.

3. HUMEDAD	GRADO 1 (5 PUNTOS) Humedad normal, ambiente climatizado. Por lo general hay humedad relativa del 40% al 55%, con temperatura de 21°C a 24°C GRADO 2 (10 PUNTOS) Ambientes secos. Menos del 30% de humedad relativa. GRADO 3 (15 PUNTOS) Alta humedad. Sensación pegajosa en la piel y ropa humedecida. Humedad relativa del 80% GRADO 4 (20 PUNTOS) Elevadas condiciones de humedad, tales como trabajo bajo la lluvia o en salas de vapor o frigoríicos, que ameritan el uso de ropa especial.

4. NIVEL DE RUIDO	GRADO 1 (5 PUNTOS) Ruido de 30 a 60 decibeles. Característico en oficinas o en ambientes poco ruidosos. GRADO 2 (10 PUNTOS) a) Ruido por debajo de 30 decibeles. Ambiente demasiado tranquilo. b) Ruido alto entre 60 y 90 decibeles, pero de naturaleza constante. GRADO 3 (20 PUNTOS) a) Ruidos agudos por encima de 90 decibeles. b) Ambientes normalmente tranquilos con sonidos intermitentes o ruidos molestos. c) Ruidos por encima de 100 decibeles no intermitentes. GRADO 4 (30 PUNTOS) Ruidos de alta frecuencia u oras características molestas, ya sean intermitentes o constantes.

5. ILUMINACIÓN	GRADO 1 (5 PUNTOS) Luces sin resplandor. Iluminación fluorescente u otra para proveer de 215 a 538 lux para la mayoría de las aplicaciones industriales; y 538 a 1077 lux para oficinas y lugares de inspección. GRADO 2 (10 PUNTOS) Ambientes que requieren iluminación especial o por debajo del estándar. Resplandores ocasionales. GRADO 3 (15 PUNTOS) a) Luz donde el resplandor continuo es inherente al trabajo. b) Trabajo que requiere cambios constantes de áreas claras a oscuras con menos de 54 lux. GRADO 4 (20 PUNTOS) Trabajos a tientas, sin luz y/o al tacto. Las características del trabajo imposibilitan u obstruyen la visión.

B. REPETITIVIDAD Y ESFUERZO APLICADO:

1. DURACIÓN DEL TRABAJO	GRADO 1 (20 PUNTOS) Operación o sub. operación que puede completarse en un minuto o menos. GRADO 2 (40 PUNTOS) Operación o sub. operación que puede completarse en 15 minutos o menos. GRADO 3 (60 PUNTOS) Operación o sub. operación que puede completarse en una hora o menos. GRADO 4 (80 PUNTOS) Operación o sub. operación que puede completarse en más de una hora

2. REPETICIÓN DEL CICLO	GRADO 1 (20 PUNTOS) a) Poca posibilidad de monotonía. El trabajador puede programar su propio trabajo o variar su padrón de ejecución. b) Operaciones que varían cada día o donde las sub. Operaciones no son necesariamente de realización diaria. GRADO 2 (40 PUNTOS) Operaciones de un patrón fijo razonable o donde existen tiempos previstos o previsiones para terminar. La tarea es regular, aunque las operaciones pueden variar de un ciclo a otro. GRADO 3 (60 PUNTOS) Operaciones donde la terminación periódica esta programada y su ocurrencia es regular, o donde la terminación del movimiento o los patrones previstos se ejecutan por lo menos 10 veces al día. GRADO 4 (80 PUNTOS) a) Operaciones donde la terminación del movimiento o de los patrones previstos es más de 10 por día. b) Operaciones controladas por la maquina con alta monotonía o tedio del operador.

3. ESFUERZO FÍSICO	GRADO 1 (20 PUNTOS) a) Esfuerzo manual aplicado más del 15% del tiempo, por encima del 30Kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 15% y el 40% del tiempo, para pesos entre 12, Kg. y 30Kg. c) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 2, Kg. y 12,5 Kg. d) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos superiores a 2,5 Kg. GRADO 2 (40 PUNTOS) a) Esfuerzo manual aplicado más del 15% y el 40% del tiempo por encima de 30Kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 12, Kg. y 30Kg. c) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos entre 2,5 Kg. y 12, Kg. GRADO 3 (60 PUNTOS) a) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo para pesos superiores a 30Kg. b) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% del tiempo para pesos entre 12,5 Kg. y 30Kg. GRADO 4 (80 PUNTOS) Esfuerzo manual aplicado por

	encima del 70% del tiempo para pesos superiores a 30Kg.

4. ESFUERZO MENTAL O VISUAL	GRADO 1 (10 PUNTOS) Atención mental o visual aplicada ocasionalmente, debido a que la operación es prácticamente automática o porque la atención del operador es requerida a intervalos muy largos. GRADO 2 (20 PUNTOS) Atención mental y visual frecuente donde el trabajador es intermitente, o la operación involucra la espera del trabajador para que la maquina o el proceso completen un ciclo con chequeos espaciados. GRADO 3 (30 PUNTOS) Atención mental y visual continuas debido a razones de calidad o de seguridad. Generalmente ocurre en operaciones repetitivas que requieren un estado constante de alerta o de actividad de parte del trabajador. GRADO 4 (50 PUNTOS) a) Atención mental y visual concentrada o intensa en espacios reducidos. b) Realización de trabajos complejos con límites de estrechos de exactitud o calidad. c) Operaciones que requieren la coordinación de gran destreza manual con atención visual estrecha sostenida por largos periodos de tiempo. d) Actividades de inspección pura donde el objetivo fundamental es el chequeo de la calidad.

C. POSICIÓN DE TRABAJO

4. ESFUERZO MENTAL O VISUAL	GRADO 1 (10 PUNTOS) Realización del trabajo en posición sentado o mediante una combinación de sentado, parado y caminando, donde el intervalo entre cambios de posición es inferir a cinco minutos. El sitio de trabajo presenta una altura normal respecto a la posición de la cabeza y los brazos del trabajador. GRADO 2 (20 PUNTOS) a) Realización del trabajo parado o combinado con el caminar y donde se permite que el trabajador se siente solo en pausas programadas para descansar. b) El sitio de trabajo presenta una disposición fuera del rango normal de trabajo, impidiendo la comodidad de brazos, piernas y cabeza por periodos cortos inferiores a un minuto. GRADO 3 (30 PUNTOS) Operaciones donde el sitio de trabajo o la naturaleza del mismo obliguen a un continuo agacharse o empinarse; o donde el trabajo requiera la extensión de los brazos o de las piernas constantemente. GRADO 4 (40 PUNTOS) Operaciones donde el cuerpo es contraído o extendido por largos periodos de tiempo o donde la atención exige que el cuerpo no se mueva.

TABLA DE CONCESIONES POR FATIGA

CLASE	LIMITES DE CLASE		CONCESIÓN (%) POR FATIGA	Jornada efectiva (minutos)			
				510	480	450	420
	Inferior	Superior		Minutos concedidos por fatiga			
A1	0	156	1	5	5	4	4
A2	157	163	2	10	10	9	8
A3	164	170	3	15	14	13	12
A4	171	177	4	20	18	17	16
A5	178	184	5	24	23	21	20
B1	185	191	6	29	27	25	24
B2	192	198	7	33	31	29	27
B3	199	205	8	38	36	33	31
B4	206	212	9	42	40	37	35
B5	213	219	10	46	44	41	38
C1	220	226	11	51	48	45	42
C2	227	233	12	55	51	48	45
C3	234	240	13	59	55	52	48
C4	241	247	14	63	59	55	51
C5	248	254	15	67	63	59	55
D1	255	261	16	70	66	62	58
D2	262	268	17	74	70	65	61
D3	269	275	18	78	73	69	64
D4	276	282	19	81	77	72	67
D5	283	289	20	85	80	75	70
E1	290	296	21	89	83	78	73
E2	297	303	22	92	86	81	76
E3	304	310	23	95	90	84	79
E4	311	317	24	99	93	87	81
E5	318	324	25	102	96	90	84
F1	325	331	26	105	99	93	87
F2	332	338	27	106	102	96	89
F3	339	3458	28	112	105	98	92
F4	346	349	29	116	108	101	94
F5	350	y mas	30	118	11	104	97

APÉNDICE

FECHA: ☒ EFECTIVA ☐	**HOJA DE CONCESIONES**	NUMERO: 1
		VIGENCIA:

CODIGO DE CARGO:	CONCESIONES:	FECHA: 27/07/2005
AREA: PRODUCCION	GERENCIA O DIVISIÓN:	PREPARADO POR: Gamboa, Gómez, Jiménez, Rodríguez.
PROYECTO: I	DPTO. O SECCION: Ing. de Métodos	REVISADO POR: Ing. Iván J. Turmero A.
PROCESO: Proceso de entrega de paquetes en MRW	TITULO DEL CARGO:	APROBADO POR:

	PUNTOS POR GRADO DE FACTORES			
FACTORES DE FATIGA	1er	2do	3er	4to
1. TEMPERATURA	☐5	☒ 10	☐	15☐
2. CONDICIONES AMBIENTALES	☐5	☒ 10	☐	20☐
3. HUMEDAD	☐5	☒ 10	☐	15☐
4. NIVEL DE RUIDO	☒5	☐ 10	☐	20☐
5. LUZ	☒5	☐ 10	☐	15☐
REPETITIVIDAD:				
6. DURACIÓN DEL TRABAJO	☐20	☒ 40	☐	60☐
7. REPETICIÓN DEL CICLO	☐20	☐ 40	☐	60☒
8. DEMANDA FÍSICA	☒20	☐ 40	☐	60☐
9. DEMANDA VISUAL O MENTAL	☐10	☒ 20	☐	30☐
POSICIÓN:				
10. DE PIE MOVIÉNDOSE, SENTADO-ALTURA	☐10	☐ 20	☐	30☒

TOTAL DE PUNTOS 205

CONCESIONES POR FATIGA (MINUTOS) _____

OTRAS CONCESIONES – (MINUTOS)

TIEMPO PERSONAL _____

DEMORAS INEVIRABLES _____

TOTAL CONCESIONES _____

CARGA DE TRABAJO ESTANDAR:

NOTA: SEÑALE CON UNA X LA PUNTUACIÓN CORRESPONDIENTE