



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ANÁLISIS ERGONÓMICO DE LAS CAJERAS  
DE SUPERMERCADO “TU TIENDA UNAM”**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**Ingeniero Industrial**

Presentan:

**Gavira Juárez Miguel Ángel  
Martínez Pineda Diana  
Tehoyotl Valderrama Raymundo**

Asesor:

**Dra. María Cristina León González**



MÉXICO, D.F.

2009

## **Agradecimientos:**

### **M A M Á**

Una vez me dijiste que cuando estaba en tu vientre nunca pensaste que tendrías un hijo tan especial como "yo" y ahora digo lo mismo cuando nací jamás hubiera imaginado tener a una mamá tan maravillosa como tú. Toda mi vida voy a estar agradecido con Dios por darme una mamá que me comprendió, que me consoló cuando la necesite, que dio lo mejor de ella para hacerme feliz, que me cuidó cuando me enfermé, que me dio la vida al nacer, que estuvo conmigo cuando me sentía solo, que me comprendió cuando le expresé la necesidad de un padre porque había momentos que eras como papá y mamá para mí, que hizo hasta lo imposible para que nunca me faltara nada, que oró por mí para que fuera todo un hombre de provecho y que dedico su vida para el bienestar de sus hijos, en verdad no tengo palabras para agradecerte todo lo hiciste por mí. Tú sabes que yo soy el hijo más serio, el más tranquilo, el que casi no dice nada pero en estos momentos estas palabras son de mi corazón TE QUIERO MUCHO MAMÁ, TE AMO CON TODO MI CORAZÓN, GRACIAS, GRACIAS JAMAS PERO JAMAS PODRÉ PAGAR TODO LO QUE HE RECIBIDO DE TI.

### **P A P Á**

Mi infancia fue muy difícil jamás supe porque me tocó vivir con mi mamá y mi papá separados pero crecí y lo comprendí. Tengo miles de recuerdos muy bonitos de cuando vivíamos tú y yo solos incluyendo los buenos y malos momentos, todas esas cosas que pasamos no cualquiera las pasa pero fue parte de lo que me hizo madurar. Doy gracias a Dios por tu vida y por darme a un padre que jamás me dejó, que estuvo ahí cuando lo necesite, que se preocupó por mí en todo momento porque al igual que a mí madre nunca voy a poder pagarte ni con todo el dinero del mundo todo lo que has hecho por mí, gracias por ser un ejemplo en mi vida, por siempre impulsarme a salir adelante y seguir luchando en la vida, siempre voy a tener en mente la palabra que me decías desde que estaba pequeño "Yo quiero que tengas todo lo que yo no tuve cuando estaba chico" y la verdad a mí nunca me faltó nada en la vida a pesar de que los primeros años fue difícil, esto es un ejemplo de nuestro esfuerzo porque sin ti no estuviera escribiendo estas palabras porque yo me volví grande por tú eres grande y eso lo aprendí de ti TE AMO.

### **F A M I L I A**

También tengo que agradecer a muchas personas que fueron motivación para mí, que me ayudaron a salir adelante y que me dieron su apoyo en todo momento como a mis hermanos: Carlos tu apoyo y tu cariño para mí fueron algo especial así como tú ejemplo de hermano mayor, Lucy tu amor hacía mí así como tu corazón tan grande y tus abrazos me daban fuerza, Pepe tu comprensión, tu fuerza y tus ganas de seguir los pasos de tu hermano mayor me impulsan a ser mejor cada día, Ximena tu ternura, tu corazón tan noble gracias por tu apoyo, también doy gracias a MI MAMÁ ROSALBA, A MIS HERMANOS JORGE Y JACQUELINE GRACIAS POR DARMEL HONOR

DE SER SU HERMANO MAYOR E HIJO MAYOR, también a mi Tío Carlos, Tío Martin, a mi abuelito, a toda mi familia solo me falta una persona que me hubiera gustado compartir este momento, esto es para ti abuelita que estas en el cielo JAMAS TE OLVIDARÉ.....

Y hay alguien que me guió, que siempre pero siempre estuvo conmigo durante toda mi vida desde mi nacimiento, que en los momentos en los que ya no podía me decía ESFUERZATE Y SE MUY VALIENTE, que en la mañana, tarde, noche, días festivos estuvo ahí, indudablemente no puedo dejar de agradecer a quien me dio la oportunidad de estar aquí escribiendo esto, GRACIAS DIOS GRACIAS PADRE, GRACIAS POR TODO.

**Atte. Miguel**

Para mi familia por orientarme y cuidarme,

A mis amigos por sonreír junto a mí,

Y para mis seres queridos que compartieron conmigo su vida

Mis pensamientos y mis acciones.

Atte. Raymundo Tehoyotl Valderrama

## AGRADECIMIENTOS

Este es el momento en el que me toca agradecer a todas aquellas personas que de algún modo contribuyeron para que llegara a este punto de mi vida.

Para empezar agradezco a mi madre que me apoyó en todo momento tanto económica y moral mente, a mi hermana que me ayudó a estudiar y me motivo así como a toda mi familia, ya que gracias a ellos sentí el impulso de lograr algo importante en mi vida.

Agradezco a los profesores que me enseñaron tantas cosas de la vida profesional como personal, y sé que algunas de las experiencias que viví nunca las olvidaré y que las aplicaré tarde o temprano.

Así mismo doy las gracias a mis compañeros de tesis (Miguel y Raymundo), los cuales siempre me brindaron su amistad, paciencia y ayuda desde que nos conocimos en el propedéutico hasta finalizar esta etapa tan trascendental de nuestra vida profesional.

Doy las gracias a todos aquellos compañeros, amigos y a Mauricio ya que me apoyaron, me motivaron, me soportaron y me divertieron durante toda la carrera, lo cual se les agradezco enormemente, ya que sin ellos no hubiera disfrutado tanto mi estancia en la facultad.

También agradezco a la Maestra María (directora de tesis), que nos apoyo muchísimo en la elaboración de la tesis, así como a la Tienda UNAM, ya que nos abrió las puertas para realizar todos los estudios que conforman la tesis.

# Índice

## Introducción

Justificación de la Tesis	2
Hipótesis	5
Objetivo	5
Metas	6

## Capítulo I      **Antecedentes**

1.1 Definición de Ergonomía	8
1.2 Ámbitos de la Ergonomía	9
1.3 Clasificación de la Ergonomía	10
1.4 Diseño del Ambiente Laboral	11
1.5 Factores de la Ergonomía	11
1.6 Marco Normativo	15

## Capítulo II      **Estudio de la empresa "Tu Tienda UNAM" y Análisis preliminar del puesto de trabajo**

2.1 Reseña Histórica	22
2.1.1 Evolución de los Supermercados en México	22
2.2 Descripción de la empresa "Tu Tienda UNAM"	23
2.2.1 Objetivo de la empresa "Tu Tienda UNAM"	24
2.2.2 Organización de la empresa "Tu Tienda UNAM"	24
2.2.3 Instalaciones	29
2.3 Análisis de las Condiciones de Trabajo	30
2.3.1 Riesgos generales de la actividad	32

## Capítulo      **III      Obtención de Datos**

3.1 Procedimiento	43
3.1.1 Metodología	44
3.2 Estudio de Observación	47
3.3 Estudio Antropométrico	48
3.3.1 Objetivo	48
3.3.2 Desarrollo y Resultados	48
3.4 Estudio del Puesto de Trabajo	53
3.4.1 Objetivo	53
3.4.2 Desarrollo y Resultados	53
3.5 Estudio Psicosocial	59
3.5.1 Objetivo	59
3.5.2 Desarrollo y Resultados	59
3.6 Estudio de Tiempos y Movimientos (Simulación)	78
3.6.1 Objetivo	78

	3.6.2 Desarrollo y Resultados	78
3.7	Estudio de Factores Ambientales	81
	3.7.1 Objetivo	81
	3.7.2 Desarrollo y Resultados	81
<b>Capítulo</b>	<b>IV Análisis de los Estudios Realizados</b>	
	4.1 Análisis del Estudio Antropométrico y Puesto de Trabajo	85
	4.2 Análisis del Estudio Psicosocial	103
	4.3 Diagrama de la Simulación de los movimientos de las manos	124
	4.4 Análisis de los Factores Ambientales	127
<b>Capítulo</b>	<b>V Propuestas y Soluciones</b>	
	5.1 Ventajas que genera la Ergonomía	135
	5.2 Recomendaciones	136
	<b>Conclusiones</b>	146
	<b>Bibliografía</b>	149
	<b>Anexos</b>	151

# **“Introducción”**



## Justificación de la Tesis

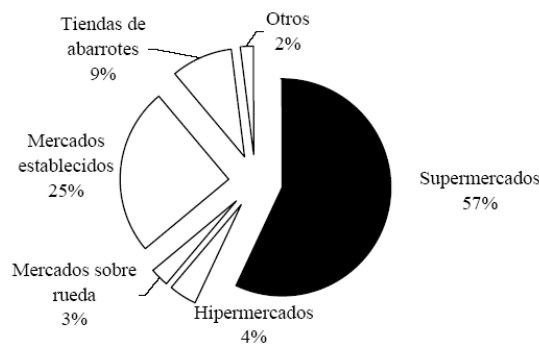
El aumento de la competencia entre las empresas, en todos los ámbitos de la industria, y la globalización han traído como consecuencia una competencia cada vez más fuerte.

En este marco solo sobrevivirán aquellas empresas que logren satisfacer a sus clientes, en todo lo que éstos requieran, y la única forma de lograrlo es: incrementando la calidad y la productividad de la empresa.

Para alcanzar lo anteriormente descrito se tiene que tomar en cuenta el factor más importante de la organización, y no es referente al equipo más moderno ni a las filosofías más efectivas de producción, nos referimos al factor humano.

Por este factor humano es por lo que la industria ha volteado su vista hacia una rama de la ingeniería llamada “Ergonomía”, la cual tiene el objetivo de adaptar y mejorar las condiciones de trabajo al hombre tanto en el aspecto físico, como el psíquico y el social, para prevenir enfermedades laborales, accidentes e incrementar el bienestar individual y colectivo

En los últimos años, ha ido en aumento el número de supermercados en la mayoría de los núcleos de población importantes de nuestro país. Este tipo de comercios, inicialmente dedicados a la alimentación, comienzan a diversificarse también en otros diferentes temas, como juguetes o deportes, por lo que el número de trabajadores ocupados en este tipo de comercios es cada vez mayor.



Fuente: FMI y ANTAD, Tendencias en México. Actitudes del consumidor y el supermercado 1998. Washington, DC, USA, 1998, p. 9.

Figura 1.1 Porcentaje de preferencia del consumidor

En los supermercados, las personas que realizan las funciones de "Cajeras" son quienes manifiestan una de las problemáticas de salud más acusadas. Estas problemáticas vienen ocasionadas, fundamentalmente, por la inexistente concepción ergonómica del trabajo y del puesto, por la ejecución simultánea de tareas muy repetitivas, por ritmos de trabajo elevados y por el traslado de productos pesados, todo esto realizado con posturas inadecuadas, porque el sitio de trabajo no está diseñado para cubrir capacidades, necesidades y limitaciones físicas del trabajador.

De los diferentes puestos que componen un supermercado, el de "Cajera" reúne a una notable proporción de la plantilla. Esta actividad, que además suele ser realizada por mujeres, ha sido objeto de un gran número de quejas, molestias o trastornos manifestados por las personas que la llevan a cabo. Entre otros, se han detectado trastornos del sistema músculo-esquelético, dolores de cabeza, trastornos del sueño y del apetito, trastornos nerviosos y fatiga visual.

Esto, junto al tamaño y características de los locales y a la gran afluencia de público, hacen que las cajeras de supermercados presenten una problemática algo más acusada: mayor repetitividad de las posturas y movimientos realizados, un trabajo monótono, peores condiciones físico-ambientales en los puestos (mayores niveles de ruido y vibraciones, más corrientes de aire), mayor problemática ligada al diseño de los puestos, mayor cantidad de trabajo y una compleja organización de éste.

Esta multiplicidad de factores, que además interaccionan entre sí, complica en gran medida la manera de abordar su estudio, especialmente cuando de él se pretende la propuesta de modificaciones que solucionen muchos de los problemas concretos existentes.

La solución de estos problemas exige analizar y valorar la adecuación de las condiciones de trabajo en estos puestos, tanto a las tareas, como a quienes las deben ejecutar, lo que obliga a estudiar cuáles deberían ser las condiciones óptimas para trabajar.

A continuación se muestra una tabla en la que se mencionan las consecuencias que se presentan por la actividad laboral tanto para los individuos que en este caso son las cajeras como para el sistema.

### Consecuencias de la Actividad Laboral

Para el Individuo	Para el Sistema
Carga de Trabajo	Producción
Fatiga	Calidad de la Producción
Satisfacción	Rapidez de la Producción
Confort	Regularidad de la Producción
Monotonía	Ausentismo
Alteraciones psicopatológicas	Incidentes Técnico, enfermedades y accidentes
Accidentes	Incidentes Ambientales
Etc.	Etc.

Cuadro 1.1 Consecuencias de la actividad laboral

Podemos observar que para cada una de las acciones que afectan a la cajera, existe una consecuencia en el sistema. La actividad laboral puede aplicarse sobre los objetos materiales, humanos y trabajo cognoscitivo. Cuando se aplica la esfera mental, a este tipo de actividad laboral se le llama trabajo mental, cognoscitivo o intelectual.

Aunque no exista una actividad puramente física o puramente mental, ya que toda acción física está soportada por una acción mental y ésta se concreta a partir de movimientos físicos, es correcto dividir las actividades laborales en predominantemente físicas o predominantemente mentales.

Para estudiar la actividad laboral mental de un individuo o grupo, es preciso encontrar señales medibles, ya que la actividad mental en sí misma es difícil de observar.

Por lo tanto, en la investigación ergonómica se debe diferenciar "actividad laboral" de la "tarea" realizada, y luego proceder un análisis de las acciones que componen estos dos términos, a fin de encontrar soluciones de optimización de la actividad y de la tarea.

Tomando en consideración lo anterior se plantea la siguiente hipótesis.

### **Hipótesis:**

Cuando se tienen malas condiciones ergonómicas de trabajo, ya sean factores anatomofisiológicos, antropométricos, psicosociales y ambientales, disminuye el bienestar y aumenta la probabilidad de que las cajeras contraigan enfermedades referidas principalmente a los sistemas musculoesquelético, vascular y la esfera mental; como consecuencia habrá una menor productividad en el desempeño de las cajeras del supermercado.

Se propone el siguiente objetivo:

### **Objetivo:**

Proponer una alternativa para el rediseño del puesto de trabajo de las cajeras de supermercado para prevenir enfermedades ocupacionales, disminuirlas y proporcionar un mayor bienestar a las cajeras dando como resultado un incremento en la productividad.

## **Metas:**

- Identificar los factores de riesgo que afecten el desempeño de las cajeras.
- Estudiar el puesto de trabajo, es decir las características físicas (proceso).
- Realizar los estudios básicos de la ergonomía.
- Proponer una alternativa para el rediseño del mobiliario de trabajo de las cajeras y soluciones para las problemáticas laborales en la que se encuentra.

# **Capitulo 1**

## **“Antecedentes”**

## 1.1 Definición de ergonomía

La palabra ERGONOMÍA se deriva de las palabras griegas "ergon", que significa trabajo, y "nomos", leyes; por lo que literalmente significa "leyes del trabajo", y podemos decir que es la actividad de carácter multidisciplinar que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort.

De acuerdo con la **International Ergonomics Society**, la **Ergonomía** (o **Factores Humanos**) es tanto:

- La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, así como
- La profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema.

La **Ergonomics Society** afina especificando que la Ergonomía tiene un enfoque que pone las necesidades y capacidades humanas como el foco del diseño de sistemas tecnológicos. Su propósito es asegurar que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, manteniendo los equipos y las tareas en acuerdo con las características humanas.

La **Ergonomía** es un campo de conocimientos multidisciplinar que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste.

En todas las aplicaciones su objetivo es tratar de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a las capacidades, necesidades y limitaciones de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios y trabajadores.

La ergonomía es una ciencia en sí misma, que conforma su cuerpo de conocimientos a partir de su experiencia y de una amplia base de información proveniente de ciencias como la psicología, la fisiología, la antropometría, la biomecánica, la ingeniería industrial, el diseño y muchas otras.

El planteamiento ergonómico consiste en diseñar los productos y los trabajos de manera de adaptar éstos a las personas y no al contrario.

La lógica que utiliza la ergonomía se basa en el axioma de que las personas son más importantes que los objetos o que los procesos productivos; por tanto, en aquellos casos en los que se plantee cualquier tipo de conflicto de intereses entre personas y cosas, deben prevalecer los de las personas.

Los principios ergonómicos se fundamentan en que el diseño de productos o de trabajos debe enfocarse a partir del conocimiento de cuáles son las capacidades y habilidades, así como las limitaciones de las personas (consideradas como usuarios o trabajadores, respectivamente), diseñando los elementos que éstos utilizan teniendo en cuenta las características mencionadas.

## **1.2 Ámbitos de la ergonomía**

La ergonomía se centra en dos ámbitos: el diseño de productos y el puesto de trabajo. Su aplicación al ámbito laboral ha sido tradicionalmente la más frecuente; aunque también está muy presente en el diseño de productos y en ámbitos relacionados como la actividad del hogar, el ocio o el deporte. El diseño y adaptación de productos y entornos para personas con limitaciones funcionales (personas mayores, personas con discapacidad, etc.) es también otro ámbito de actuación de la ergonomía.

Todo diseño ergonómico ha de considerar los objetivos de la organización, teniendo en cuenta aspectos como la producción, rentabilidad, innovación y calidad en el servicio.



## **1.3 Clasificación de la ergonomía**

### **a) Ergonomía del producto**

El objetivo de este ámbito son los consumidores, usuarios y las características del contexto en el cual el producto es usado. El estudio de los factores ergonómicos en los productos, busca crear o adaptar productos y elementos de uso cotidiano o específico de manera que se adapten a las características de las personas que los van a usar. Es decir la ergonomía es transversal, pero no a todos los productos, sino a los usuarios de dicho producto.

El diseño ergonómico de productos trata de buscar que éstos sean: eficientes en su uso, seguros, que contribuyan a mejorar la productividad sin generar patologías en el humano, que en la configuración de su forma indiquen su modo de uso y que sean cómodos para el usuario, etc.

### **b) Ergonomía del trabajo**

El diseño ergonómico del puesto de trabajo intenta obtener un ajuste adecuado entre las aptitudes o habilidades del trabajador y los requerimientos o demandas del trabajo. El objetivo final, es optimizar la productividad del trabajador y del sistema de producción, al mismo tiempo que garantizar la satisfacción, la seguridad y salud de los trabajadores.

El diseño ergonómico del puesto de trabajo debe tener en cuenta las características antropométricas de la población, la adaptación del espacio, las posturas de trabajo, el espacio libre, la interferencia de las partes del cuerpo, el campo visual, la fuerza del trabajador y el estrés biomecánico, entre otros aspectos. Los aspectos organizativos de la tarea también son tomados en cuenta.

El diseño adecuado del puesto de trabajo debe servir para:

- Garantizar una correcta disposición del espacio de trabajo.

- Evitar los esfuerzos innecesarios. Los esfuerzos nunca deben sobrepasar la capacidad física del trabajador.
- Evitar movimientos que distorsionen los sistemas articulares.
- Evitar los trabajos excesivamente repetitivos.

## **1.4 Diseño del ambiente laboral**

Trata del diseño de las condiciones de trabajo que rodean a la actividad que realiza el trabajador. Puede referirse a aspectos como:

- Condiciones ambientales: temperatura, iluminación, ruido, vibraciones, etc.
- Distribución del espacio y de los elementos dentro del espacio.
- Factores organizativos en el aspecto psicosocial: turnos, salario, relaciones jerárquicas, etc.

## **1.5 Factores de la ergonomía**

Aunque existen diferentes clasificaciones de las áreas donde interviene el trabajo de los ergonomistas, en general podemos considerar las siguientes factores:

- Factores antropométricos.
- Factores biomecánicos y fisiológicos.
- Factores ambientales.
- Factores cognitivos.
- Factores de diseño y evaluación .
- Factores de necesidades específicas.

Desde el enfoque de prevención, corrección o rehabilitación.

### **a) Factores Antropométricos.**

La antropometría es una de las áreas que fundamentan la ergonomía, y trata con las medidas del cuerpo humano que se refieren al tamaño del cuerpo, formas, fuerza y capacidad de trabajo.

En la ergonomía, los datos antropométricos son utilizados para diseñar productos, los espacios de trabajo, herramientas, equipo de seguridad y protección personal, considerando las diferencias y similitudes entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano.

Las dimensiones del cuerpo humano han sido un tema recurrente a lo largo de la historia de la humanidad; un ejemplo ampliamente conocido es el dibujo de Vitruvio retomado por Leonardo da Vinci, donde la figura de un hombre está circunscrita dentro de un cuadro y un círculo, donde se trata de describir las proporciones del ser humano "perfecto". Sin embargo, las diferencias entre las proporciones y dimensiones de los seres humanos no permitieron encontrar un modelo preciso para describir el tamaño y proporciones de los humanos. Los estudios antropométricos que se han realizado se refieren a una población específica, como lo puede ser hombres o mujeres, y en diferentes rangos de edad.

### **b) Factores Biomecánicos.**

La biomecánica es el área de la ergonomía que se dedica al estudio del cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica o Newtoniana, y la biología, pero también se basa en el conjunto de conocimientos de la medicina del trabajo, la fisiología, la antropometría. y la antropología. Su objetivo principal es el estudio del cuerpo humano con el fin de obtener un rendimiento máximo, resolver algún tipo de discapacidad, o diseñar tareas y actividades para que la mayoría de las personas puedan realizarlas sin riesgo de sufrir daños, lesiones e incomodidad.

Algunos de los problemas en los que la biomecánica han intensificado su investigación ha sido el movimiento manual de cargas, y los microtraumatismos repetitivos o trastornos por trauma acumulado.

Una de las áreas donde es importante la participación de los especialistas en biomecánica es en la evaluación y rediseño de tareas y puestos de trabajo para personas que han sufrido lesiones o han presentado problemas por micotraumatismos repetitivos, ya que una persona que ha estado incapacitada por este tipo de problemas no debe de regresar al mismo puesto de trabajo sin que se haya realizado una evaluación y las modificaciones pertinentes, pues es probable que el daño sufrido sea irreversible.

### **c) Factores Ambientales.**

La ergonomía ambiental es el área de la ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, tales como el ambiente térmico, nivel de iluminación, nivel de ruido y vibraciones.

La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda al diseño y evaluación de puestos y estaciones de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad, confort y prevención de enfermedades que laboran en ellos.

### **d) Factores Cognitivos.**

Los ergonomistas del área cognoscitiva tratan con temas tales como el proceso de recepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar con base en su neurofisiología, la información obtenida, conocimientos y experiencia previa.

La interacción entre el humano y las máquinas o los sistemas depende de un intercambio de información en ambas direcciones entre el operador y el sistema ya que el operador controla las acciones del sistema o de la máquina por medio de la información que introduce y las acciones que realiza sobre este, pero también es necesario considerar que el sistema retroalimenta al usuario por medio de señales, para indicar el estado del proceso o las condiciones del sistema.

El estudio de los problemas de recepción e interpretación de señales adquirieron importancia durante la Segunda Guerra Mundial, por ser la época

en que se desarrollaron equipos más complejos comparados con los conocidos hasta el momento.

Esta área de la ergonomía tiene gran aplicación en el diseño y evaluación de software, tableros de control, operaciones militares y material didáctico.

#### **e) Factores de Diseño Y Evaluación.**

Los ergonomistas del área de diseño y evaluación participan durante el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo; su aportación utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, características psicosociales y costumbres de la población a la que está dirigida el diseño.

Al diseñar o evaluar un espacio de trabajo, es importante considerar que una persona puede requerir de utilizar más de una estación de trabajo para realizar su actividad, de igual forma, que más de una persona puede utilizar un mismo espacio de trabajo en diferentes períodos de tiempo, por lo que es necesario tener en cuenta las diferencias entre los usuarios en cuanto a su tamaño, distancias de alcance, fuerza y capacidad visual, para que la mayoría de los usuarios puedan efectuar su trabajo en forma segura y eficiente.

El considerar los rangos y capacidades de la mayor parte de los usuarios en el diseño de lugares de trabajo, equipo de seguridad y trabajo, así como herramientas y dispositivos de trabajo, ayuda a reducir el esfuerzo y estrés innecesario en los trabajadores, lo que aumenta la seguridad, eficiencia y productividad del trabajador.

El humano es la parte más flexible del sistema, por lo que el operador generalmente puede cubrir las deficiencias del equipo, pero esto requiere de adaptaciones posturales, tiempo, atención e ingenio, con lo que disminuye su eficiencia y productividad, además de que puede desarrollar lesiones por microtraumatismos repetitivos o sobrecarga musculo esquelética, después de un período de tiempo variable de estar supliendo dichas deficiencias.

En forma general, podemos decir que el desempeño del operador es mejor cuando se le libera de elementos distractores que compiten por su atención con la tarea principal, ya que cuando se requiere dedicar parte del esfuerzo

mental o físico para manejar los distractores ambientales, hay menos energía disponible para el trabajo productivo.

#### **f) Factores de Necesidades Específicas**

El área de la ergonomía de necesidades específicas se enfoca principalmente al diseño y desarrollo de equipo para personas que presentan alguna discapacidad física, cognitiva para la población infantil, escolar, geriatría y el diseño de microambientes autónomos.

La diferencia que presentan estos grupos específicos radica principalmente en que sus miembros no pueden tratarse en forma "general", ya que las características y condiciones para cada uno son diferentes, o son diseños que se hacen para una situación única y un usuario específico.

#### **g) Factores Preventivos.**

La Ergonomía Preventiva es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral. Los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etcétera.

## **1.6 Marco Normativo**

### **Legislación Laboral En Materia De Ergonomía**

La ergonomía es un tema deficiente dentro de la legislación mexicana; en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, se menciona específicamente a la ergonomía en dos artículos:

## **Título Primero - Capítulo primero:** Disposiciones generales

**Artículo 2°.** Para los efectos de este ordenamiento, se entenderá por:  
V. Ergonomía: Es la adecuación del lugar de trabajo, equipo, maquinaria y herramientas del trabajador, de acuerdo a sus características físicas y psíquicas, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo y optimizar la actividad de éste con el menor esfuerzo, así como evitar la fatiga y el error humano.

## **Título Tercero - Capítulo décimo:** Ergonomía

**Artículo 102.** La Secretaría promoverá que en las instalaciones, maquinaria, equipo o herramientas del centro de trabajo, el patrón tome en cuenta los aspectos ergonómicos, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

Existen más artículos en los cuales se mencionan los factores ambientales derivados de la Ergonomía y se presentan a continuación:

## **Título Tercero - Capítulo Primero:** Ruido y Vibraciones

**Artículo 76.** En los centros de trabajo en donde por los procesos y operaciones se generen ruido y vibraciones, que por sus características, niveles y tiempo de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, el patrón deberá elaborar el programa de seguridad e higiene, conforme a las Normas aplicables.

**Artículo 77.** El patrón es el responsable de instrumentar en los centros de trabajo los controles necesarios en las fuentes de emisión, para no exceder los niveles máximos permisibles del nivel sonoro continuo equivalente y de vibraciones, de acuerdo a las Normas respectivas.

**Artículo 78.** Será responsabilidad del patrón que se practiquen los exámenes médicos específicos a los trabajadores expuestos a ruido o vibraciones y adoptar las medidas pertinentes para proteger su salud, en los términos y condiciones que señalen las Normas correspondientes.

**Título Tercero - Capítulo Sexto:** Condiciones Térmicas del Medio Ambiente de Trabajo.

**Artículo 93.** El patrón será responsable de que se elabore el programa de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde por los procesos y operaciones se generen condiciones térmicas capaces de alterar la salud de los trabajadores, en los términos y condiciones que establece la Norma respectiva.

**Artículo 94.** Será responsabilidad del patrón que se practiquen los exámenes médicos específicos a los trabajadores expuestos a condiciones térmicas capaces de alterar su salud, en los términos y condiciones que señalen las Normas correspondientes.

**Título Tercero - Capítulo Séptimo:** Iluminación

**Artículo 95.** Las áreas, planos y lugares de trabajo, deberán contar con las condiciones y niveles de iluminación adecuadas al tipo de actividad que se realice, de acuerdo a la Norma correspondiente.

**Artículo 96.** El patrón deberá realizar y registrar el reconocimiento, evaluación y control de las condiciones y niveles de iluminación de las áreas, planos y lugares de trabajo, tomando en cuenta el tipo e intensidad de la fuente lumínica, de acuerdo a la Norma correspondiente.

**Artículo 97.** Será responsabilidad del patrón que se practiquen los exámenes médicos a los trabajadores que desempeñen actividades que requieran de iluminación especial y adoptar las medidas correspondientes de acuerdo a las Normas respectivas.

**Artículo 98.** En los lugares del centro de trabajo en los que la interrupción de la iluminación artificial represente un peligro para los trabajadores, se instalarán sistemas de iluminación eléctrica de emergencia.



### **Título Tercero - Capítulo Octavo: Ventilación**

**Artículo 99.** Los centros de trabajo deberán contar con ventilación natural o artificial adecuada, de acuerdo a las Normas correspondientes. En los lugares en donde por los procesos y operaciones que se realicen, existan condiciones o contaminación ambiental capaces de alterar la salud de los trabajadores, será responsabilidad del REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO 18 patrón efectuar el reconocimiento, evaluación y control de éstos, tomando en cuenta la ventilación natural o artificial y la calidad y volumen del aire, de conformidad a la Norma correspondiente.

**Artículo 100.** En los centros de trabajo en donde por las características de los procesos y operaciones que se realicen, se establezcan sistemas de ventilación artificial, el patrón implantará un programa de verificación y de mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos, de conformidad con la Norma aplicable.

También existen Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que de alguna forma reglamentan algunos aspectos de ámbito laboral de incumbencia para los ergonomistas, como por ejemplo:

#### **Límite de carga para manejo manual:**

**NOM-006-STPS-2000.** Manejo y almacenamiento de materiales – Condiciones y procedimientos de seguridad. Establecer las condiciones y procedimientos de seguridad para evitar riesgos de trabajo, ocasionados por el manejo de materiales en forma manual y mediante el uso de maquinaria.

**NOM-007-STPS-2000.** Actividades agrícolas – Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas - Condiciones de seguridad. Establecer las condiciones de seguridad con que deben contar las instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas utilizadas en las actividades agrícolas para prevenir riesgos a los trabajadores. Omitir

### **Ruido:**

**NOM-080-STPS-1993.** Higiene industrial-medio ambiente laboral-determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.

**NOM-011-STPS-2001.** Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación, y la implementación de un programa de conservación de la audición.

### **Iluminación:**

**NOM-025-STPS-1999.** Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Establecer las características de iluminación en los centros de trabajo, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

### **Temperatura:**

**NOM-015-STPS-1994.** Relativa a la exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo. Establecer las medidas preventivas para proteger a los trabajadores de las condiciones térmicas elevadas o abatidas, así como la determinación del índice de fatiga y los límites de exposición.

Al no existir una legislación puntual para la ergonomía, no se puede conocer de forma específica la cantidad lesiones provocadas por causas antiergonómicas en los centros de trabajo y las actividades desarrolladas. La penalización a las empresas por accidentes, lesiones y enfermedades laborales en México no es de niveles importantes que le representen un factor de influencia para aumentar su interés por reducir los riesgos; en la actualidad

los factores que han impulsado la aplicación de la ergonomía en las empresas mexicanas son los requerimientos y lineamientos que en esta materia impone la misma empresa, el interés personal a nivel directivo o por considerarse uno de los valores de la empresa al preocuparse por el bienestar de sus trabajadores.

**NOM-015-STPS-2001.** Condiciones térmicas elevadas o abatidas –condiciones de seguridad e higiene. Establecer las condiciones de seguridad e higiene, los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas extremas, que por sus características, tipo de actividades, nivel, tiempo y frecuencia de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.

## **Capítulo 2**

# **“Estudio de la empresa Tu Tienda UNAM y Análisis preliminar del puesto de trabajo”**

## **2.1 Reseña Histórica**

El primer supermercado del mundo abrió en 1930 en Jamaica, estado de Nueva York, Estados Unidos. A partir de esta fecha los supermercados iniciaron un desarrollo espectacular y hoy en día solamente pocos países en el mundo no cuentan con este tipo de tiendas. El surgimiento y desarrollo de los supermercados coincide con dos fenómenos de desarrollo tecnológico que se han masificado: el automóvil particular y el refrigerador. El coche permite al consumidor desplazarse a los supermercados y cargar mayores volúmenes de mercancías. El refrigerador le permite almacenar los alimentos y bebidas por mayor tiempo. Las consecuencias no solamente son cambios en los hábitos de compra sino también una fuerte competencia para los sistemas tradicionales de abasto, como son las tiendas de conveniencia, mercados sobre rueda y públicos, que son las opciones tradicionales para los consumidores de obtener alimentos.

Por otro lado, los supermercados requieren también de un sistema de distribución central y abastecedores capaces de ofrecer los productos en grandes volúmenes, con calidad uniforme y de manera constante durante todo el año. El desarrollo de una infraestructura de carreteras y el transporte refrigerado son por ello otras condicionantes para que los supermercados se puedan desarrollar.

Aunque en México el primer supermercado abrió en 1958, no es hasta los años 80 que inicia un proceso de expansión de estas tiendas, porque las precondiciones para la masificación de ellas no estaban dadas antes.

### **2.1.1 Evolución de los supermercados en México**

Los productos alimenticios llegan a los consumidores mexicanos a través de cinco canales principales: los mercados públicos, los mercados sobre rueda (tianguis), las tiendas de conveniencias (de abarrotes), las tiendas especializadas (fruterías) y las tiendas de autoservicio que incluyen a los

supermercados. Algunos canales tienen una historia milenaria y en su conjunto el sistema de abasto es accesible a todos los estratos de la población.

En México existen cadenas de supermercados que se caracterizan por su presencia a nivel nacional, a saber: Wal-Mart de México antes Cifra, Gigante, Comercial Mexicana, Soriana, Casa Ley y Chedraui. Pero también hay un número importante de cadenas regionales y tiendas de autoservicio pequeñas que se concentran en la venta de alimentos y bebidas.

A continuación se presenta cronológicamente los eventos mas destacados en la historia de los supermercados en México:



Figura 2.1

## 2.2 Descripción de la empresa “Tu Tienda UNAM”

Hemos escogido el supermercado TIENDA UNAM por ser un importante centro comercial para la comunidad estudiantil y para los trabajadores al servicio de la UNAM y queremos aportar nuestro conocimiento para mejorar las áreas de oportunidad que tiene dicha empresa.

En el año 2006, las ventas de TIENDA UNAM se ubicaron en \$203.9 millones de pesos, derivadas de la atención brindada a 824.0 miles de clientes, de los

cuales el 53.2% corresponde a la comunidad universitaria, el 17.3% a familiares de la comunidad universitaria y el restante 29.5% al público en general, incluidos estudiantes.

La utilidad bruta decreció 4.0% con respecto al 2005 y 11.7% sobre las ventas totales.

La continuidad en la aplicación de controles y en la supervisión de las labores de inspección y vigilancia, permitió disminuir considerablemente la merma de inventarios, en 56.5% con respecto al año anterior y como consecuencia, se alcanzó el 0.25% sobre el valor de las ventas.

La Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) reportó que del total de los artículos verificados (92,547) en las distintas cadenas de autoservicio, del 5 de enero al 19 de diciembre de 2006, Tiendas UNAM tuvieron 5.3% con precios más bajos, 93.1% con precios dentro del promedio del mercado y sólo 1.6% con precios más altos.

### **2.2.1 Objetivo de la empresa “Tu Tienda UNAM”**

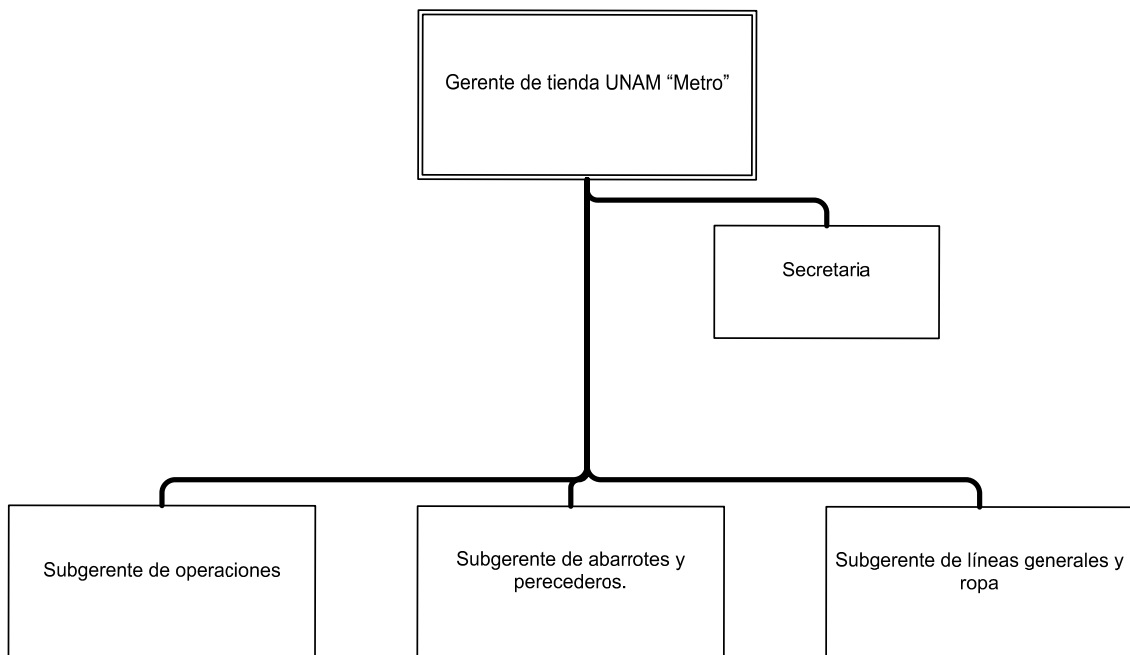
El objetivo del Sistema de Tiendas de Autoservicio UNAM, como una prestación social hacia la comunidad universitaria, es vender artículos básicos y de consumo generalizado, a precios menores o cuando más iguales a los del mercado, incluido el sector social, apoyando así el poder adquisitivo de los trabajadores al servicio de la Institución.

### **2.2.2 Organización de la empresa “Tu tienda UNAM”**

En esta parte de la tesis se presenta el organigrama de la empresa, el cual nos muestra que existen muchos puestos innecesarios que son causa de algunos problemas administrativos que afecten directamente el desempeño de las cajeras, pero esta tesis no tiene como objetivo estudiar a fondo el problema.

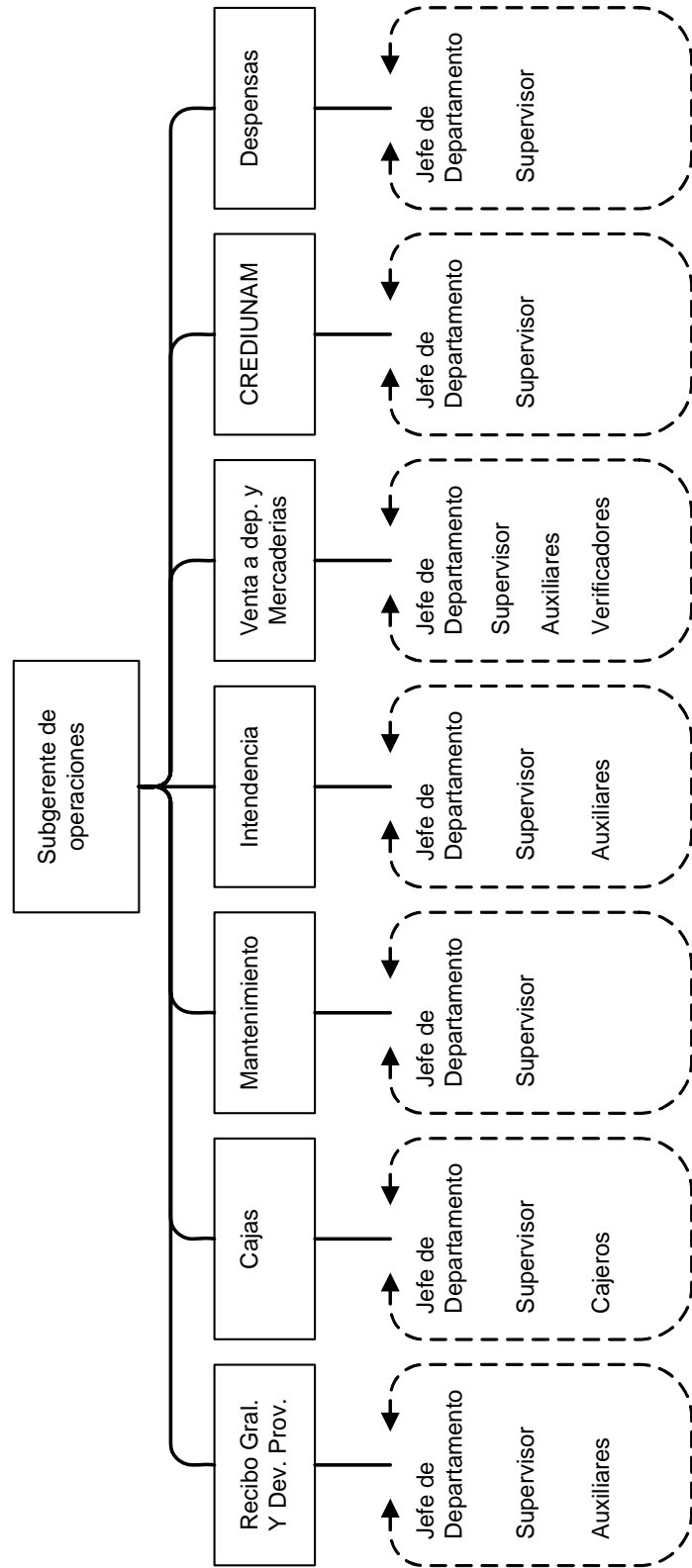
Lo que puede ser importante mencionar es que podría ser tema para otra tesis de estudio.

## Primera parte de Organigrama

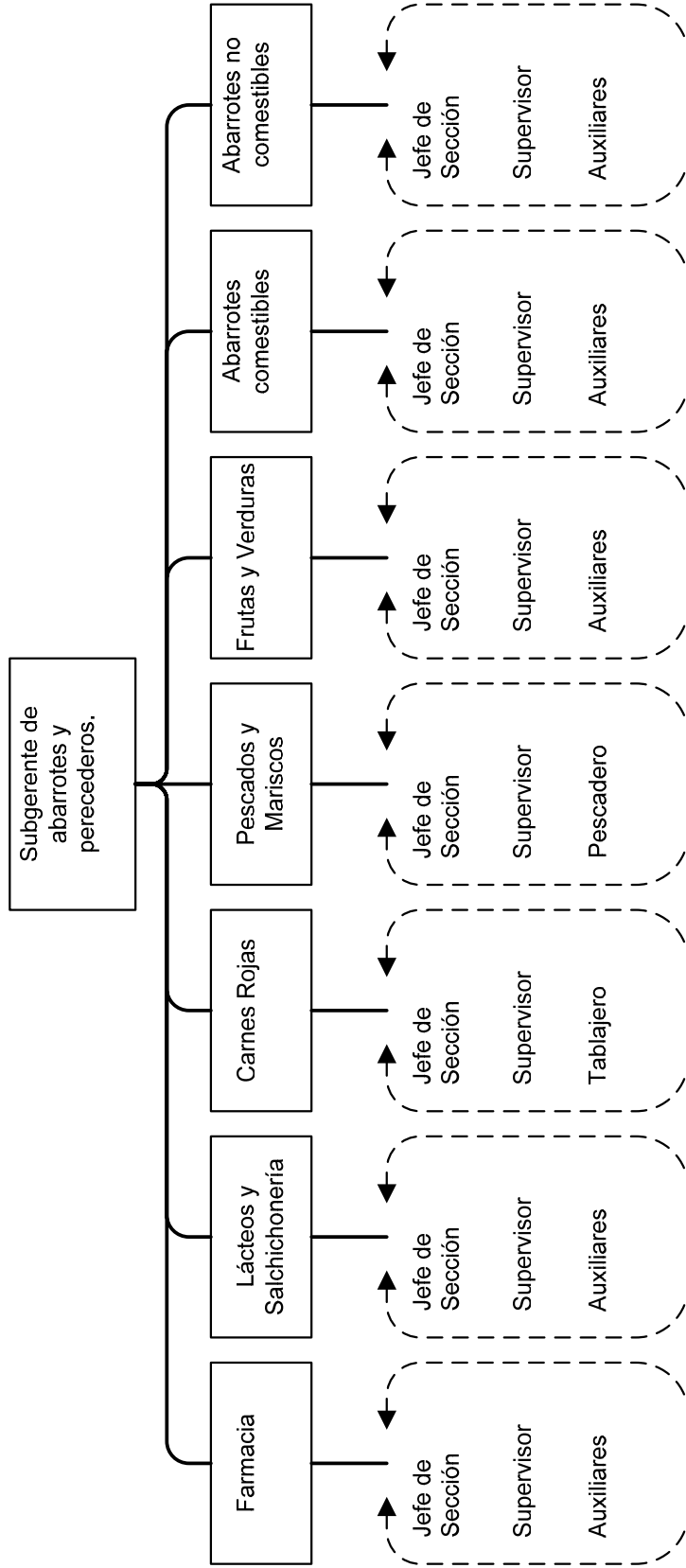




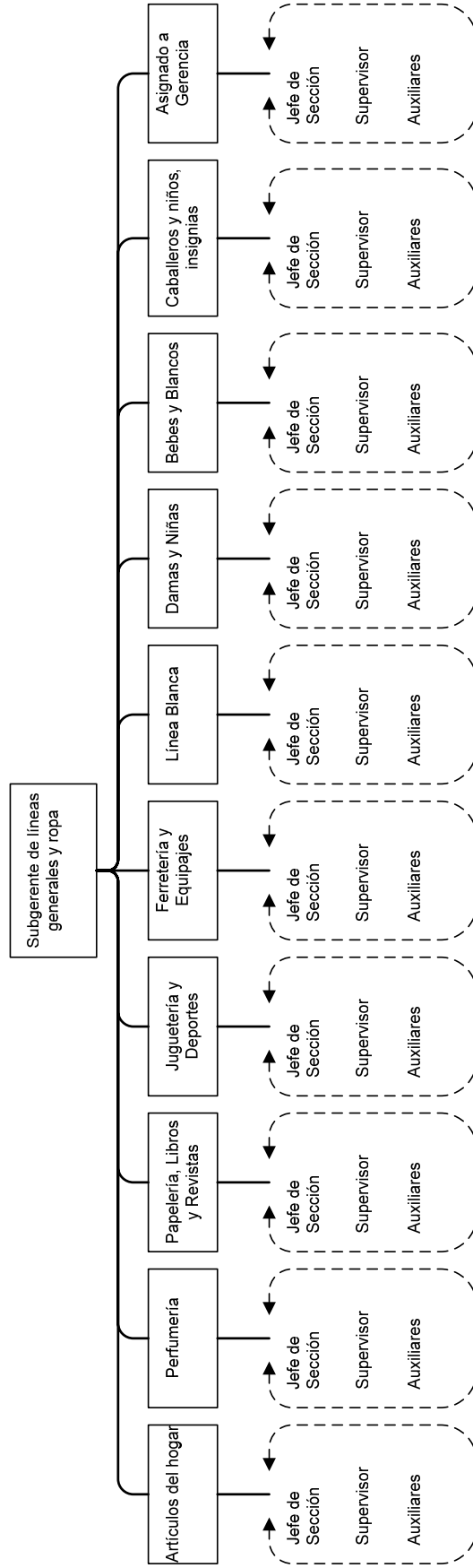
**Segunda parte del organigrama**



**Tercera parte del organigrama**

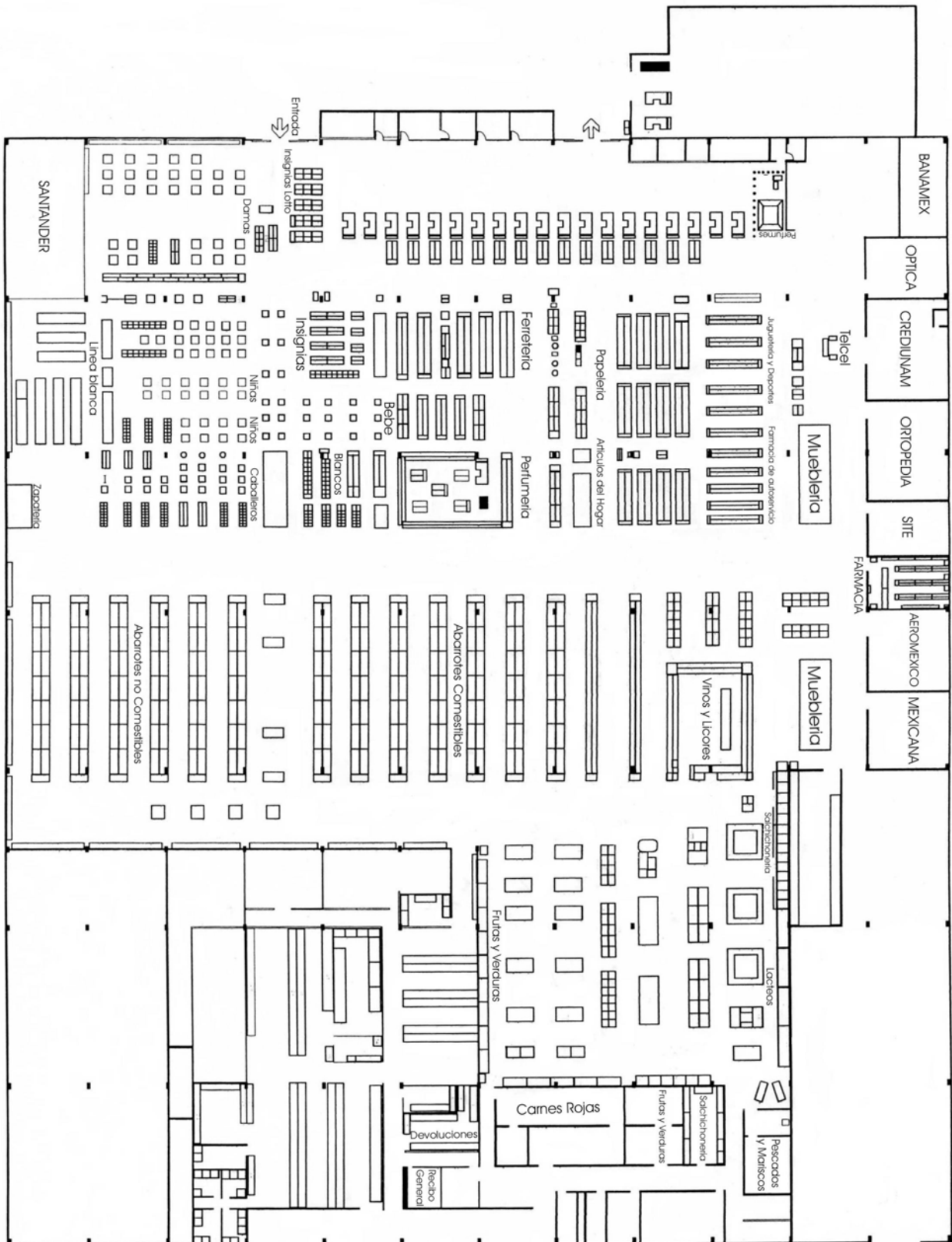


**Cuarta parte del organigrama**



## 2.2.3 Instalaciones

Para un mayor análisis a continuación se presenta el Lay-out de la tienda que puede ayudar a la comprensión y localización del área de las cajas, así también para identificar con mayor facilidad cualquier factor externo que pueda afectar el desempeño de las mismas.



## 2.3 Análisis de las Condiciones de Trabajo.

Se ha llevado a cabo un estudio en concreto en TU TIENDA UNAM, con el fin de determinar en que modo contribuye la política de la empresa y las condiciones laborales particulares a facilitar o dificultar el trabajo de las cajeras. Los problemas existentes se han determinado mediante observación directa y a través de encuestas realizadas a los trabajadores del centro.



Figura 2.2 Tienda UNAM

La cajera de supermercado es la trabajadora encargada del cobro de las mercancías y abonos a clientes, marcando estas operaciones en las cajas registradoras y controlando las salidas del público a través de su zona de trabajo. En estas tareas se incluye la realización del control de ingresos una vez terminada su jornada. Con cierta frecuencia realizan tareas de embolsado colaborando con los clientes y son responsables de mantener su área de trabajo en condiciones adecuadas de orden y limpieza. Funciones auxiliares que a veces pueden ser encargadas a las cajeras son las de marcaje, comprobación y acondicionamiento de mercancía, así como la reposición y colocación de mercancías en la sala de venta. También lo son el acondicionamiento y adecuación de las líneas de venta previa a su reposición y presentación. Además, las cajeras, como consecuencia del constante trato con

los clientes, sobre todo las de puestos de venta directa, cada vez están más expuestas a situaciones violentas, lo que implica una tensión añadida, como factor psicosocial de riesgo.

Del estudio se desprende que el diseño del puesto de trabajo no es el más adecuado, obligando al empleado a incorporarse flexionando la columna vertebral para poder alcanzar los productos en determinadas zonas de caja. Además el mantenimiento es precario resultando inaceptable el estado actual de las sillas articuladas, algunos escaners y otros elementos del puesto que en el momento de su instalación eran satisfactorios.



Figura 2.3 Cajera atendiendo a un cliente

En un puesto de trabajo de cajera de supermercado se manejan pesos que en conjunto pueden sumar hasta varias toneladas por jornada de trabajo. La repetición y el ritmo elevado pueden suponer que una cajera atienda a su máxima capacidad a más de 100 clientes por día en un proceso de trabajo en el que se traslapan tareas simultáneas. La escannerización y los sistemas informáticos permiten acelerar y controlar al detalle el trabajo que desempeña. Como consecuencia de todo ello, las cajeras acaban, principalmente, desarrollando problemas musculo esqueléticos y sobre todo en las

articulaciones de las manos, las muñecas, los brazos, los hombros, las vértebras cervicales y lumbares.

Se trata, por tanto, de un puesto de trabajo en el que existe sobrecarga física y mental, lo que ocasiona riesgos que pueden producir lesiones músculo-esqueléticas.

### **2.3.1 Riesgos generales de la actividad.**

- **Riesgos ambientales**
- **Riesgos de carácter psicosocial.**
- **Riesgos musculo-esqueléticos**

Además de los problemas musculo-esqueléticos, los riesgos fundamentales provienen de la ubicación del puesto de cajera en locales amplios de difícil acondicionamiento ambiental y por otra parte de los factores psicosociales relacionados con una actividad sometida a una gran presión de tiempo y a la siempre difícil relación con una gran diversidad de clientes.

#### **a) Riesgos ambientales.**

En muchos establecimientos comerciales los trabajadores pasan demasiado calor en verano y frío en invierno. Cuando se utilizan sistemas de aire acondicionado puede haber demasiado frío o una distribución irregular del mismo entre los diferentes espacios. Hay que vigilar que el sistema de aire funcione adecuadamente y los trabajadores deben vestir ropa adecuada a la temperatura. Y para este caso no es la excepción las corrientes de aire provenientes por la cercanía de las puertas afecta a las cajeras en gran medida.



2.4 Salida de la tienda muy próxima a las cajas



Figura 2.5 Sistema de Aire Acondicionado

Por lo tanto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas.



Otro factor de riesgo es el ruido alto, que provoca sumándose a la alta atención que conlleva el trabajo, una fatiga mental importante, así como problemas de audición y equilibrio.

Por otra parte, una inadecuada iluminación en el trabajo puede originar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes. El trabajo con poca luz daña la vista. Una iluminación incorrecta puede ser causa, además, de posturas inadecuadas que generan a la larga alteraciones músculo-esqueléticas.

Los comercios del local cercanos a la línea de cajas producen deslumbramientos visuales, ruido y vibraciones que en ocasiones dificultan el trabajo y aumentan la carga mental del mismo modo que una música ambiente excesivamente monótona.



Figura 2.6 Tiendas dentro del Supermercado que reflejan luz

Los problemas para la salud a consecuencia de un ambiente inadecuado para mantener la salud de las cajeras, son los frecuentes resfriados y problemas respiratorios derivados de corrientes de aire, una fatiga física y mental acrecentada por el nivel de ruido molesto que dificulta la concentración en la tarea y una fatiga visual como resultado de deslumbramientos en las pantallas y una deficiente iluminación.

## b) Riesgos de carácter psicosocial.

Los factores que pueden provocar en la cajera consecuencias negativas para su salud mental son múltiples:

- Ritmo de trabajo alto
- Atención constante
- Complejidad y variabilidad de las tareas
- Rotación de puestos
- Escasez de autonomía

Un ritmo de trabajo impuesto por la presencia de clientes que ella no puede controlar le condiciona un ritmo de trabajo con escasa autonomía, teniendo que pedir ayuda externa para resolver problemas que surjan como no encontrar un artículo en la base de datos, diferencias de opinión sobre el precio, ofertas, etc., con el cliente. Además, el alto ritmo se ve agravado por la escasez de personal de apoyo.



Figura 2.7 Dependencia de superiores

El trabajo se produce casi sin interrupción: el tiempo de espera entre dos clientes es muy corto y a menudo no existe en los períodos de alta afluencia. En estas condiciones, es difícil para ellas “recuperarse” física y mentalmente.

La relación comercial con el cliente es difícil de establecer dado que las cajeras deben ser rápidas para no hacerles esperar, amables y sonrientes pero al mismo tiempo estar alerta porque también puede ser que pretenda hurtar algún producto.

Este trabajo exige una atención y una tensión constantes para recoger las informaciones, resolver los frecuentes imponderables y gestionar las relaciones con los clientes y ello, además, teniendo en cuenta que las consecuencias de los errores que cometa la cajera puede dar lugar a sanciones importantes para ella y grave conflictividad con los clientes.

La manipulación constante de formas de pago y de dinero exige una atención sostenida, una adaptación constante, vigilancia y decisiones continuas. Esto implica responsabilidades que conllevan una fatiga importante.

Las cajeras efectúan un procesamiento continuo de informaciones y una memorización simultánea: los artículos que están en promoción, los que son frágiles o pesados, la localización del código de barras, el precio correcto, etc.

Las cajeras disponen de poca autonomía temporal para efectuar su trabajo: el ritmo de trabajo depende de la afluencia de clientes, en algunos momentos ir más despacio que en otros cuando su nivel de fatiga lo aconseje. Además, suelen estar sometidas a un control diario de productividad: la escanerización permite obtener informaciones precisas a propósito de la productividad.

Por su parte, el bajo salario hace a menudo indispensables la realización de horas extra remuneradas que se les puede pedir en forma imprevista.

Las consecuencias para la salud más frecuentes derivadas de una carga mental excesiva son el estrés laboral o la fatiga mental, manifestada a veces por hipertensión arterial, dolores de cabeza, trastornos digestivos y de sueño, así como irritabilidad, ansiedad y depresión.

### c) Riesgos músculo-esqueléticos.

Los riesgos para el sistema músculo-esquelético de la cajera se derivan del hecho de trabajar adoptando posturas incorrectas, con mobiliario inadecuado y durante largos períodos de tiempo.



Figura 2.8 Instalaciones de trabajo inadecuadas

Los factores de riesgo más específicos del trabajo de cajera son los esfuerzos físicos importantes y repetidos, la imposibilidad de cambiar de posturas, la ausencia de asientos o incomodidad de éstos, la falta de espacio para las piernas, el reducido espacio libre con dificultad para los movimientos y los escasos medios de ayuda para movilizar los productos.

Otra situación en la que tienen que estar al pendiente las cajeras es que no se lleven productos sin pagar, para lo cual se colocó un espejo en los costados de las cajas para poder observar cada uno de los carros que pasan por la caja y así no permitir robos. Sin embargo, este hecho genera que las cajeras tengan que colocarse en una postura inadecuada para poder observar detenidamente cada uno de los carros, por lo tendrá que se tendrá que proponer una solución para no permitir los robos, ni para generar un daño físico a las cajeras.



Figura 2.9 Espejo de seguridad para evitar robos

En esta imagen se puede apreciar que las instalaciones no están acondicionadas para el trabajo para el que son utilizadas, ya que se observa que en el espacio en el que debería ir la silla, existe una parte de la caja que obstaculiza su paso, lo que reduce el alcance de los brazos de las cajeras. Si la silla pudiera entrar por debajo de la caja, las cajeras podrían estar más cerca de los productos y se reducirían las lesiones que se originan por inclinarse en flexión de la columna para tomar los productos que están lejos de su alcance.

Las instalaciones eléctricas inadecuadas como se muestran en la figura 2.10 ilustran el hecho de no tener un buen sistema de cableado, además implica que se puede provocar un accidente en cualquier momento.



2.10 Instalaciones eléctricas inadecuadas



Figura 2.11 Malas Posturas

El esfuerzo físico es parte esencial de toda actividad laboral. No sólo es un componente de los trabajos «pesados» sino que es un elemento de fatiga importante, aunque menos evidente, en otros trabajos como el de cajera. Incluso el mantenimiento de una misma postura, de pie o sentado, durante ocho horas puede ser causa de importantes lesiones corporales. Estas lesiones, especialmente las que afectan al sistema músculo-esquelético, son uno de los problemas de salud laboral más extendidos en gran parte de las profesiones actuales. Como consecuencia, los daños más frecuentes son varices en las piernas, tendinitis de muñeca y hombro, dolores de espalda, dolores en la zona cervical y lumbar.

El manejo de cargas pequeñas durante períodos de tiempo prolongados puede ser tan perjudicial como el manejo de grandes cargas. El manejo de cargas puede producir ciática, hernias, lumbalgias, artritis. Su manipulación adoptando posturas inadecuadas puede provocar lo anteriormente consignado.

La realización de movimientos rápidos de forma repetida, aun cuando no supongan un gran esfuerzo físico (por ejemplo, empujando, levantando o embolsando los productos), el mantenimiento de una postura que suponga una contracción muscular continua de una parte del cuerpo (por ejemplo, mobiliario o herramientas inadecuadas), o la realización de esfuerzos más o menos bruscos con un determinado grupo muscular (por ejemplo, teclear), pueden generar alteraciones por sobrecarga en las distintas estructuras del sistema musculo esquelético al nivel de los hombros, la nuca o los miembros torácicos.



Figura 2.12 Carga de Objetos Pesados

En los puestos actuales en que se utiliza el escáner para la lectura del precio de los artículos han modificado el trabajo tradicional de la cajera incorporando nuevos riesgos, en particular los posturales.

El trabajo de escannerización y embolsado que a veces realiza la cajera, conlleva una repetición y un ritmo de trabajo elevados, la manipulación de pesos importantes y un alta a complejidad al gestionar tareas simultáneas.

La introducción del scanner aumenta la productividad del trabajo de cajera pero también la frecuencia de manipulación de productos para orientar cada artículo hacia el lector óptico y luego evacuarlo hacia el área de embolsado. Esto

implica una repetición de movimientos de los miembros torácicos que están a menudo sin apoyo y en tensión, con una amplitud de movimiento articular de más de 120° a causa de tareas simultáneas y de la ubicación de ciertos materiales.

Algunos estudios han mostrado que el ciclo de trabajo es corto: un promedio de 2 a 10 minutos por cliente. Si a esto le sumamos que no todas las sillas se encuentran en buen estado podemos darnos cuenta que el trabajo de las cajeras es aún mas difícil.



# **Capítulo 3**

## **“Obtención de Datos”**

### 3.1 Procedimiento

A continuación se presenta un diagrama de flujo en el cual se explican todas las fases que se usaron para el desarrollo de la tesis y más adelante se muestra la explicación de cada una de estas, que va desde la solicitud de la tesis a la empresa hasta el análisis y elaboración de conclusiones.

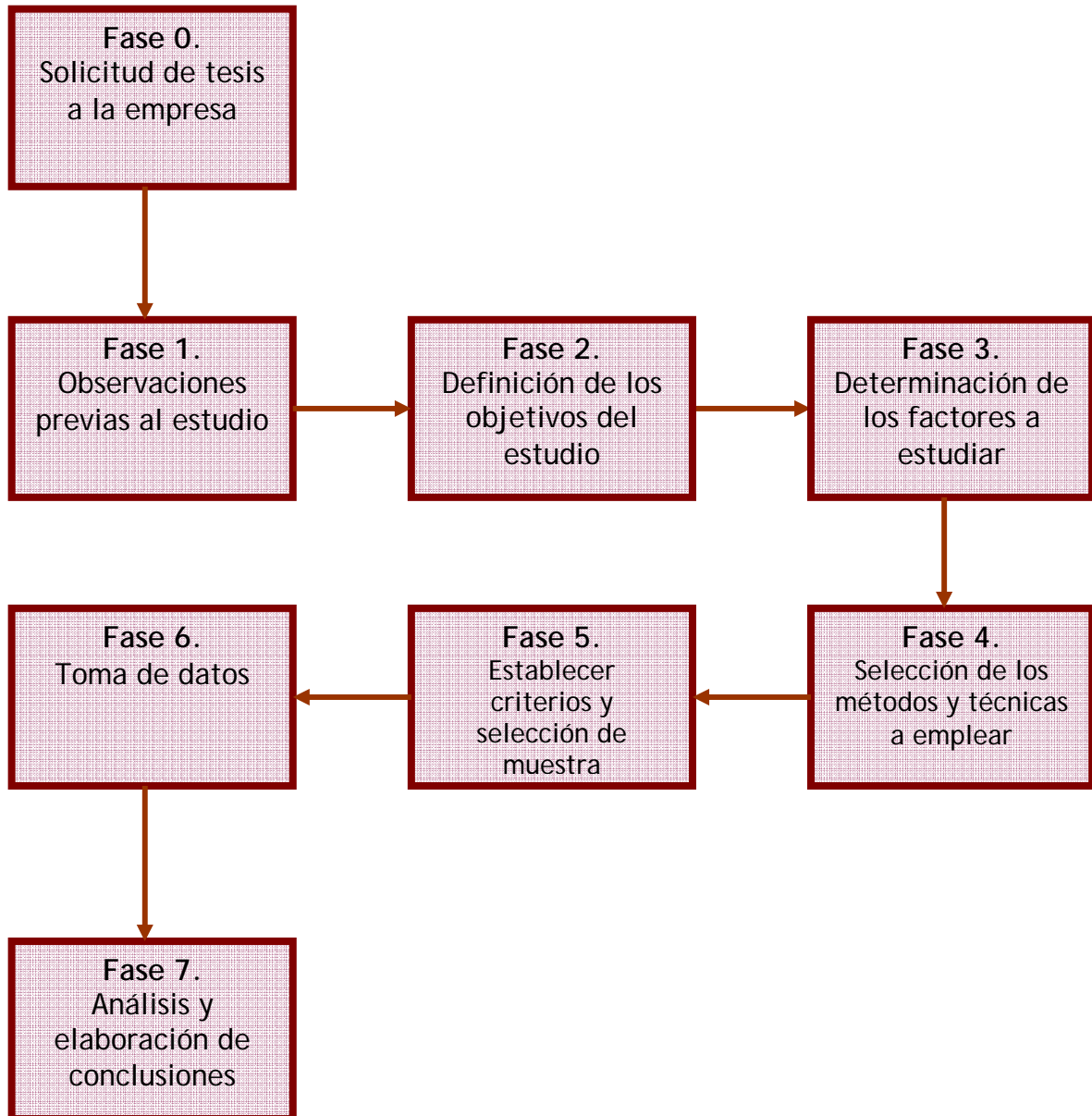


Figura 3.1 Diagrama de flujo de las fases que se siguieron para la realizar la tesis.

### **3.1.1 Metodología**

#### **Fase 0: Solicitud para desarrollar tesis**

Para esta etapa se informó a la empresa en que consistía la investigación, por lo cual se tuvo que, de alguna manera, proporcionar información acerca de lo que se perseguía con la tesis, esto fue mediante pláticas y una carta de presentación emitida por la escuela, para que toda la organización conociera en sí la naturaleza de la investigación.

Una vez hablado con el sub-director de operaciones nos dirigimos con el Gerente de la tienda, quien nos recibió muy bien. Como parte inicial de la realización de la tesis se acordó una plática con las cajeras que se someterían a dicho estudio ergonómico, esto con el fin de familiarizarlas con los términos que se estarían manejando durante las semanas siguientes.

#### **Fase 1: Observaciones previas al inicio del estudio.**

Antes de iniciar el estudio es necesario realizar diversas observaciones, con vistas a diseñar adecuadamente la metodología que se va a emplear. En esta fase lo que se vio conveniente es entrevistar a representantes de la empresa, trabajadores y a las propias cajeras a fin de recabar la información previa necesaria.

#### **Fase 2: Definición de los objetivos del estudio.**

Los objetivos que persiga el estudio podrán variar de unos casos a otros. (Por ejemplo: modificar o mejorar el diseño de los puestos o las condiciones ambientales de trabajo, reducir la carga de trabajo, organizar el trabajo de una manera más acorde con las capacidades de las personas, etc.). Para nuestro caso se busca proponer alternativas para el rediseño del puesto de trabajo y que éste se vea reflejado en un incremento de la productividad para la empresa.

#### **Fase 3: Determinación de los factores a estudiar.**

En esta fase se consideraron todos aquellos factores que habrían de tenerse en cuenta en un estudio ergonómico completo del trabajo de cajeras, dichos factores que se tomaron en consideración son los siguientes:

- Características personales de los trabajadores
- Exigencias de las tareas
- Condiciones de iluminación
- Ruido ambiental
- Diseño del puesto de trabajo
- Carga física
- Carga mental
- Condiciones de temperatura
- Velocidad del Aire
- Humedad

Los factores anteriores se tuvieron que considerar para poder dar una mejor interpretación de lo que está pasando en realidad en la empresa, así como para poder dar mejores conclusiones que nos ayuden a proponer alternativas para el rediseño.

#### **Fase 4: Selección de los métodos y técnicas a emplear.**

Esta selección dependió, por un lado, de los factores que se tenían que analizar, y por otro, de los recursos humanos y materiales que disponíamos, así como de los permisos que la misma tienda nos daba para trabajar.

Para aquellos factores o variables, cuya valoración conlleva la medición de ciertos parámetros y por tanto el uso de equipos de medida específicos, se usaron las técnicas más comunes y fáciles de aplicar que, aunque con menor precisión, permiten una valoración aproximada del problema.

#### **Fase 5: Establecer criterios y selección de la muestra.**

Una vez determinados los instrumentos a emplear, fue necesario elegir a que personas o en que puestos se tenían que tomar los datos, y en que momentos. Previamente, también era necesario establecer los criterios para realizar esta selección.

Teniendo en cuenta la cantidad de factores que se tenían que analizar, fue muy importante elaborar un plan o cronograma detallado de los días, horas o momentos en los que se tenían que tomar cada uno de los datos.

El número de puestos y personas a seleccionar, y de observaciones o mediciones a realizar para cada factor, dependió de la representatividad estadística que le quisimos dar al estudio, pero sobre todo de las oportunidades que las cajas nos daban para trabajar. Por tanto, también fue necesario determinar, también en esta fase, el análisis estadístico de todo el estudio.

### **Fase 6: Toma de datos.**

Una vez que se decidió que analizar, con que instrumentos, a quiénes, dónde y cuándo, nos dispusimos a realizar la toma de datos.

En esta fase se tuvo que ser especialmente meticuloso, pues era difícil corregir los errores u omisiones que se producían, muchos de los cuales no se detectaron hasta la fase de análisis. Cuando ya era imposible volver a tomar ciertos datos o realizar nuevas mediciones.

En esta fase se realizaron diversas tablas, un cuestionario y mediciones para la toma de los datos correspondientes a distintos factores a estudiar. A fin de facilitar la comprensión de los datos obtenidos.

Algunos datos fueron recogidos y analizados antes que otros, ya que de ellos se obtuvieron resultados utilizables en la toma de datos o análisis de otros segundos factores.

### **Fase 7: Análisis y elaboración de conclusiones.**

Una vez concluida la fase 6, procedimos a analizar todos los datos y valorar cada uno de los resultados, así como realizar las respectivas comparaciones con las normas que existen en México.

Sin embargo, para muchos factores no existen aún Normas técnicas de referencia. En este caso la valoración se basó en aquellos criterios propuestos por otros estudios y alguna que otra referencia bibliográfica.

Las conclusiones finales del estudio y las mejoras o modificaciones que deberían realizarse, serán el resultado de la valoración de cada factor por separado.

### 3.2 Estudio de Observación (Estudio subjetivo)

A continuación se presenta el primer estudio que es el de observación, este estudio se clasificó en una tabla con los aspectos a observar y aspectos particulares, dicho estudio nos sirve para poder determinar de una mejor manera todos aquellos aspectos que no pueden ser medidos con algún otro estudio más formal, porque con la observación podemos darnos cuenta de los detalles que se puedan omitir y que no son cuantificables.

Rotación en los puestos	¿Cómo van cambiando las cajas de caja a lo largo de la jornada?
Estructura jerárquica de la sección	¿De quién depende la organización del trabajo en la sección de cajas?
Instrucciones para la realización del trabajo	Por ejemplo: posición en el puesto, modo de realizar las operaciones.
Número de cajas	
Incidentes más frecuentes que pudieran producirse durante el desarrollo del trabajo	Por ejemplo: ruidos de lectura del escáner.
Tipo de iluminación existente en las cajas	¿Hay iluminación mixta?
Sistema de megafonía empleado	¿Hay altavoces situados sobre las cajas?
Horario de apertura y cierre	

### 3.3 Estudio Antropométrico

**Antropometría:** Del (griego ανθρωπος, hombre, y μετρον, medida, medir, lo que viene a significar "medidas del hombre"), ciencia que estudia las medidas del hombre. Se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y sub-razas.

En el presente, la antropometría cumple una función importante en el diseño industrial, en la industria de diseños de vestuario, en la ergonomía, la biomecánica y en la arquitectura, donde se emplean datos estadísticos sobre la distribución de medidas corporales de la población para optimizar los productos.

Los cambios ocurridos en los estilos de vida, en la nutrición y en la composición racial y/o étnica de las poblaciones, conllevan a cambios en la distribución de las dimensiones corporales (por ejemplo: obesidad) y con ellos surge la necesidad de actualizar constantemente la bases de datos antropométricos.

**3.3.1 Objetivo:** Tiene como objetivo rediseñar el puesto de trabajo de las cajeras para que sea ergonómicamente aceptable tomando en cuenta las características físicas del cuerpo humano.

Cada cajera tiene que interactuar con su ambiente de trabajo por eso es importante contar con los detalles de las dimensiones de las partes apropiadas del cuerpo.

#### 3.3.2 Desarrollo y resultados.

En la siguiente página se presentan las partes del cuerpo que se consideraron para realizar el estudio así como los resultados o tabla resumen de las medidas de las cajeras, estas tablas contienen tanto el nombre de la cajera como la posición que adquirieron las cajeras para poder ser medidas, esto nos ayudará a comprender más adelante mediante la estadística donde está concentrada la población de las cajeras.

**Posiciones:** Estas son las posiciones que se adoptaron para medir las partes del cuerpo y realizar el estudio antropométrico.

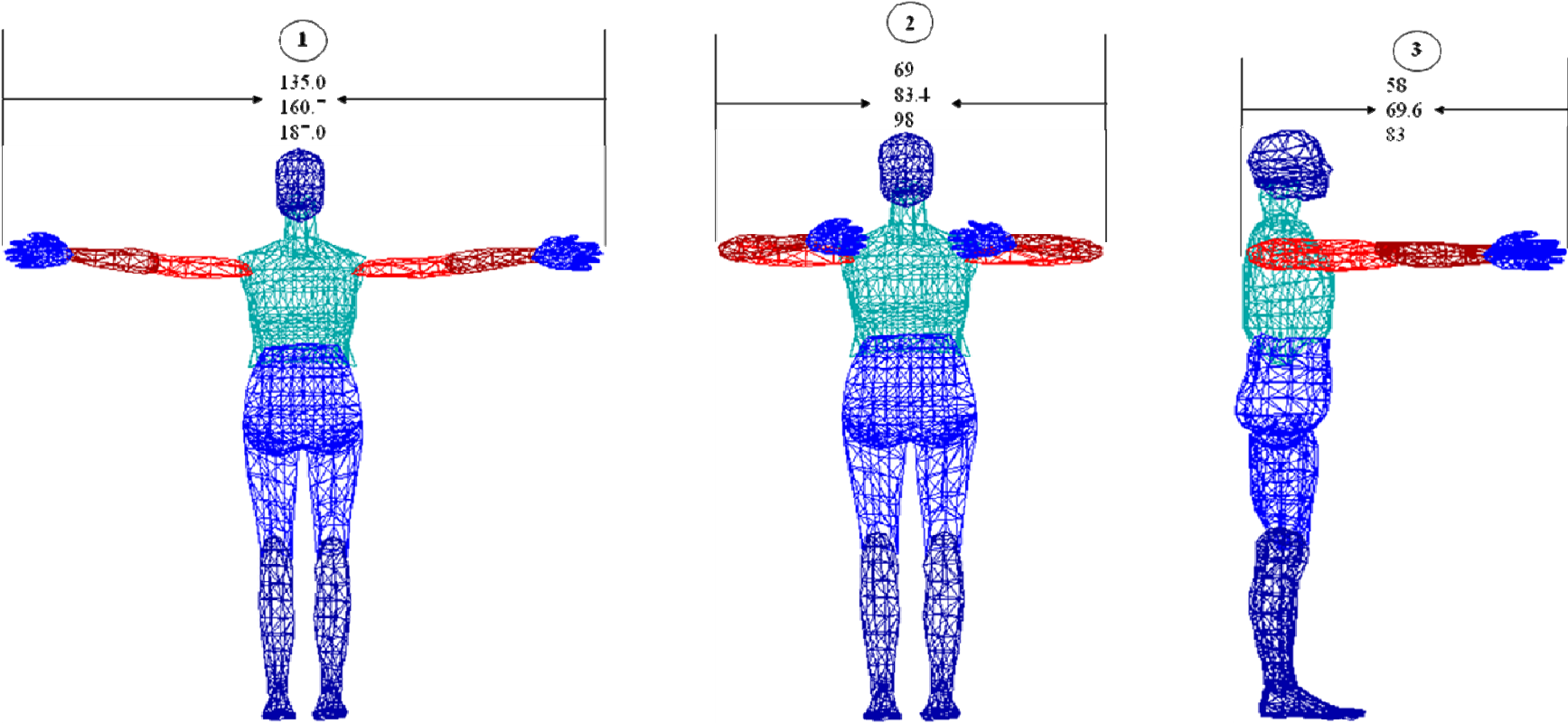


Figura 3.1 El número en círculo representa la posición a la que hace referencia la tabla 3.1. Los tres números que en cada posición se muestran son los datos obtenidos en centímetros de la menor medida, el promedio de las mismas y la mayor medida registrada.



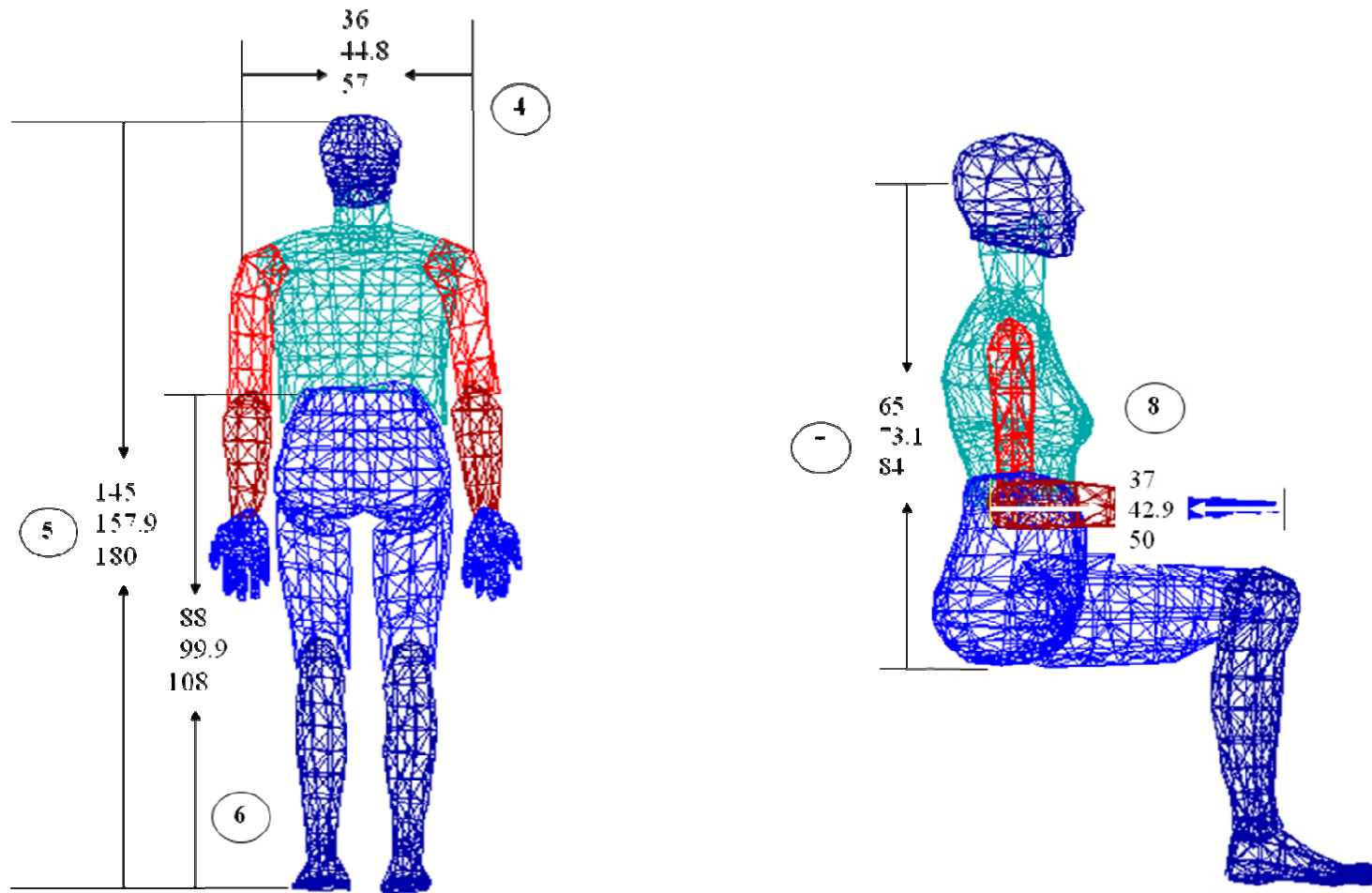


Figura3.2 El número en círculo representa la posición a la que hace referencia en la tabla 3.1. Los tres números que en cada posición se muestran son los datos obtenidos en centímetros de la menor medida, el promedio de las mismas y la mayor medida registrada.

Tabla 3.1 Resumen de las medidas que se obtuvieron en el estudio antropométrico

NOMBRE	pos. 1	pos 2	pos 3	pos 4	pos 5	pos 6	pos 7	pos 8
Adriana Hernández Castañeda	164	83	62	44	154	102	75	42
Alejandra Jiménez	142	76	58	37	148	99	70	37
Alfredo González Domínguez	171	90	73	51	173	101	83	46
Amalia Zarraga	163	82	70	43	158	105	70	44
Antonio Hernández	175	93	83	49	173	103	72	48
Carlota Hernández	160	86	70	51	162	104	72	43
Concepción Limón	155	80	68	45	152	98	71	41
Efrén Manteron Sánchez	165	89	76	54	160	100	74	46
Elvia Aguilar López	152	78	64	40	150	105	72	39
Ema López Correa	150	76	68	41	150	101	76	39
Emilio Miranda	156	81	69	48	148	88	65	42
Estela Hernández	164	82	69	43	159	105	73	43
Eulalia Padilla	157	82	63	49	148	93	65	45
Félix Piña Kaviedes	158	79	61	45	150	91	70	40
Guadalupe Olivos Madrid	159	81	66	46	154	100	69	40
Javier González Franco	168	89	75	45	162	100	72	46
Javier Gutiérrez Alcalá	168	89	77	49	165	99	74	43
Jorge Jiménez González	172	92	76	50	170	98	80	47
Jorge Moctezuma	161	86	73	50	165	98	76	45
José Antonio González Mancilla	187	98	81	56	176	107	83	50
José Luís Esquivel Fuertes	176	96	79	49	170	102	77	49
José Luís Licea	180	98	76	50	175	107	84	50
Josefina Cristóbal Suaste	160	81	62	42	150	99	75	41
Josefina Gómez	145	76	66	41	150	94	72	38

Tabla 3.1 Continuación

NOMBRE	pos. 1	pos 2	pos 3	pos 4	pos 5	pos 6	pos 7	pos 8
Juana Guzmán González	147	82	63	40	154	95	71	38
Juana Lagunas Leónides	164	83	67	42	162	104	73	45
Laura Jiménez	154	69	70	40	150	102	80	44
Lorenzo Enciso Escamilla	166	86	68	43	158	95	75	45
María e. Hernández	148	81	70	40	163	105	77	44
María Concepción Cabañas Serrano	135	83	62	38	150	98	70	39
María de Lourdes Estrada Ávila	141	76	64	48	155	99	71	41
María del Carmen Hernández Cabañas	172	87	75	39	159	108	67	44
María del Socorro Pérez Ramírez	164	76	67	49	155	102	73	42
María Estela Salgado	154	80	66	42	149	90	71	40
María Eugenia Álvarez Amaya	166	87	71	41	158	98	71	42
María Guadalupe Pérez Flores	152	83	64	46	145	94	68	41
María Teresa Cárdenas Juárez	150	77	64	40	154	95	72	40
Martha López	157	82	69	36	156	102	73	42
Moisés Rojas Barrón	170	87	75	57	160	100	78	47
Natalio García	185	92	76	57	180	108	84	49
Patricia Luna Hernández	160	83	70	41	156	106	68	43
Patricia Sánchez Hidalgo	162	82	67	45	155	99	71	41
Remedios Velasco	148	81	69	38	152	96	72	39
Rosa María Pérez Barra	162	77	68	38	164	108	77	40
Rosa María Sánchez	170	87	76	41	150	96	70	44
Rosa Montes Colín	157	83	72	45	155	99	66	42
Socorro Gómez	158	78	64	44	153	96	72	40
Teodoro Hernández Orduña	168	92	79	50	165	101	74	47
Victoria Torres	157	84	71	40	159	101	72	41

## **3.4 Estudio del Puesto de trabajo**

### **3.4.1 Objetivo.**

Determinar las medidas reales de la caja.

### **3.4.2 Desarrollo y resultados.**

Para la obtención de las dimensiones hicimos uso de un flexómetro y se procedió a la obtención de las medidas del puesto de trabajo.

En la siguiente figura se muestra el puesto de trabajo de las cajeras con las medidas reales de la caja, esto nos ayudará a determinar si el puesto de trabajo esta bien diseñado para las medidas antropométricas de las cajeras (tabla 3.1).

## Puesto de Trabajo.

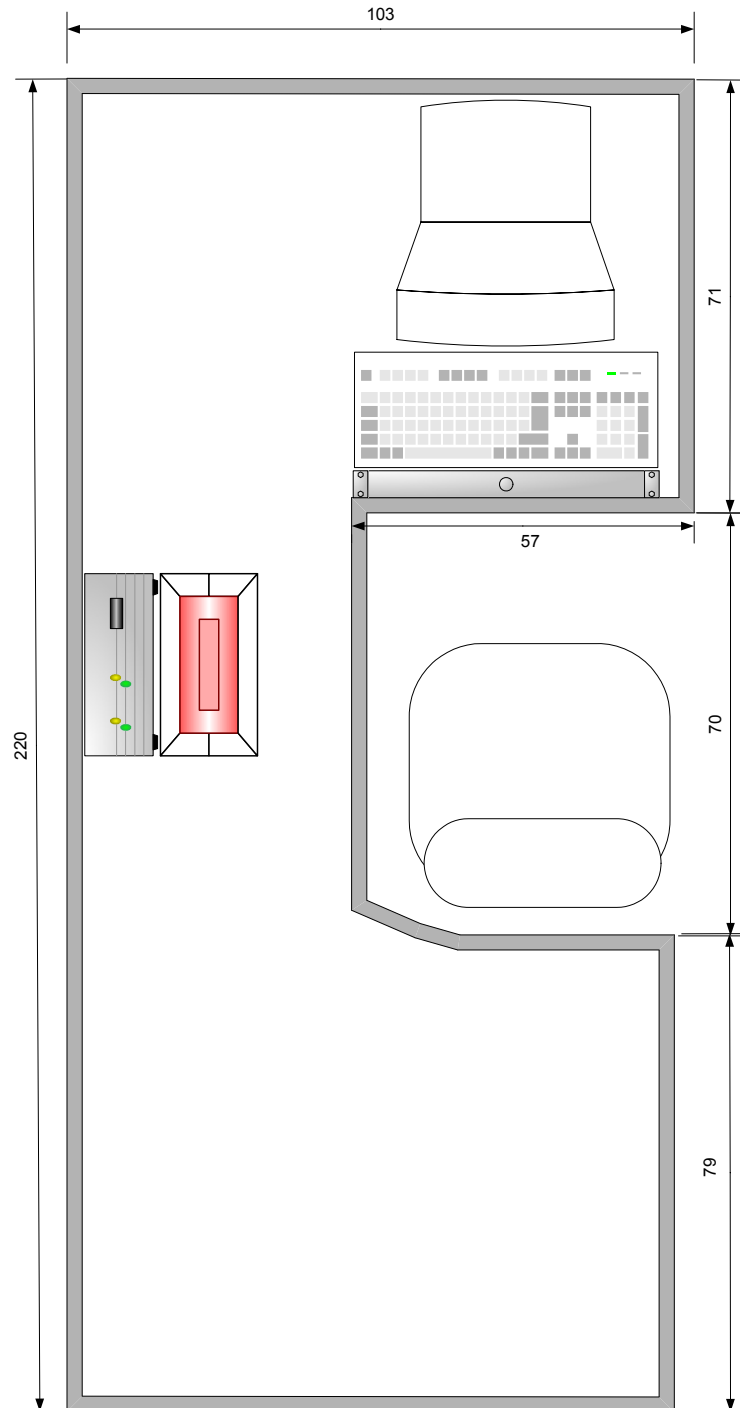


Figura 3.3 Área de trabajo de la cajera

DESCRIPCION: VISTA SUPERIOR DEL AREA DE TRABAJO DE LA CAJERA			
AUTOR: GAVIRA JUAREZ MIGUEL ANGEL MARTINEZ PINEDA DIANA TEHOYOTL VALDERRAMA RAYMUNDO			
DIMENSIONES C M		N° DIBUJO 1	REV.
ESCALA	1:10	HOJA	1 DE 1



Figura 3.4 Superficie de trabajo que refleja la luz

### Vistas laterales



Figura 3.5 Vista lateral de la caja

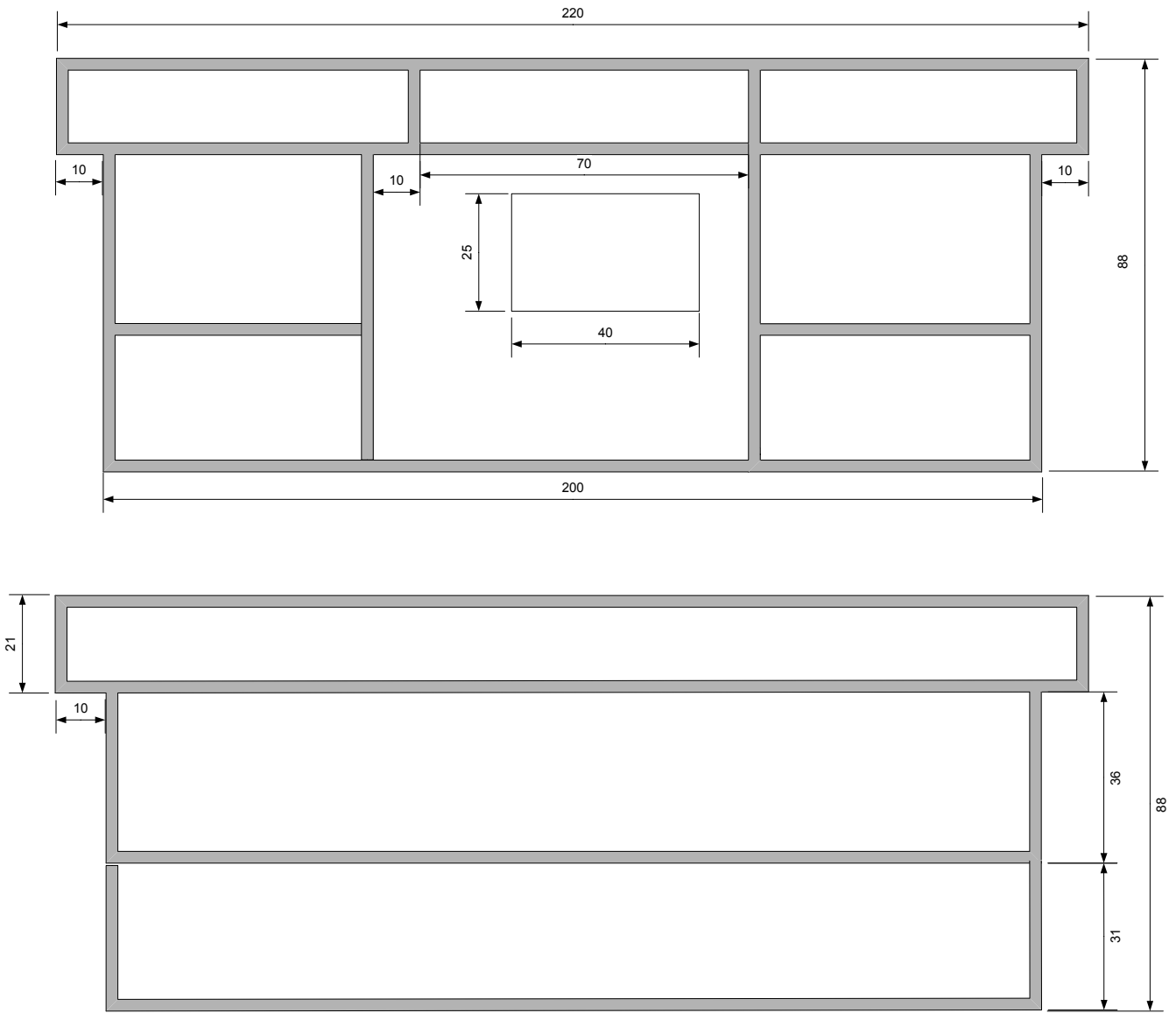


Figura 3.6 Vistas laterales

	DESCRIPCIÓN: VISTAS LATERALES DEL PUESTO DE TRABAJO		
	AUTOR: GAVIRA JUAREZ MIGUEL ANGEL MARTINEZ PINEDA DIANA TEHOYOTL VALDERRAMA RAYMUNDO		
	DIMENSIONES CM	Nº DIBUJO 2	REV.
	ESCALA 1:10	HOJA	1 DE 1



Figura 3.7 Caja con compartimento para las bolsas de empaque

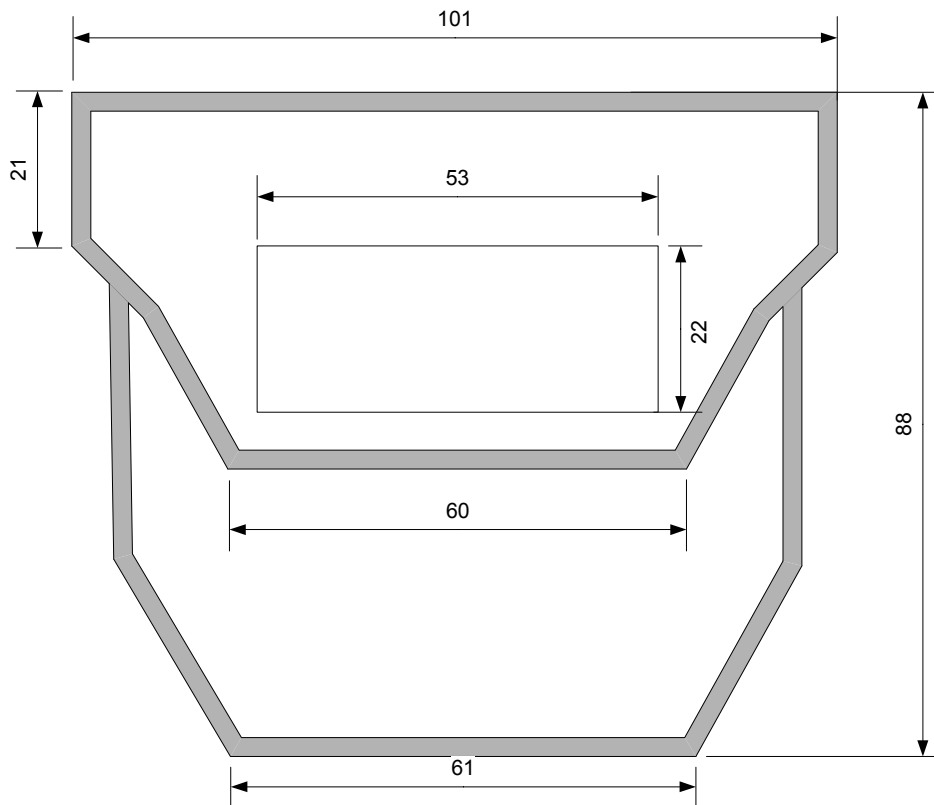


Figura 3.8 Vista frontal de la caja

	DESCRIPCIÓN: VISTA FRONTAL DEL PUESTO DE TRABAJO			
	AUTOR: GAVIRA JUAREZ MIGUEL ANGEL MARTINEZ PINEDA DIANA TEHOYOTL VALDERRAMA RAYMUNDO			
	DIMENSIONES CM	N° DIBUJO 3	REV.	
ESCALA	1:10	HOJA	1 DE 1	



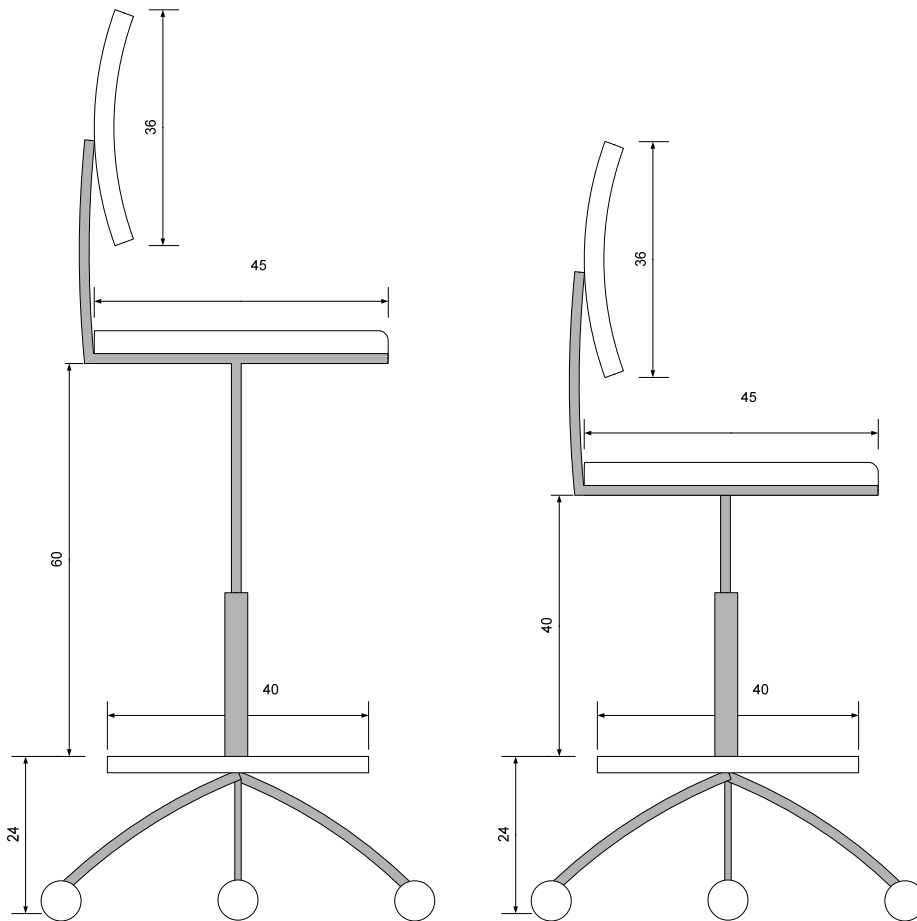


Figura 3.9 Silla de trabajo con pedestal ajustable



Figura 3.10 Descanso circular en la parte inferior.

		DESCRIPCIÓN: SILLA DE TRABAJO CON PEDESTAL AJUSTABLE		
		AUTOR: GAVIRA JUAREZ MIGUEL ANGEL MARTINEZ PINEDA DIANA TEHOYOTL VALDERRAMA RAYMUNDO		
		DIMENSIONES CM	N° DIBUJO 4	REV.
ESCALA	1:10		HOJA	1 DE 1

## **3.5 Estudio Psicosocial**

### **3.5.1 Objetivo.**

Conocer y estudiar las respuestas y opiniones de un porcentaje de la población respecto a algunos de los factores ergonómicos, entendiendo que la ausencia de dichos factores podrían ser la causa en el desempeño de las cajeras de supermercado, dicha información es recolectada y útil para evaluar o cambiar una situación.

### **3.5.2 Desarrollo y resultados**

#### **Análisis y Valoración:**

Una vez recogidos los cuestionarios, se procedió a su análisis. Entre los aspectos más importantes a valorar son: la identificación de las fuentes principales de quejas y las molestias o trastornos más importantes que aquejan a las cajeras.

Se tiene que tener presente que las respuestas obtenidas en ciertas preguntas son utilizadas para la valoración de otros aspectos o factores.

#### **a) Selección de la muestra:**

Se seleccionó un número de cajeras representativo del total de plantilla existente en la línea de cajas. Se determinó el día o los días en los que se encuestó a las cajeras.

Se tomo en consideración que, si se elige un momento muy concreto de la semana para la encuesta, es posible sesgar la muestra eligiendo a personas que tengan jornadas muy similares, por lo que sus opiniones podrían no representar a todo el colectivo de cajeras.

#### **b) Determinación de la muestra**

En todos los casos analizados en que la población ha variado, se llega a la conclusión que resulta imposible poder trabajar con uno y cada una de las

personas u objetos que conforman la población por razones económicas y operativas, de aquí que es imprescindible obtener un subconjunto de elementos representativos de esta población homogénea para trabajar con ella y eso no es más que la muestra.

Para determinar la muestra haremos uso de la siguiente ecuación:

$$n = \left( \frac{\Gamma Z_{\alpha/2}}{e} \right)^2 \dots\dots\dots(a)$$

En donde

n: Tamaño de la muestra

$\Gamma$ : Desviación estándar

e: Error

Z: Variable aleatoria

El Error asumido en el cálculo. Toda expresión que se calcula contiene un error de cálculo debido a las aproximaciones decimales que surgen en la división por decimales, error en la selección de la muestra, entre otras, por lo que este error se puede asumir entre un 1 hasta un 10 %; es decir, que se asume en valores de probabilidad correspondiente entre un 0.01 hasta un 0.1. No obstante, se propone la siguiente tabla para valores óptimos del error para el cálculo del número de estratos de una muestra:

- Para  $3 \leq N \leq 10$  ----- Se asume  $e = 0.1$  (un error del 10 %).
- Para  $N > 10$  ----- Se asume  $e = 0.05$  (un error del 5 %).

Para Obtener la desviación estándar usaremos la siguiente expresión:

$$\Gamma = p \cdot q \dots\dots\dots (b)$$

En donde  $p$  es el porcentaje que beneficia al estudio, es decir, la probabilidad que tiene la muestra de poseer las mismas cualidades de la población, mientras que  $q$  es el porcentaje que lo afecta, es decir, valor de la probabilidad que tiene la muestra de no poseer las mismas cualidades de la población

Finalmente  $Z$  es el valor estandarizado en función del grado de confiabilidad de la muestra calculada.

Para obtener el número de muestra tomaremos en cuenta las siguientes consideraciones:

Para obtener  $\Gamma$  fue necesario determinar  $p$  y  $q$ , éstas se obtuvieron por medio de la pregunta más representativa de la encuesta siendo ésta la número 14, en la que solo 5 de las 39 personas no presentaron las mismas cualidades que el resto de la población, en otras palabras esto es que solo el 13% de las personas afectan a nuestro estudio. Por lo que los valores de  $p$  y  $q$  son .87 y .13 respectivamente.

Posteriormente hay que obtener  $Z$ , para ello consideramos una distribución normal, ya que es la distribución de probabilidad que con más frecuencia aparece en estadística y teoría de probabilidades. Esto se debe a dos razones fundamentalmente:

- Su función de densidad es simétrica y con forma de campana, lo que favorece su aplicación como modelo a gran número de variables estadísticas.
- Es, además, límite de otras distribuciones y aparece relacionada con multitud de resultados ligados a la teoría de las probabilidades gracias a sus propiedades matemáticas.

Consideraremos un nivel de confianza del 95% y un error del 5 % por lo que el valor de  $Z$  es 1.96.

Finalmente sustituimos los valores en la expresión (a)

$$n = \left( \frac{(.87) * (.13) * (1.96)}{.05} \right)^2 = 19.65 \approx 20 \text{encuestas}$$

Como se realizaron 39 encuestas con anterioridad, tomaremos en cuenta los resultados obtenidos de éstas 39, para obtener una mayor confiabilidad de los resultados.

En las siguientes paginas se muestran las preguntas que comprendieron al cuestionario aplicado a las cajeras y más adelante se muestra uno de los cuestionarios ya contestado, esto como manera de ejemplo (Anexo 1)

A continuación se muestra el diseño de la encuesta que se aplicó a las cajeras.

### **PRIMERA PARTE**

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M F

Estado civil: Casado (a) Soltero (a) Viudo (a) Divorciada (a)

Estatura \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_

Mano dominante \_\_\_\_\_

### **SEGUNDA PARTE (Marque o Responda según sea necesario)**

Conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Conoce que es la ergonomía? Si o No

Si su respuesta es que "Si" entonces describa que es para usted la Ergonomía:

---

---

---

2. ¿Cuánto tiempo lleva desempeñando el trabajo de cajero (a)? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuánto dura su tiempo de descanso? \_\_\_\_\_
4. ¿Cuánto tiempo se tarda en llegar de su casa al trabajo? \_\_\_\_\_
5. Su familia es Nuclear (Papá, Mamá, Hijos) o Disfuncional (solo hijos) \_\_\_\_\_
6. Nivel socioeconómico (alto, medio, bajo) \_\_\_\_\_
7. ¿Tiene algún padecimiento crónico (hereditario)? Si o No
8. Si respuesta fue "Si" a la pregunta anterior ¿Cuál es? \_\_\_\_\_
9. ¿Aproximadamente cuánto tiempo se tarda con cada cliente en promedio? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuántas horas trabaja al día?

\_\_\_\_\_

11. ¿Se siente motivado para asistir al trabajo? SI, REGULARMENTE,  
NO

12. Si su respuesta fue "No" ¿Por qué motivo?

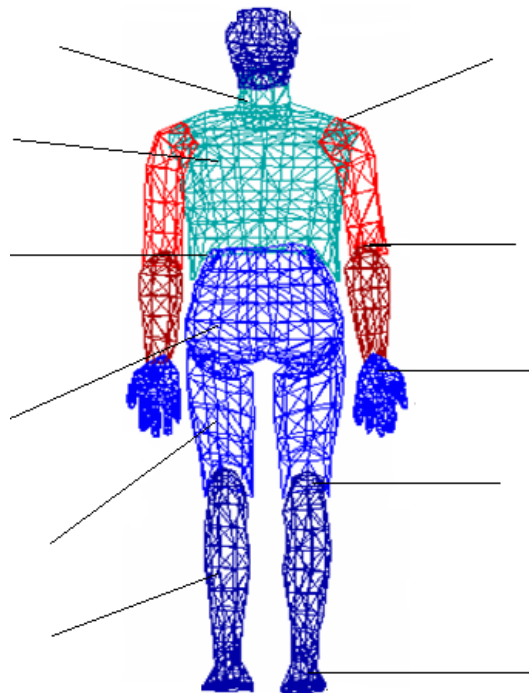
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13. ¿Considera monótono su trabajo? SI, EN OCASIONES, NO

14. ¿Cuándo realiza su trabajo siente algún dolor o molestia en alguna parte de su cuerpo? Marque con una cruz en el dibujo, si son varias marque las que sean necesarias.



### TERCERA PARTE (Marque o Responda según sea necesario)

15. ¿Ha desarrollado algún problema físico debido al trabajo? Si No

16. Si tu respuesta fue "Si" indica cual: (puedes marcar más de una)

- a) Sienten ardor en las piernas
- b) Hinchazón en las piernas
- c) Varices
- d) Dolores de cabeza
- e) Trastornos del sueño
- f) Trastornos en el apetito
- g) Fatiga visual
- h) Trastornos nerviosos
- i) Fatiga física
- j) Dolores de espalda( zona cervical, torácica, lumbar)
- k) Dolores de cuello
- l) Problemas musculares(manos, muñecas, brazos, hombros)
- m) Otro \_\_\_\_\_

17. Has sentido algunos de estos síntomas, debido a la carga de trabajo (puedes marcar más de una)

- a) Ansiosas (sos)
- b) Angustiadadas (dos)
- c) Irritables
- d) Llanto fácil
- e) Poco apetito
- f) Nerviosismo
- g) Depresión

18. Marque la respuesta en la que usted se encuentra sometido (puedes marcar más de una)

El trabajador (cajero (a)) tiene que estar atento a:

- a) El posible comportamiento del cliente
- b) La comprobación de la lectura del escáner
- c) La lectura de los códigos
- d) La comprobación del contenido de los carros
- e) La obtención del importe de la compra
- f) La comunicación del importe al cliente
- g) La comprobación del dinero recibido (billetes falsos y el importe correcto)
- h) La entrega del cambio y tique

La tarjeta de crédito en

- i) Comprobación de su validez e identidad
- j) Cargo del importe



19. Exigencias de Rapidez

- a) La empresa controla de alguna manera el ritmo de trabajo de la cajera  
(o)  
SI NO

20. Exigencias de Memoria

- a) El trabajador tiene que memorizar algunos productos SI NO
- b) El trabajador tiene que retener el código del producto, una vez leído  
SI NO
- C) El trabajador tiene que elegir la respuesta más adecuada ante situaciones diferentes (ej. El escáner no lee código, inexistencia del precio y código, etc.)  
SI NO

21. Exigencias Convencionales

- a) El trabajador tiene que dar la respuesta a las demandas del cliente  
SI NO

22. ¿Siente alguna molestia con la silla que usa? Si No

23. ¿Cree que la silla es la más adecuada para el trabajo que desarrolla?  
Si, REGULAR, No

24. ¿La iluminación en el área de cajas es la más adecuada? Si, REGULAR,  
No

Si su respuesta fue "Regular o No" ¿Qué le gustaría mejorar de la iluminación?

---

---

25. El espacio con el que cuenta ¿Es el más adecuado para trabajar?  
Si, REGULAR, No

Si su respuesta fue "Regular o No" ¿Qué le gustaría mejorar?

---

---

26. ¿El ruido ambiental es molestia para usted? SIEMPRE, EN OCASIONES, NO

Si la respuesta fue “Siempre o En ocasiones” ¿Porque circunstancia es molesto para usted?

---

---

---

27. Señala con una cruz en el siguiente cuadro los factores de las condiciones físicas del entorno que te parecen inadecuados en tu puesto de trabajo.

<b>Condiciones físicas del entorno</b>	
Iluminación	<input type="checkbox"/>
Condiciones ambientales (calor, humedad, calidad del aire, etc.)	<input type="checkbox"/>
Ruido	<input type="checkbox"/>
Olores	<input type="checkbox"/>
Orden	<input type="checkbox"/>
Limpieza	<input type="checkbox"/>

**Pregunta “28” solo para mujeres.**

28. ¿Utiliza tacones para asistir al trabajo? SI, Algunas Veces, NO

29. ¿En general qué propondrían para hacer más fácil y cómodo su trabajo?

---

---

---

---

Recuerda que todos estos datos que nos están proporcionando son totalmente confidenciales.

¡Gracias por su cooperación!

**Tabla 3.2 Resultados de la encuesta.** A continuación se presenta todos los resultados de todas las encuestas realizadas, donde cada columna aparece el título de la pregunta realizada.

Encuesta	edad	sexo	edo. Civil	peso kg	mano dominante
1	47	m	Casado	72	derecha
2	52	f	Casado	65	derecha
3	60	m	\	65	\
4	42	f	\	54	ambas
5	62	f	Soltero	65	derecha
6	47	f	Soltero	80	derecha
7	53	m	Casado	75	derecha
8	60	f	Viudo	69	derecha
9	46	m	Casado	110	derecha
10	55	f	divorciado	62.5	derecha
11	50	f	Soltero	76	derecha
12	41	f	Casado	88	derecha
13	49	f	Casado	64	derecha
14	48	f	divorciado	53	derecha
15	41	f	divorciado	63	derecha
16	60	f	Casado	65	\
17	52	m	\	65	derecha
18	53	m	Casado	58.5	\
19	50	m	Casado	98	derecha
20	48	m	\	97	derecha
21	65	f	\	53	derecha
22	65	f	Viudo	82	\
23	43	m	Casado	97	derecha
24	49	f	Casado	78	derecha
25	54	m	Casado	110	derecha
26	53	m	Casado	75	derecha
27	46	f	divorciado	53	derecha
28	55	f	Casado	68	derecha
29	43	f	Casado	43	derecha
30	53	m	Casado	59	derecha
31	52	f	Casado	82	derecha
32	48	f	Casado	76	derecha
33	55	m	Casado	98	derecha
34	68	f	Soltero	56	derecha
35	39	f	\	57	derecha
36	46	f	Casado	62	derecha
37	45	f	Casado	55	derecha
38	46	f	\	71	derecha
39	47	f	divorciado	62	derecha

Tabla 3.2

**Tabla 3.2 Resultados de la encuesta (segunda parte):** Los números en blanco (títulos por columna) hacen referencia al número de pregunta de la encuesta.

1	2 (años)	3 ( horas)	4 (horas)	5	6	7
No	25	2	2	nuclear	bajo	no
No	28	2	0.5	disfunciona l	medi o	no
No	20	2	1	\	medi o	no
No	22	1	1	nuclear	bajo	no
No	24	2	1	disfunciona l	medi o	no
No	15	1	1.5	disfunciona l	medi o	no
No	17	1	1	nuclear	bajo	no
Si	22	\	0.5	disfunciona l	medi o	no
No	20	2	2	nuclear	bajo	no
No	27 años 8 m	1	1.5	\	medi o	no
No	22	2	0.75	\	medi o	no
No	22	2	1	nuclear	medi o	si
No	25	1	1	disfunciona l	medi o	no
No	27	1	1.45	disfunciona l	bajo	no
si	24	1	0.75	disfunciona l	medi o	no
no	10	1	2	nuclear	bajo	no
no	24	1	2	nuclear	bajo	no
no	14	2	2	nuclear	medi o	no
no	20	1	0.75	nuclear	medi o	no
no	28	1	1.5	disfunciona l	medi o	no
no	22	1	2	nuclear	medi o	si
no	8	1	1.5	nuclear	medi o	si
no	3	1	2	nuclear	medi o	no
no	27 años 8 m	2	2	nuclear	medi o	no

no	10	1	2	nuclear	bajo	no
no	23	1	1	nuclear	medio	si
no	25	2	0.5	disfuncional	medio	no
no	27 años 8 m	1	2	disfuncional	medio	si
no	25	1	0.75	nuclear	bajo	no
no	6	1	0.5	nuclear	medio	no
no	22	1	1.5	nuclear	medio	no
no	25	1	1	nuclear	bajo	no
no	27	1	1	nuclear	medio	no
no	3.5	1	1.5	disfuncional	medio	no
no	14	1	2.5	disfuncional	bajo	si
no	22	1	2	nuclear	medio	no
no	24	1	0.5	nuclear	medio	no
no	24	1	2	disfuncional	medio	no
no	9	1	2	disfuncional	medio	no

Tabla 3.2

**Tabla 3.2 Resultados de la encuesta.** Los números en blanco (títulos por columna) hacen referencia al número de pregunta de la encuesta.

8	9 (min)	10 (horas)	11	12	13
\	2	11	si	\	\
\	2	12	si	\	si
\	4	12	si	\	si
\	\	12	si	\	si
\	\	12	si	\	si
\	\	12	si	\	no
\	3	12	no	rutina	si
\	\	12	si	\	si
\	3	11	si	\	si
\	4	6.5	si	\	si
\	10	12	si	\	si
diabetes alta presión	4	12	si	\	si
\	3	6.5	si	\	si
\	\	6	i	\	no

\	5	6	si	\	si
\	10	5.5	si	\	si
\	5	6	no	malos jefes	si
\	10	12	si	\	no
\	10	5	si	\	si
\	3	14	si	s	no
hígado y columna	1.5	6	si	\	no
varices	10	6	si	\	no
\	3	6	si	\	\
\	5	10	si	\	si
\	10	12	si	\	no
diabetes	10	13	si	\	no
\	5	14	i	\	no
diabetes	15	6.5	si	\	no
\	3	5	si	\	\
\	3	6	no	bajo sueldo	si
\	\	5	si	\	\
\	\	9	si	n	no
\	3	6	si	\	\
\	3	6	si	\	si
lumbalgia crónica	5	6	no	lejanía	si
\	3	6	si	\	si
\	2	6	no	no valoran	si
\	\	\	si	\	si
\	4	5	no	reconocimiento	si

Tabla 3.2

**Tabla 3.2 Resultados de la encuesta.** Los números en blanco (títulos por columna) hacen referencia al número de pregunta de la encuesta. En esta tabla podemos observar otra clasificación que corresponde al dibujo del la pregunta 14, cada par de letras representa una parte del cuerpo.

14 c	14h	14e	14co	14eb	14p	14mu	14ch
	ok						
Ok							
Ok	ok			Ok			
Ok			Ok	Ok			ok
Ok	ok		Ok			ok	ok
Ok	ok	ok	Ok	Ok	ok	ok	ok
				Ok			ok
Ok	ok	ok	Ok	Ok	ok		
Ok	ok			Ok			
					ok		
Ok	ok			Ok			

Ok	ok		Ok			ok	
Ok	ok	ok	Ok	Ok			
	ok	ok	Ok	Ok			
				Ok			
Ok	ok		Ok	Ok			
		ok					
Ok		ok					
				Ok			
Ok	ok		Ok	Ok	ok	ok	ok
Ok	ok		Ok		ok		ok
	ok			Ok			
	ok			Ok			
				Ok			
Ok	ok		Ok	Ok			
	ok						
Ok				Ok			
		ok		Ok	ok		
		ok	Ok	Ok			
Ok		ok	Ok	Ok		ok	
		ok					
		ok					

Tabla 3.2

**Tabla 3.2 Resultados de la encuesta (tercera parte).** Los números en blanco (títulos por columna) hacen referencia al número de pregunta de la encuesta. En esta tabla se observa otra clasificación que corresponde al dibujo de la pregunta 14. Y además otra clasificación en la pregunta 16 de la encuesta donde cada letra corresponde a un inciso de la pregunta.

	14m	14r	14t	15	16a	16b	16c	16d	16e
				si					
Ok				si				ok	ok
				no					
				si				ok	
	ok	ok		si	Ok		ok	ok	ok
Ok	ok	ok		si	Ok	ok	ok		
Ok	ok	ok		si	Ok	ok	ok	ok	ok
		ok		no					
Ok				si					
				si		ok		ok	ok

			si		ok	ok		
	ok	ok	si	Ok	ok	ok	ok	
	ok	ok	si					
Ok	ok	ok	si	ok	ok	ok		
			si					
			si					
Ok			si					
			no	ok	ok			
Ok			si				ok	
			si					
Ok			si	ok			ok	
			si	ok		ok		
			no					
Ok	ok	ok	si	ok	ok	ok	ok	
		ok	no					
			si					
Ok			si			ok	ok	
			no					
			si	ok	ok			
Ok			si				ok	ok
			no					
			si					
			no					
Ok			si					
			si	ok	ok	ok		
			si				ok	
Ok			si	ok		ok		ok
			no					
Ok		ok	si		ok			

**Tabla 3.2 Resultados de la encuesta.** Los números en blanco (títulos por columna) hacen referencia al número de pregunta de la encuesta. En esta tabla podemos observar otra clasificación que corresponde a la pregunta 16 en donde cada letra corresponde a un inciso de la pregunta.

16f	16g	16h	16i	16j	16k	16l	16m	17a
				ok				
	ok			ok	ok	ok	ok dedo pulgar	
				ok		ok		
	ok		Ok	ok		ok		
	ok		Ok	ok	ok	ok		
ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	\	ok
			Ok	ok		ok		
ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok		ok



	ok							
	ok		Ok	ok	ok			
							artritis	
	ok			ok	ok	ok		
				ok		ok		
				ok		ok		
	ok	ok				ok		
	ok			ok	ok	ok		
	ok		Ok	ok				
		ok		ok	ok			
				ok				
	ok	ok	Ok	ok	ok	ok		ok
								ok
				ok				ok
	ok		Ok			ok		
								ok
				ok	ok			
	ok	ok		ok	ok	ok		ok
	ok							
	ok	ok		ok	ok	ok		
	ok			ok		ok		
	ok			ok		ok		
		ok	Ok	ok	ok	ok		
				ok		ok		

**Tabla 3.2 Resultados de la encuesta.** Los números en blanco (títulos por columna) hacen referencia al número de pregunta de la encuesta. En esta tabla podemos observar otra clasificación que corresponde a la pregunta 17 y 18 en donde cada letra corresponde a un inciso de la pregunta.

17b	17c	17d	17e	17f	17g	18a	18b	18c
						ok	ok	ok
				Ok		ok	ok	ok
						ok	ok	ok
	ok					ok	ok	ok
						ok	ok	ok
	ok			Ok		ok	ok	ok
ok	ok			Ok	ok	ok	ok	ok
						ok	ok	
						ok	ok	ok
ok	ok	ok	ok			ok	ok	ok
	ok						ok	

						ok	ok	ok
						ok	ok	ok
				Ok		ok	ok	ok
						ok	ok	ok
				Ok		ok	ok	ok
	ok						ok	ok
				Ok		ok	ok	ok
						ok	ok	ok
	ok				ok		ok	ok
				Ok	ok	ok	ok	ok
						ok	ok	ok
							ok	
					ok	ok	ok	
				Ok		ok		
						ok	ok	ok
	ok					ok	ok	ok
						ok	ok	ok
						ok	ok	ok
ok	ok			Ok	ok	ok	ok	ok
							ok	ok
						ok	ok	ok
				Ok		ok		ok
	ok				ok	ok		
					ok	ok		ok
						ok	ok	ok
				Ok		ok	ok	ok
	ok						ok	ok
				Ok		ok	ok	ok

**Tabla 3.2 Resultados de la encuesta.** Los números en blanco (títulos por columna) hacen referencia al número de pregunta de la encuesta. En esta tabla podemos observar otra clasificación que corresponde a la pregunta 18 y 20 en donde cada letra corresponde a un inciso de la pregunta.

18d	18e	18f	18g	18h	18i	18j	19	20a
ok	ok	ok	ok	ok		ok	no	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok		ok	ok	ok	ok	ok	si	\
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	no	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok		si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok		ok	ok		ok		si	si

ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	\	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	no	si
	ok		ok	ok	ok	ok	si	si
ok	ok	ok	ok	ok			si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	no	si
ok		ok	ok	ok	ok		si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	no
			ok	ok			si	\
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok			ok		ok		si	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	no	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	no	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	si
ok	ok		ok	ok	ok		si	\
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	no	si
			ok	ok	ok		si	si
			ok		ok		si	si
ok	ok		ok	ok	ok		si	si
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	no	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	no
ok	ok		ok	ok	ok	ok	no	no
ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	no	si

**Tabla 3.2 Resultados de la encuesta** Los números en blanco (títulos por columna) hacen referencia al número de pregunta de la encuesta. En esta tabla podemos observar otra clasificación que corresponde a la pregunta 20 y 27 en donde cada letra corresponde a un inciso de la pregunta.

20b	20c	21	22	23	24	25	26	27a	27b
no	si	si	No	Si	si	si	no		ok
\	si	si	Si	l	si	si	no		
si	\	si	Si	Si	si	si	no		
no	si	si	Si	l	i	no	si		
no	si	si	Si	l	i	si	no		ok
\	si	si	Si	No	i	no	si		ok
no	si	si	Si	No	i	i	si	ok	ok
no	si	si	No	l	si	si	si		ok
no	si	si	Si	No	no	no	si	ok	ok
no	si	si	Si	No	i	i	no	ok	ok
no	si	si	No	No	no	si	no	ok	ok
no	si	si	\	No	si	i	no		

\	si	si	Si	No	i	si	no		ok
si	si	si	Si	No	i	si	si	ok	ok
no	si	si	Si	l	i	i	si	ok	ok
no	si	si	Si	Si	si	si	no		ok
no	si	no	No	Si	si	no	\		
\	si	si	No	l	i	\	no		
no	si	si	No	l	i	i	si	ok	ok
no	si	si	Si	No	no	no	no	ok	ok
no	no	si	No	No	si	no	si		ok
no	si	si	No	Si	si	si	\		ok
\	si	si	Si	No	no	si	no	ok	ok
no	si	si	Si	No	i	i	si	ok	ok
no	no	si	Si	No	i	si	no	ok	ok
no	si	no	no	l	si	si	si		ok
si	si	si	si	No	i	si	si		ok
si	si	no	si	Si	si	si	si		
no	si	si	si	l	i	i	no		ok
si	si	si	si	No	no	no	si	ok	ok
no	si	\	no	Si	si	si	no		ok
no	si	no	no	Si	si	si	no		
no	si	si	si	l	i	si	no	ok	ok
si	si	si	si	Si	si	si	no		ok
no	si	no	si	No	no	si	no	ok	ok
no	si	si	no	l	i	si	no		
no	no	no	si	No	no	no	\	ok	ok
no	\	si	no	Si	si	si	no		
No	no	si	si	l	si	si	no		ok

**Tabla 3.2 Resumen de la encuesta.** Los números en blanco (títulos por columna) hacen referencia al número de pregunta de la encuesta. En esta tabla podemos observar otra clasificación que corresponde a la pregunta 27 en donde cada letra corresponde a un inciso de la pregunta.

27c	27d	27e	27f	28	29
				\	actualizar equipo de trabajo
				si	\
				\	\
				si	arreglo de bancos y burocracia
ok	ok			no	\
				si	\
ok	ok	ok	ok	\	\
				si	\
ok				\	\
	ok	ok	ok	si	mejor ambiente de trabajo
				si	\
				si	mover pantalla hacia enfrente
			ok	si	\
ok				si	otra silla mejorar caja
				si	banda transportadora, códigos

	ok			no	mejorar común, con superiores
			ok	\	mesa mas limpia
				\	\
ok	ok	ok	ok	\	\
				\	\
				no	\
				no	cajeros rápidos
				\	\
ok				si	\
ok		ok		\	\
				\	\
ok	ok			si	banda transportadora, códigos
ok			ok	si	\
				si	caja registradora mejorar
ok	ok	ok	ok	\	motivación, buen trato
				si	aire acondicionado
				si	mejorar escáner
				\	\
				no	\
				si	respeto
				si	\
ok			ok	no	mejorar mobiliario
ok		ok		si	\
				si	\

Tabla 3.2

### 3.6 Estudio de tiempos y movimientos

#### 3.6.1 Objetivo.

Determinar mediante una simulación los movimientos visuales y gestuales (ojos, mano izquierda y mano derecha) con la finalidad de comprobar los tipos de exigencias a las cuales se encuentran sometidas las cajeras durante una jornada de trabajo.

#### 3.6.2 Desarrollo y resultados.

La simulación se realizó en un puesto de trabajo para lo cual se situó una cajera con mucha experiencia.

Se selecciono una serie de productos variados de que pudieran representar la "compra normal" de un cliente. (En la próxima tabla se incluye una lista de los productos que se utilizó para simulación).

Simular un ciclo completo de trabajo (desde la llegada del cliente hasta la salida de este) y registrarlo en video. Con la cámara se grabó el movimiento de las manos durante todo el ciclo. La realizó la actividad simulada de la misma manera y en la misma posición de trabajo que en un ciclo de trabajo real.

Producto	Peso/Volumen	Cantidad
----------	--------------	----------

Para la elaboración de los diagramas primero se visualizaron las imágenes grabadas, anotando sobre el plano a escala del puesto los distintos movimientos realizados por la mano derecha, la mano izquierda y los ojos. Los gráficos obtenidos serán empleados en la valoración del desempeño para un día de trabajo.

**Lista de Productos utilizado para la Simulación.**

La lista contiene una variedad de productos que pudiera simular una “compra normal”. Dicha lista muestra el tipo de producto, el peso o volumen según sea el caso y la cantidad.

Aceite	1L	3
Arroz	1kg	2
Atún	0.12kg	3
Azúcar	2kg	1
Café	0.2kg	2
Carne	0.88kg	1
Cereal	0.765kg	1
Cervezas	0.355L	2 Paquetes
Champú	0.75L	1
Chocolate	0.8kg	1

Croquetas	25kg	1
Detergente	5L	1
Espagueti	0.2kg	1
Galletas	0.9kg	1
Garbanzos	0.5Kg	2
Gel	1kg	1
Harina	1kg	1
Jugo	1L	1
Leche	1L	Caja12
Lentejas	0.5kg	2
Macarrones	0.5kg	1
Margarina	0.5kg	1
Mayonesa	0.725kg	1
Mermelada	0.55kg	1
Pan	0.25kg	2
Pan	0.075kg	2 Paquetes 4
Papel	0.25kg	1 Paquete 18
Pollo	1.508kg	1
Queso	0.4kg	1
Refrescos	2L	2
Sardina	0.425kg	2
Suavizante	3L	1
Tomate lata	0.751kg	1
Yogurt fresa	0.15kg	2
Yogurt natural	0.15kg	1
<b>Total</b>	<b>82.149kg</b>	<b>49</b>



Tabla 3.3 Productos involucrados en la simulación

Para poder llevar a cabo el estudio primero se recolectó una lista con una

variedad de productos ya establecidos como los que se muestra en la foto, además se trató de que los productos fueran de una variedad de pesos y volúmenes de tal forma que al desarrollar la simulación pudiéramos darnos cuenta cual es el comportamiento postural de la cajera con pesos o volúmenes bastante grandes.

### 3.11 Carro que contiene los productos utilizados en el estudio.

Una vez que se recolectaron los productos procedimos a dirigirnos hacia la caja para comenzar la simulación. Después se instalaron 2 cámaras para poder grabar a detalle cada uno de los movimientos de las cajeras y tener la información y analizarla con más detalle y poder dar un correcto diagnóstico de lo ocurrido.



3.12 Carro dirigiéndose a la caja donde se realizó la simulación

## 3.7 Estudio de factores ambientales

### 3.7.1 Objetivo.

Determinar si los factores ambientales( temperatura, ruido, iluminación, humedad, velocidad del aire) se encuentran dentro de los niveles permitidos



por la legislación mexicana y si afectan directamente en el desempeño de la cajera.

### 3.7.2 Desarrollo y resultados

Se seleccionó la totalidad de las cajas de la línea en un día de quincena por ser el la fechas más concurrida del mes. Se optó por hacer una sola medición en la mañana, tarde y noche, ya que consideramos que no hay mucha variación en las condiciones ambientales por que las condiciones ambientales se mantienen estables durante las temporadas del año.

Aspectos a considerar:

- a. Observaciones iniciales: localización de la caja respecto a salidas de emergencia, puertas, sección de congelados; ubicación respecto al equipo de aire acondicionado y horario de funcionamiento; presencia de calefactor en cada puesto, iluminación, cercanía de puertas, presencia de establecimientos cercanos a la línea de cajas, etc.
- b. Opinión subjetiva del trabajador.

#### Instrumentos de medición:



3.13 Instrumento para medir la iluminación del establecimiento



3.14 Instrumento de medición de ruido



3.15 Instrumento de medición de temperatura y humedad



3.16 Instrumento para medir la velocidad

A continuación se presenta la tabla de resultados de las condiciones ambientales.

	Ruido [dB]			Iluminación [Luxes]			Temperatura [°C]			Humedad [%]			Velocidad del aire [m/s]		
	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N
Caja 0	74.3	72.5	76.8	1800	720	600	23.1	25.7	24.8	31.1	35.5	34.6	0.3	0.3	0.5
Caja 1	79.7	76.3	75.1	220	800	640	23.2	25.7	24.5	33.8	34.4	36.6	0.4	0.5	0.4
Caja 2	92.7	78.1	85.8	180	780	680	23.6	25	24.1	32.3	36	36.1	0.5	0.4	0.6
Caja 3	77.1	79.2	88.1	220	860	660	23.7	25.5	23.1	33.8	39.6	36.7	0.3	0.4	0.4
Caja 4	80.7	91.3	80.2	200	800	680	23.7	25.1	23.5	32.2	38	36.8	0.3	0.4	0.3
Caja 5	86.2	86.8	87.2	160	680	660	23.8	25.4	23.5	33.5	37	36.1	0.3	0.3	0.3
Caja 6	85.9	78.6	85.4	180	800	660	23.7	25.6	23.2	33.3	36	36.9	0.3	0.6	0.4
Caja 7	89.8	84.4	89.4	180	760	680	23.9	25.7	23.1	33.4	35.2	37.4	0.6	0.5	0.5
Caja 8	87.9	89.3	69.3	200	720	640	24.1	25.4	23.1	34.6	35.1	37	0.4	0.4	0.5
Caja 9	79.2	84.7	76.4	180	720	660	24.2	25.8	23.2	33.1	34.3	36.9	0.6	0.3	0.4
Caja 10	72.6	84.5	75.7	220	820	720	24.3	25.8	23.1	28.1	34.3	36.6	0.3	0.4	0.6
Caja 11	76.5	86	80.2	180	720	720	24.3	25.9	23.1	30.4	35.2	36.7	0.3	0.7	0.7
Caja 12	75.5	83.2	72.5	220	800	720	24.2	25.8	22.9	30.6	36.3	36.7	0.4	0.4	0.5
Caja 13	75.3	85.5	72.6	200	740	700	24.2	25.8	22.9	30.9	35.6	37.2	0.3	0.3	0.4
Caja 14	74.5	77.4	77.6	180	660	660	24.3	25.6	22.8	33.9	34.6	36.9	0.6	0.4	0.4
Caja 15	77.2	77.6	89.2	220	680	660	24.3	25.9	22.8	32.7	35.1	37.6	0.4	0.5	0.6
Caja 16	76.3	75.8	65.8	200	660	700	23.9	26.2	22.8	34.1	37.2	37.1	0.3	0.3	0.3
Caja 17	85.7	88.5	79.1	180	660	680	24.2	26.1	22.8	34.4	34.9	37.1	0.4	0.4	0.7
Caja 18	80.6	95.4	74.1	200	700	700	24.1	26.1	22.9	36.4	34.8	36.6	0.4	0.3	0.4

Tabla 3.4 Mediciones ambientales del puesto de trabajo \*M=mañana T=tarde N=noche



# **Capítulo 4**

## **“Análisis de los estudios realizados”**

En esta parte de la tesis se realizará un análisis por separado los datos de cada uno de los estudios que se llevaron a cabo, como son el estudio antropométrico, las encuestas, la simulación de los movimientos de las manos, y el estudio de los factores ambientales.

En algunos de los análisis que se realizaron utilizamos el SPSS como herramienta para la obtención de los resultados estadísticos.

#### 4.1 Análisis Antropométrico y puesto de trabajo

Para el correcto análisis de éste estudio se tomaron en cuenta las medidas del Estudio Antropométrico, las medidas de la caja y el video de la simulación.

Para mayor comprensión del lector, se agruparan las posiciones en cuatro partes.

**Tabla de la Posición 1**

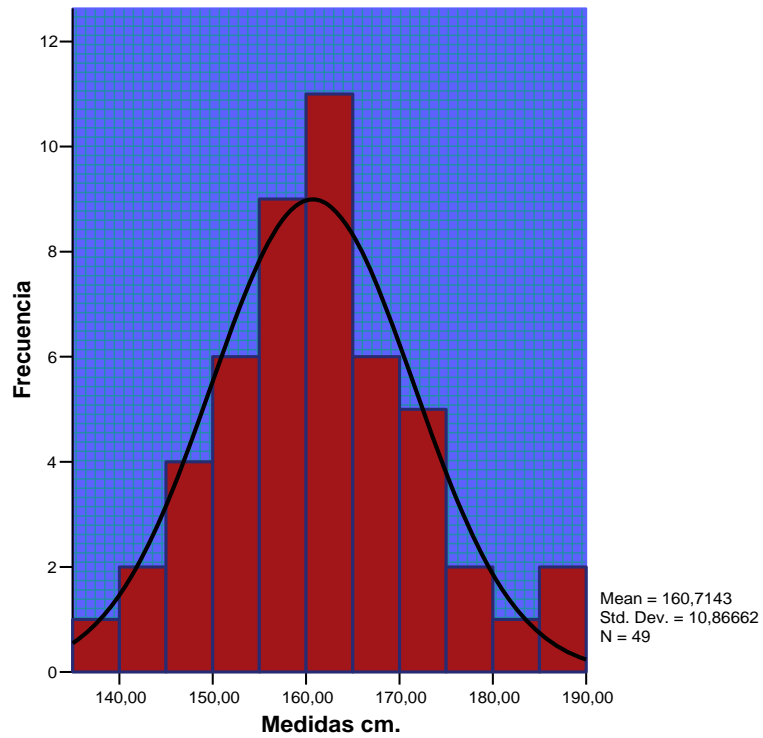
N	Valid	49
	Missin g	5
<b>Mean</b>		160.7143
<b>Median</b>		160.0000
<b>Mode</b>		157.00
<b>Std. Deviation</b>		10.86662
<b>Variance</b>		118.083
<b>Range</b>		52.00
<b>Minimum</b>		135.00
<b>Maximum</b>		187.00

Tabla 4.1 obtenida con SPSS [cm]  
Statistical Package for the Social Sciences

**Tabla de Frecuencias**

Tabla 4.2

	[cm]	Frecuencia	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	135,00	1	1,9	2,0	2,0
	141,00	1	1,9	2,0	4,1
	142,00	1	1,9	2,0	6,1
	145,00	1	1,9	2,0	8,2
	147,00	1	1,9	2,0	10,2
	148,00	2	3,7	4,1	14,3
	150,00	2	3,7	4,1	18,4
	152,00	2	3,7	4,1	22,4
	154,00	2	3,7	4,1	26,5
	155,00	1	1,9	2,0	28,6
	156,00	1	1,9	2,0	30,6
	157,00	4	7,4	8,2	38,8
	158,00	2	3,7	4,1	42,9
	159,00	1	1,9	2,0	44,9
	160,00	3	5,6	6,1	51,0
	161,00	1	1,9	2,0	53,1
	162,00	2	3,7	4,1	57,1
	163,00	1	1,9	2,0	59,2
	164,00	4	7,4	8,2	67,3
	165,00	1	1,9	2,0	69,4
	166,00	2	3,7	4,1	73,5
	168,00	3	5,6	6,1	79,6
	170,00	2	3,7	4,1	83,7
	171,00	1	1,9	2,0	85,7
	172,00	2	3,7	4,1	89,8
	175,00	1	1,9	2,0	91,8
	176,00	1	1,9	2,0	93,9
	180,00	1	1,9	2,0	95,9
	185,00	1	1,9	2,0	98,0
	187,00	1	1,9	2,0	100,0
	Total	49	90,7	100,0	
Missing	System	5	9,3		
Total		54	100,0		



**Gráfica 4.1 SPSS**

**Tabla de la posición 2**

<b>N</b>	Valid	49
	Missing	5
<b>Mean</b>		83,6939
<b>Median</b>		83,0000
<b>Mode</b>		82,00(a)
<b>Std. Deviation</b>		6,14140
<b>Variance</b>		37,717
<b>Range</b>		29,00
<b>Minimum</b>		69,00
<b>Maximum</b>		98,00

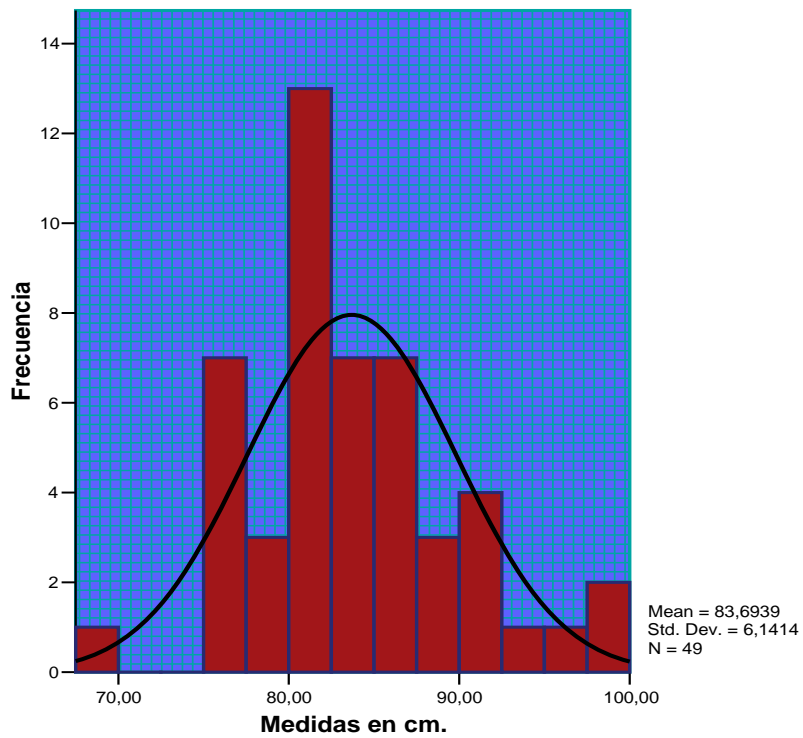
**Tabla 4.3 [cm]**



### Tabla de Frecuencias

	[cm]	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	69,00	1	1,9	2,0	2,0
	76,00	5	9,3	10,2	12,2
	77,00	2	3,7	4,1	16,3
	78,00	2	3,7	4,1	20,4
	79,00	1	1,9	2,0	22,4
	80,00	2	3,7	4,1	26,5
	81,00	5	9,3	10,2	36,7
	82,00	6	11,1	12,2	49,0
	83,00	6	11,1	12,2	61,2
	84,00	1	1,9	2,0	63,3
	86,00	3	5,6	6,1	69,4
	87,00	4	7,4	8,2	77,6
	89,00	3	5,6	6,1	83,7
	90,00	1	1,9	2,0	85,7
	92,00	3	5,6	6,1	91,8
	93,00	1	1,9	2,0	93,9
	96,00	1	1,9	2,0	95,9
	98,00	2	3,7	4,1	100,0
		Total	49	90,7	100,0
Missing	System	5	9,3		
Total		54	100,0		

Tabla 4.4 obtenida con SPSS



Grafica 4.2

### Tabla posición 3

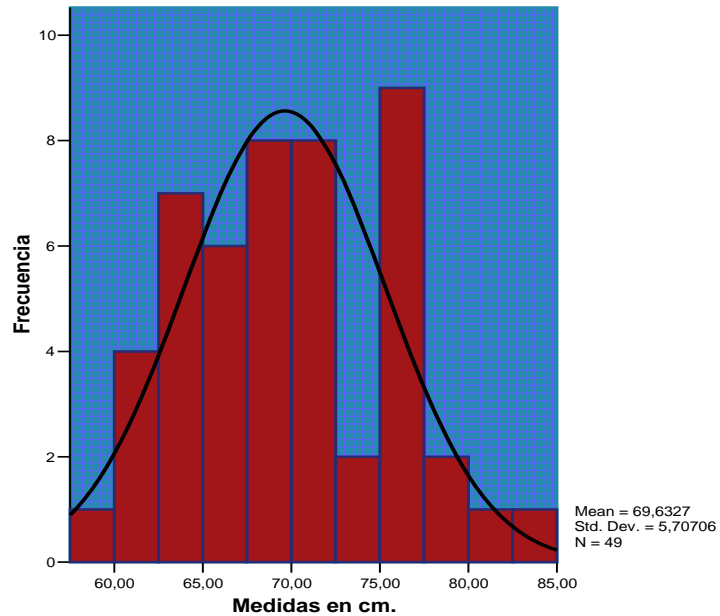
<b>N</b>	<b>Valid</b>	49
	<b>Missing</b>	5
<b>Mean</b>		69,6327
<b>Median</b>		69,0000
<b>Mode</b>		64,00
<b>Std. Deviation</b>		5,70706
<b>Variance</b>		32,571
<b>Range</b>		25,00
<b>Minimum</b>		58,00
<b>Maximum</b>		83,00

Tabla 4.5 [cm]

### Tabla de Frecuencias

	[cm]	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	58,00	1	1,9	2,0	2,0
	61,00	1	1,9	2,0	4,1
	62,00	3	5,6	6,1	10,2
	63,00	2	3,7	4,1	14,3
	64,00	5	9,3	10,2	24,5
	66,00	3	5,6	6,1	30,6
	67,00	3	5,6	6,1	36,7
	68,00	4	7,4	8,2	44,9
	69,00	4	7,4	8,2	53,1
	70,00	5	9,3	10,2	63,3
	71,00	2	3,7	4,1	67,3
	72,00	1	1,9	2,0	69,4
	73,00	2	3,7	4,1	73,5
	75,00	3	5,6	6,1	79,6
	76,00	5	9,3	10,2	89,8
	77,00	1	1,9	2,0	91,8
	79,00	2	3,7	4,1	95,9
	81,00	1	1,9	2,0	98,0
	83,00	1	1,9	2,0	100,0
Total		49	90,7	100,0	
Missing	System	5	9,3		
Total		54	100,0		

Tabla 4.6 SPSS



Gráfica 4.3

Considerando las posiciones 1,2, 3 para la primera parte del análisis enfocado al alcance, se puede decir que en promedio las cajeras abarcan un gran porcentaje del área de la caja, pero en condiciones reales las cajeras no presentan este alcance ya que el brazo no es perpendicular al eje del cuerpo, por lo que disminuye su alcance debido a que tiene que inclinarse con flexión de la totalidad de la columna para tomar los productos. En las siguientes imágenes (fig. 14). (fig. 15) se puede observar el campo de acción de los brazos de la cajera sobre la caja.



Figura 4.1 Condiciones reales

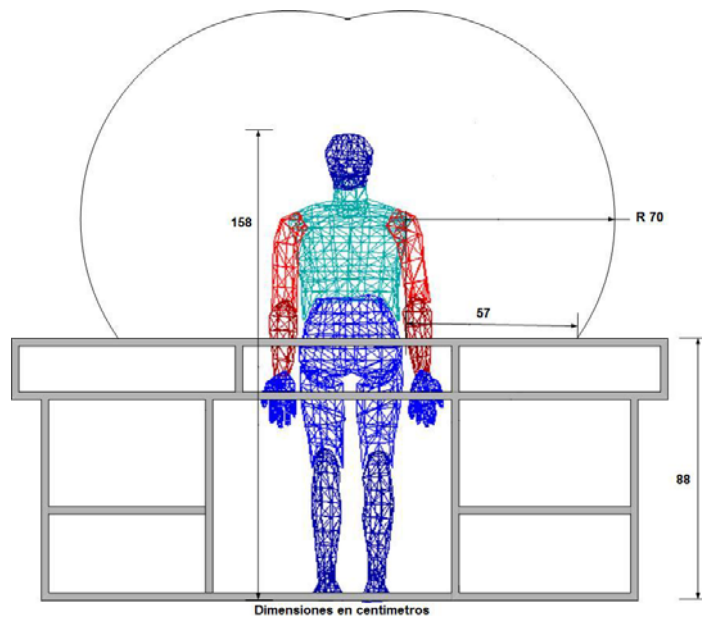


Figura 4.2 Esquema

Tabla posición 4

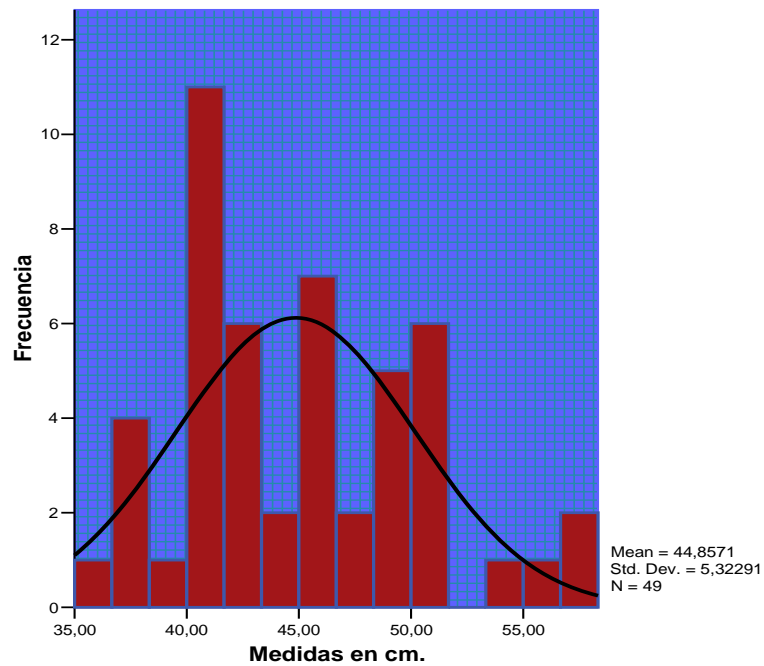
<b>N</b>	<b>Valid</b>	49
	<b>Missing</b>	5
<b>Mean</b>		44,8571
<b>Median</b>		44,0000
<b>Mode</b>		40,00
<b>Std. Deviation</b>		5,32291
<b>Variance</b>		28,333
<b>Range</b>		21,00
<b>Minimum</b>		36,00
<b>Maximum</b>		57,00

Tabla 4.7 [cm]

## Tabla Frecuencias

	[cm]	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	36,00	1	1,9	2,0	2,0
	37,00	1	1,9	2,0	4,1
	38,00	3	5,6	6,1	10,2
	39,00	1	1,9	2,0	12,2
	40,00	6	11,1	12,2	24,5
	41,00	5	9,3	10,2	34,7
	42,00	3	5,6	6,1	40,8
	43,00	3	5,6	6,1	46,9
	44,00	2	3,7	4,1	51,0
	45,00	5	9,3	10,2	61,2
	46,00	2	3,7	4,1	65,3
	48,00	2	3,7	4,1	69,4
	49,00	5	9,3	10,2	79,6
	50,00	4	7,4	8,2	87,8
	51,00	2	3,7	4,1	91,8
	54,00	1	1,9	2,0	93,9
	56,00	1	1,9	2,0	95,9
	57,00	2	3,7	4,1	100,0
	Total	49	90,7	100,0	
Missing	Syste	5	9,3		
	m				
	Total	54	100,0		

Tabla 4.8



Gráfica 4.4

En la quinta parte consideramos a la posición 4, que se refiere a la medida de la espalda de las cajas, y gracias a los datos obtenidos podemos decir que el soporte del respaldo que se tiene actualmente es el adecuado para apoyar la zona torácica, pero no la zona lumbar, que es de suma importancia para el soporte de la columna. Por otra parte, como el respaldo de la silla no es ajustable para la mayoría de los empleados, el respaldo ajusta en un lugar inadecuado. A continuación se muestra (Figura 4.3) una imagen de las anatomía de la columna vertebral.



Figura 4.3 Esquema de la anatomía de la columna y comparación con el respaldo

### Tabla posición 5

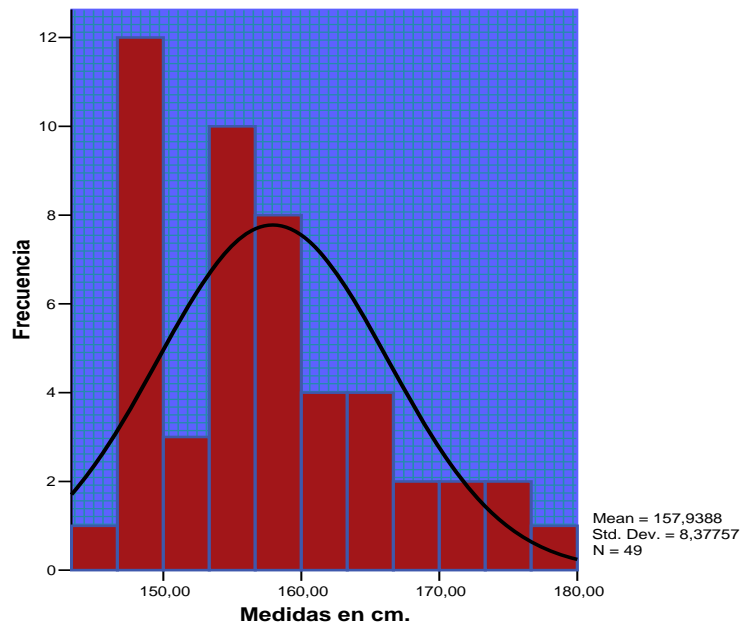
<b>N</b>	<b>Valid</b>	49
	<b>Missing</b>	5
<b>Mean</b>		157,938
		8
<b>Median</b>		156,000
		0
<b>Mode</b>		150,00
<b>Std. Deviation</b>		8,37757
<b>Variance</b>		70,184
<b>Range</b>		35,00
<b>Minimum</b>		145,00
<b>Maximum</b>		180,00

Tabla 4.9 [cm]

Tabla de Frecuencias

Tabla 4.10

	[cm]	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	145,00	1	1,9	2,0	2,0
	148,00	3	5,6	6,1	8,2
	149,00	1	1,9	2,0	10,2
	150,00	8	14,8	16,3	26,5
	152,00	2	3,7	4,1	30,6
	153,00	1	1,9	2,0	32,7
	154,00	4	7,4	8,2	40,8
	155,00	4	7,4	8,2	49,0
	156,00	2	3,7	4,1	53,1
	158,00	3	5,6	6,1	59,2
	159,00	3	5,6	6,1	65,3
	160,00	2	3,7	4,1	69,4
	162,00	3	5,6	6,1	75,5
	163,00	1	1,9	2,0	77,6
	164,00	1	1,9	2,0	79,6
	165,00	3	5,6	6,1	85,7
	170,00	2	3,7	4,1	89,8
	173,00	2	3,7	4,1	93,9
	175,00	1	1,9	2,0	95,9
	176,00	1	1,9	2,0	98,0
	180,00	1	1,9	2,0	100,0
	Total	49	90,7	100,0	
Missin g	Syste m	5	9,3		
Total		54	100,0		



Gráfica 4.5

**Tabla posición 6**

<b>N</b>	<b>Valid</b>	49
	<b>Missing</b>	5
<b>Mean</b>		99,9184
<b>Median</b>		100,000
		0
<b>Mode</b>		99,00
<b>Std. Deviation</b>		4,75586
<b>Variance</b>		22,618
<b>Range</b>		20,00
<b>Minimum</b>		88,00
<b>Maximum</b>		108,00

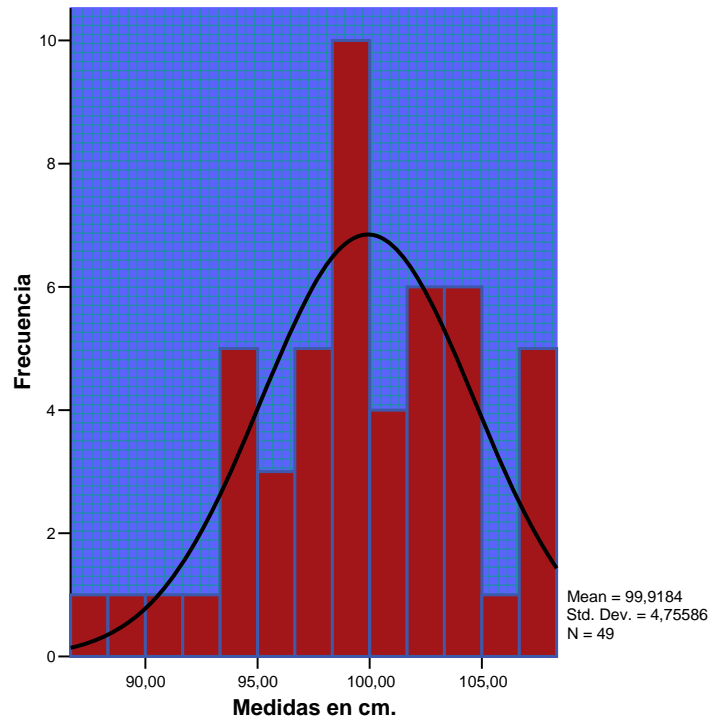
Tabla 4.11 [cm]

**Tabla de Frecuencias**

	[cm]	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	88,00	1	1,9	2,0	2,0
	90,00	1	1,9	2,0	4,1
	91,00	1	1,9	2,0	6,1
	93,00	1	1,9	2,0	8,2
	94,00	2	3,7	4,1	12,2
	95,00	3	5,6	6,1	18,4
	96,00	3	5,6	6,1	24,5
	98,00	5	9,3	10,2	34,7
	99,00	6	11,1	12,2	46,9
	100,00	4	7,4	8,2	55,1
	101,00	4	7,4	8,2	63,3
	102,00	5	9,3	10,2	73,5
	103,00	1	1,9	2,0	75,5
	104,00	2	3,7	4,1	79,6
	105,00	4	7,4	8,2	87,8
	106,00	1	1,9	2,0	89,8
	107,00	2	3,7	4,1	93,9
	108,00	3	5,6	6,1	100,0
		Total	49	90,7	100,0
Missing	System	5	9,3		
Total		54	100,0		

Tabla 4.12





Gráfica 4.6

Para la segunda parte tomaremos en cuenta las posiciones 5 y 6 enfocadas a la relación de alturas entre cajera y caja. Observamos en la siguiente figura Figura 4.4 que la altura de la caja no es muy adecuada cuando están de pie, ya que su alcance disminuye notablemente y para tomar objetos en la parte posterior de la rampa se tienen que inclinar con flexión de columna lumbar y estirarse aumentando el riesgo de lesiones a la columna.



Figura 4.4 Alcance de la cajera

### Tabla posición 7

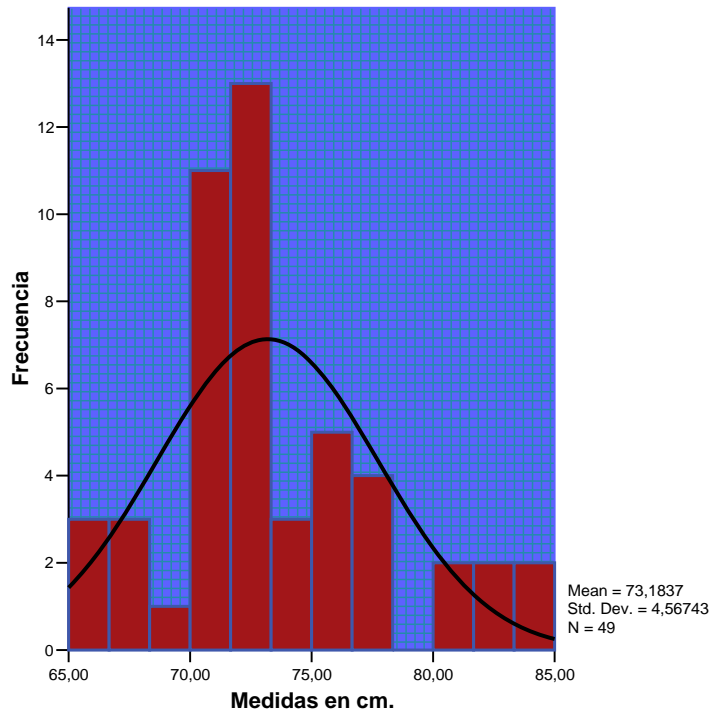
<b>N</b>	<b>Valid</b>	49
	<b>Missing</b>	5
<b>Mean</b>		73,1837
<b>Median</b>		72,0000
<b>Mode</b>		72,00
<b>Std. Deviation</b>		4,56743
<b>Variance</b>		20,861
<b>Range</b>		19,00
<b>Minimum</b>		65,00
<b>Maximum</b>		84,00

Tabla 4.13 [cm]

### Tabla de Frecuencias

	[cm]	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	65,00	2	3,7	4,1	4,1
	66,00	1	1,9	2,0	6,1
	67,00	1	1,9	2,0	8,2
	68,00	2	3,7	4,1	12,2
	69,00	1	1,9	2,0	14,3
	70,00	5	9,3	10,2	24,5
	71,00	6	11,1	12,2	36,7
	72,00	9	16,7	18,4	55,1
	73,00	4	7,4	8,2	63,3
	74,00	3	5,6	6,1	69,4
	75,00	3	5,6	6,1	75,5
	76,00	2	3,7	4,1	79,6
	77,00	3	5,6	6,1	85,7
	78,00	1	1,9	2,0	87,8
	80,00	2	3,7	4,1	91,8
	83,00	2	3,7	4,1	95,9
	84,00	2	3,7	4,1	100,0
	Total		49	90,7	100,0
Missing	System	5	9,3		
Total		54	100,0		

Tabla 4.14



Gráfica 4.7

La tercera parte del análisis está conformado únicamente por la posición 7 y debido a los resultados consideramos que el campo de visión es aceptable\*, ya que la altura de la silla puede ajustarse a las condiciones de altura de las cajas hasta en 20 cm. Estando de pie los empleados tienen un campo de visión bastante amplio. El inconveniente en este punto es que se tiene que realizar un movimiento de rotación de la columna tóraco-lumbar para poder ver la pantalla donde se revisan los precios y otros para cuando se pasan los productos por el escáner. Se muestra una imagen del alcance de la visión

Figura 4.5 y Figura 4.6

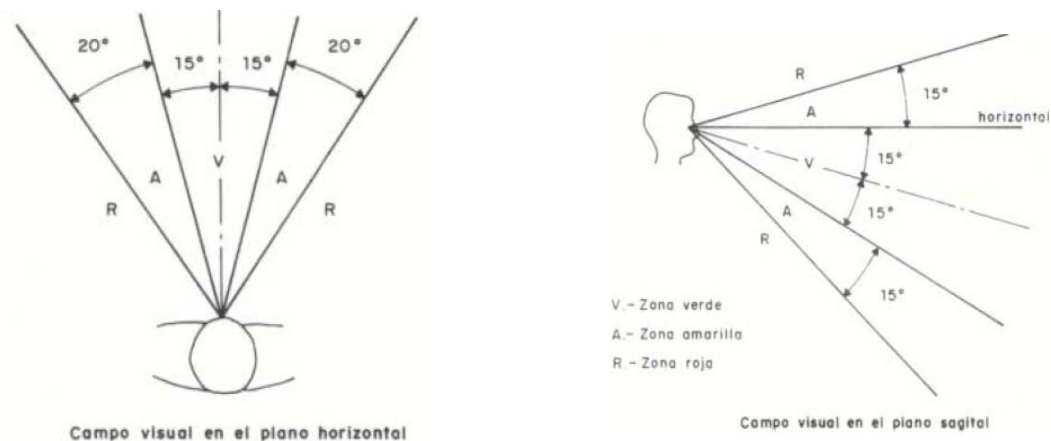




Figura 4.6 Alcance de visión

Aunque el mobiliario contribuye a mejorar su campo de visión, los vicios posturales provocan lesiones en algunas partes del cuerpo.

**Tabla posición 8**

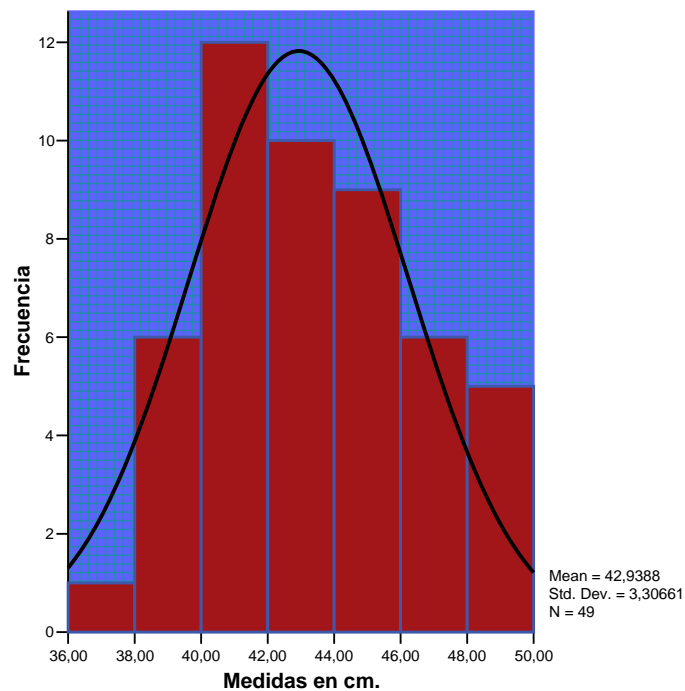
<b>N</b>	<b>Valid</b>	49
	<b>Missing</b>	5
<b>Mean</b>		42,9388
<b>Median</b>		42,0000
<b>Mode</b>		40,00(a)
<b>Std. Deviation</b>		3,30661
<b>Variance</b>		10,934
<b>Range</b>		13,00
<b>Minimum</b>		37,00
<b>Maximum</b>		50,00

Tabla 4.15 [cm]

## Tabla de Frecuencias

	[cm]	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	37,00	1	1,9	2,0	2,0
	38,00	2	3,7	4,1	6,1
	39,00	4	7,4	8,2	14,3
	40,00	6	11,1	12,2	26,5
	41,00	6	11,1	12,2	38,8
	42,00	6	11,1	12,2	51,0
	43,00	4	7,4	8,2	59,2
	44,00	5	9,3	10,2	69,4
	45,00	4	7,4	8,2	77,6
	46,00	3	5,6	6,1	83,7
	47,00	3	5,6	6,1	89,8
	48,00	1	1,9	2,0	91,8
	49,00	2	3,7	4,1	95,9
	50,00	2	3,7	4,1	100,0
	Total		49	90,7	100,0
Missing System		5	9,3		
Total		54	100,0		

Tabla 4.16



Gráfica 4.8

La cuarta parte está constituido por la posición 3 y 8, que se refieren al alcance que presentan los empleados cuando están sentados, es la posición en la que se encuentran generalmente cuando hay poca gente en la tienda y cuando hay mucha carga de trabajo la silla se convierte en un estorbo para el trabajador. Por medio de los resultados obtenidos, consideramos el mobiliario de trabajo no está diseñado para tener una silla, ya que los alcances se reducen en gran medida debido a la obstrucción de cierta parte de la caja, como se ilustra en las siguientes imágenes, además el asiento de trabajo por tener ruedas en su base permite que al estar sentado el empleado se deslice con las silla cuando se apoya en la caja o trata de cargar algún objeto con mayor peso Figura 4.7 y Figura 4.8



Figura 4.7 Se muestra al empleado en una postura incomoda debido al uso de la silla de trabajo

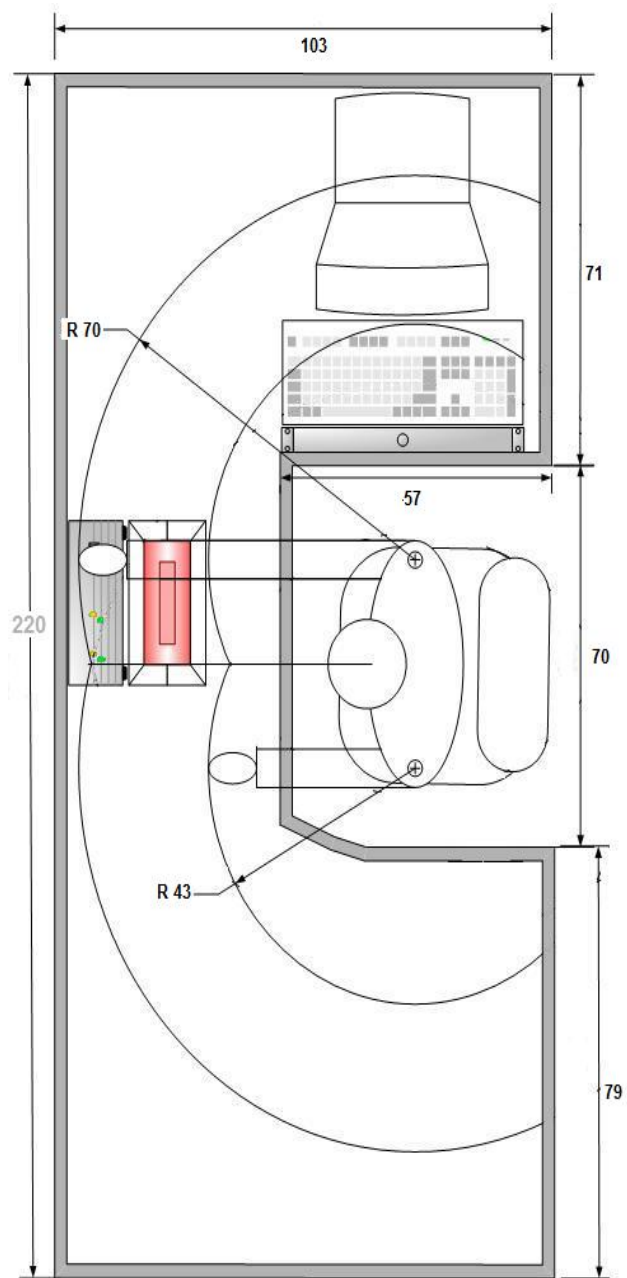


Figura 4.8 Esquema de la posición del empleado y su alcance cuando se encuentra sentado. [cm]

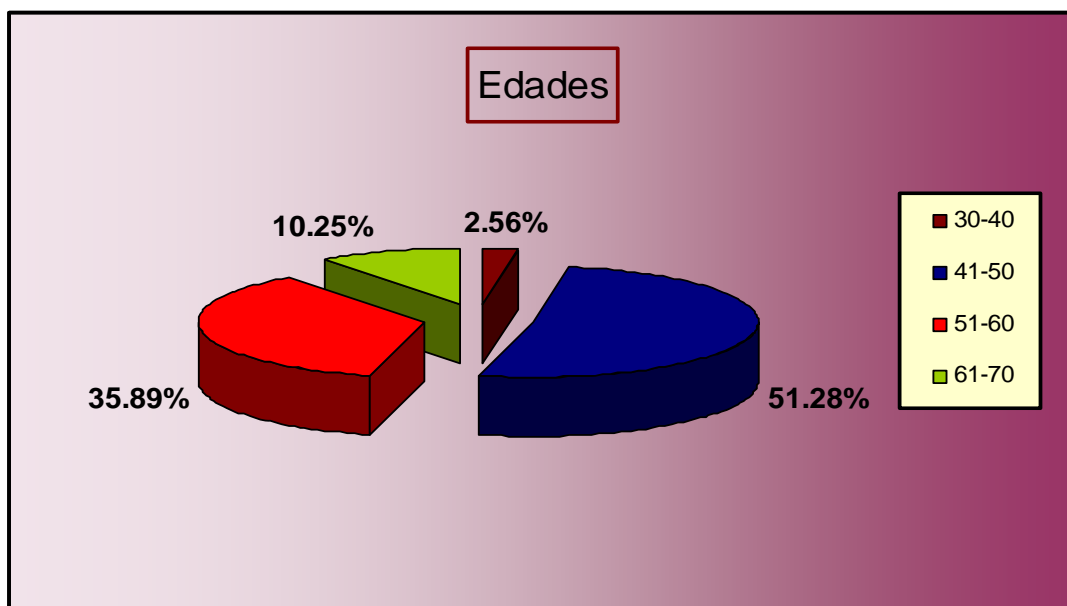


Figura 4.9 Actual diseño del Mobiliario

## 4.2 Análisis del Estudio Psicosocial.

A continuación se darán los resultados de la primera parte de la encuesta.

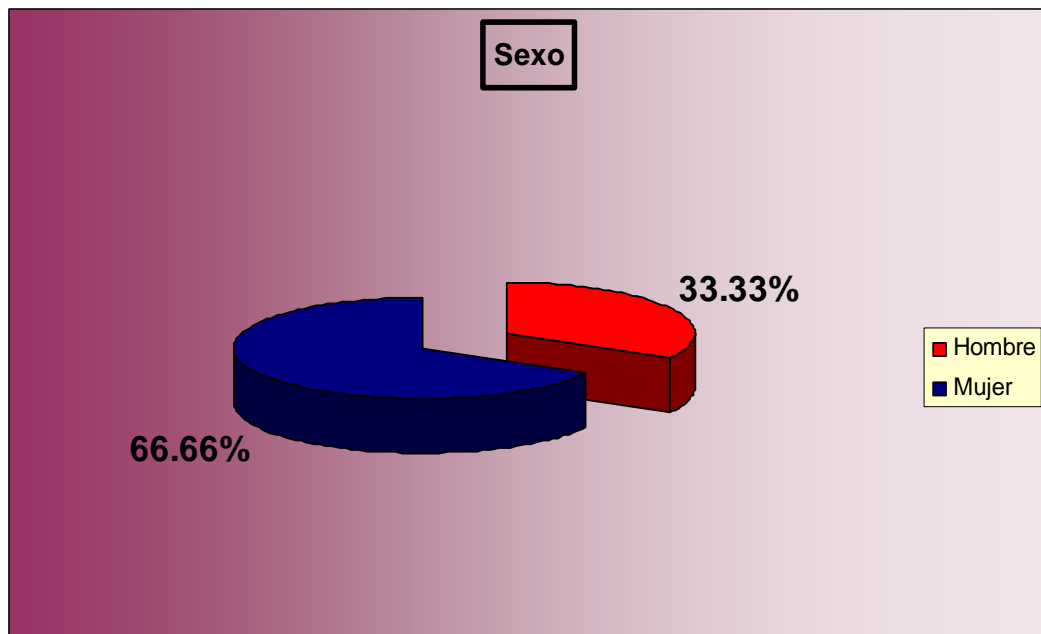
**EDADES**, la escala esta dada en años



Gráfica 4.9

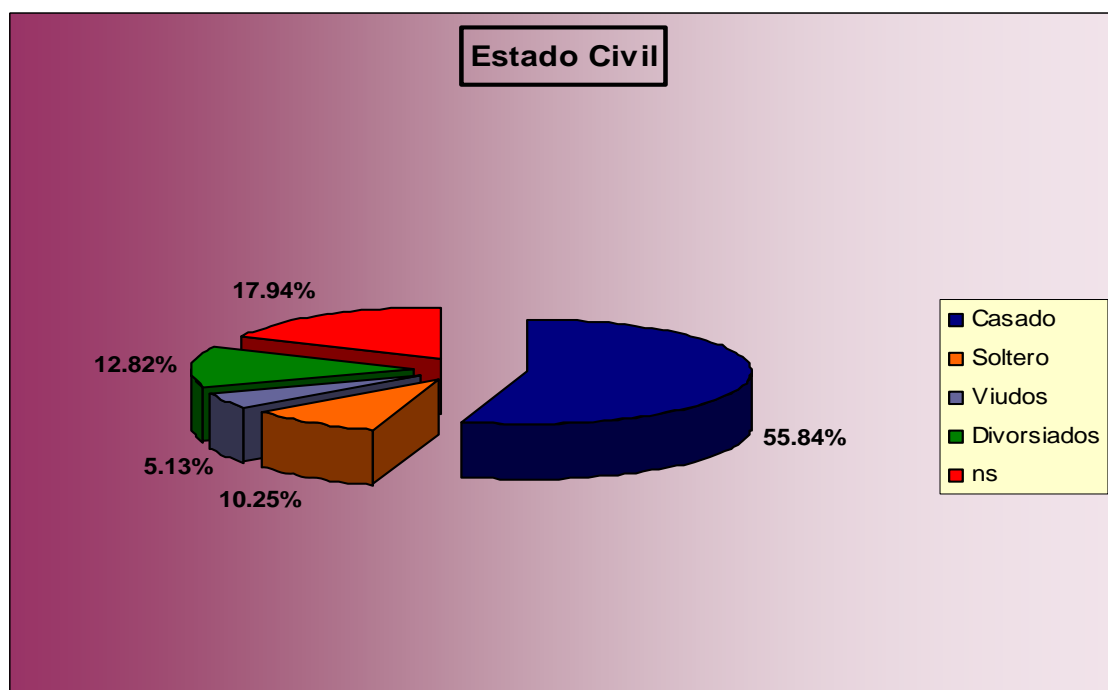


## SEXO



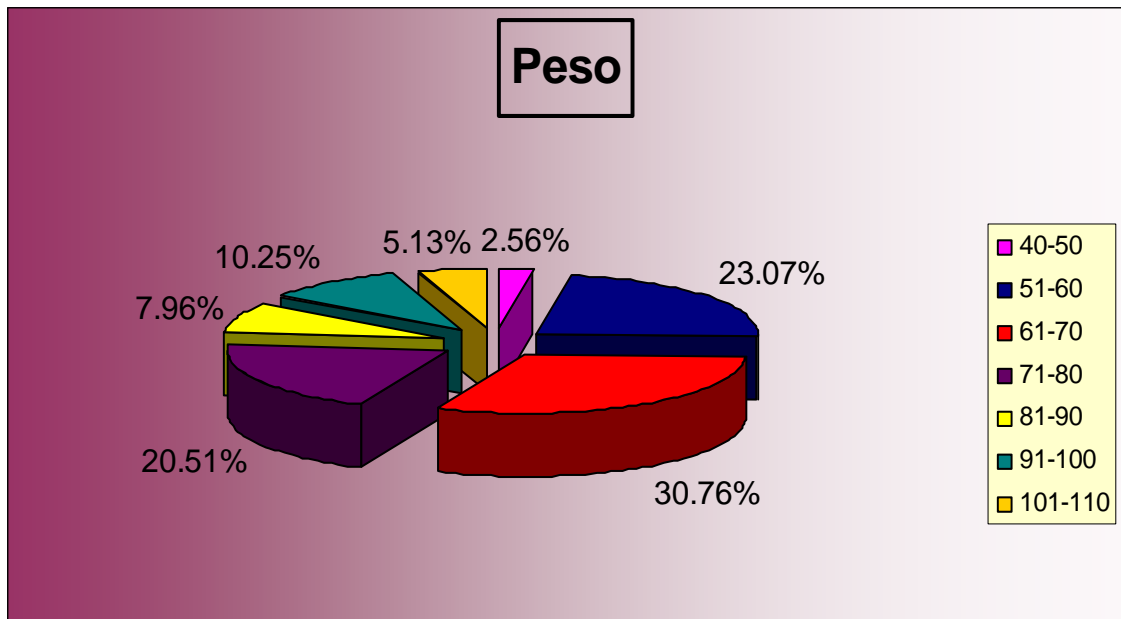
Gráfica 4.10

## ESTADO CIVIL



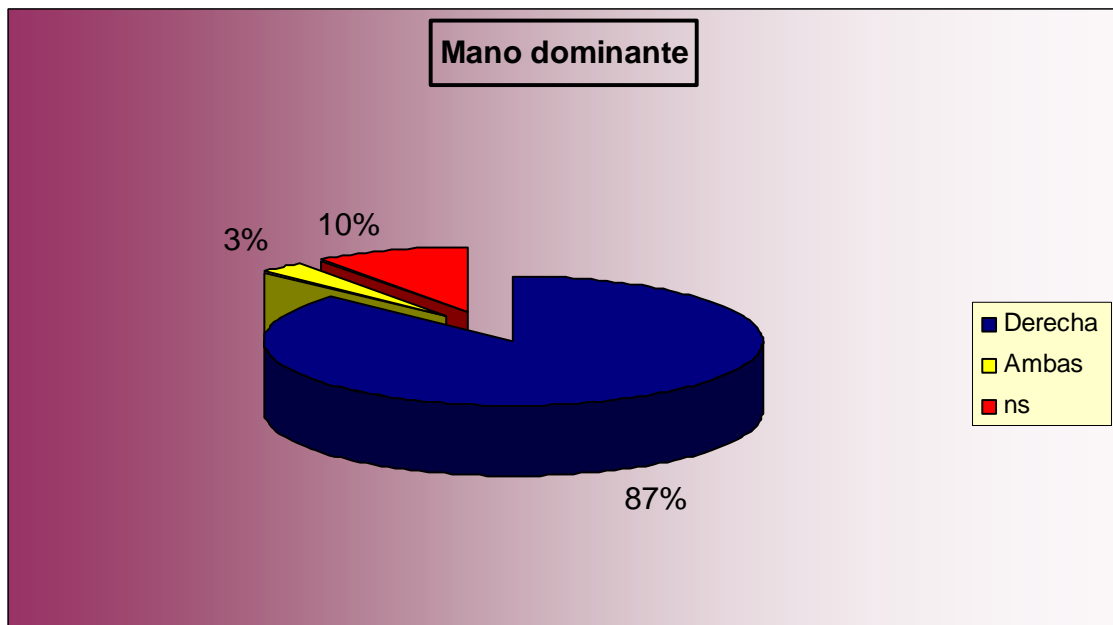
Gráfica 4.11

**PESO, la escala esta dada en (Kg.)**



Gráfica 4.12

**MANO DOMINANTE**



Gráfica 4.13

### a) Primera parte del cuestionario.

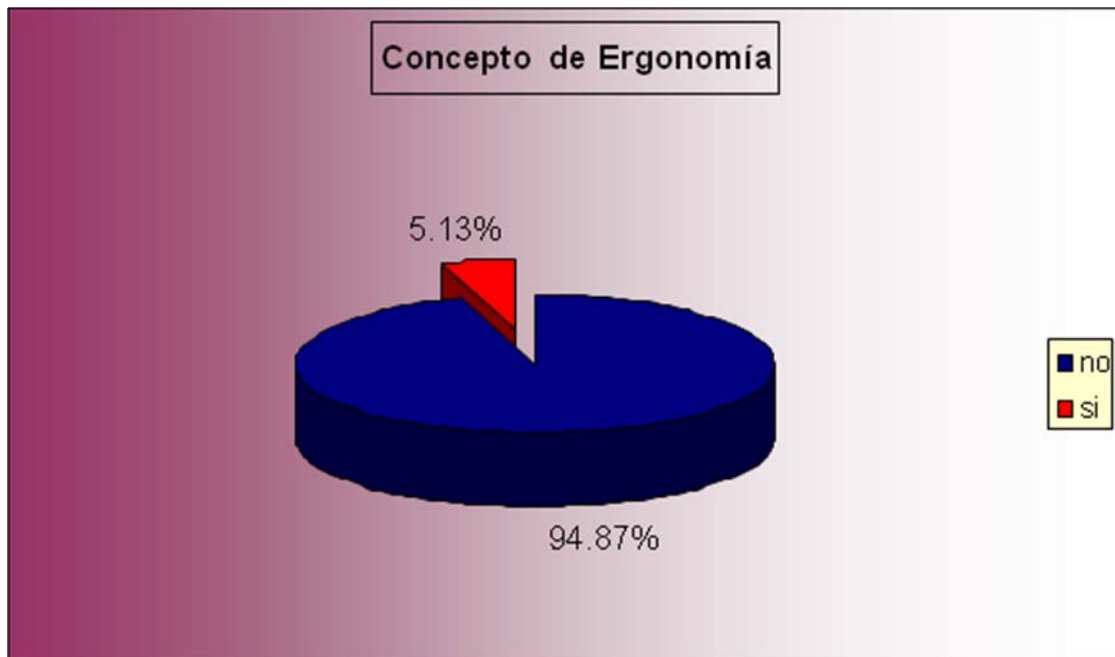
La primera parte del cuestionario tiene como objetivo darnos información personal sobre la población estudiada además de darnos un panorama general de cual es el comportamiento de dicha población.

Algunas de las cosas que se preguntaron son: nombre, edad, género, estado civil y mano dominante; conocer estos aspectos nos ayudan a poder hacer un mejor análisis ergonómico.

Por lo tanto de lo que podemos observar de las gráficas anteriores es que un poco mas del 52% de las cajeras se encuentran entre los 41-50 años de edad, que el 66% de los trabajadores son mujeres, que el 55% son casadas(os), que el 30% se encuentra entre un peso de 61-70 [Kg] y que el 87% de las cajeras(os) su mano dominante es la derecha, este es un panorama general de la población.

### b) Segunda Parte del Cuestionario.

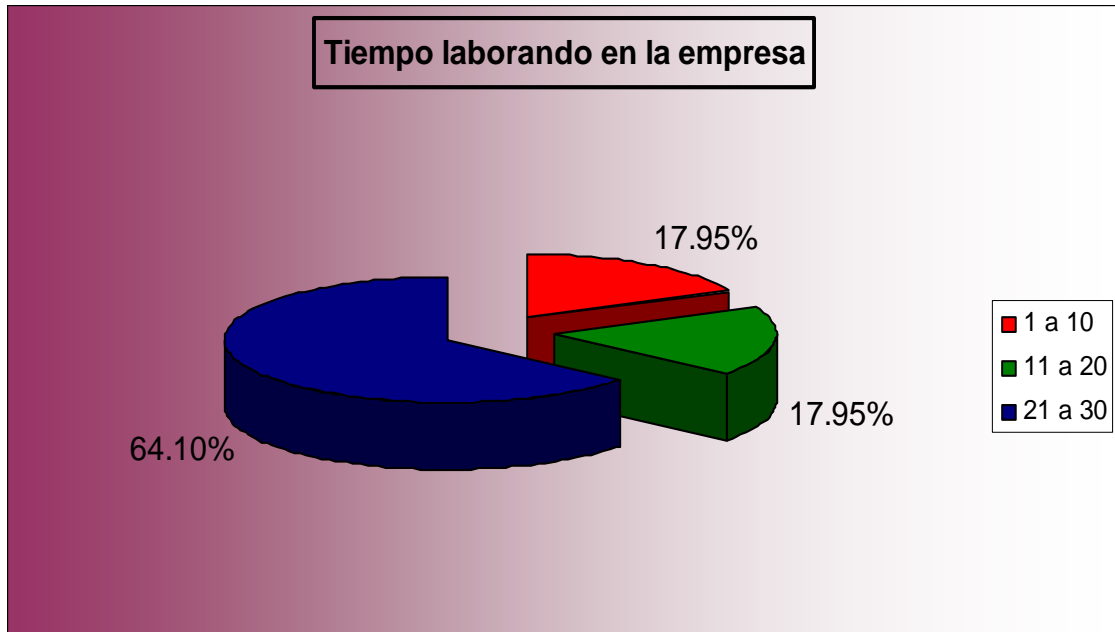
#### Pregunta 1. ¿Conoce el concepto de Ergonomía?



Gráfica 4.14

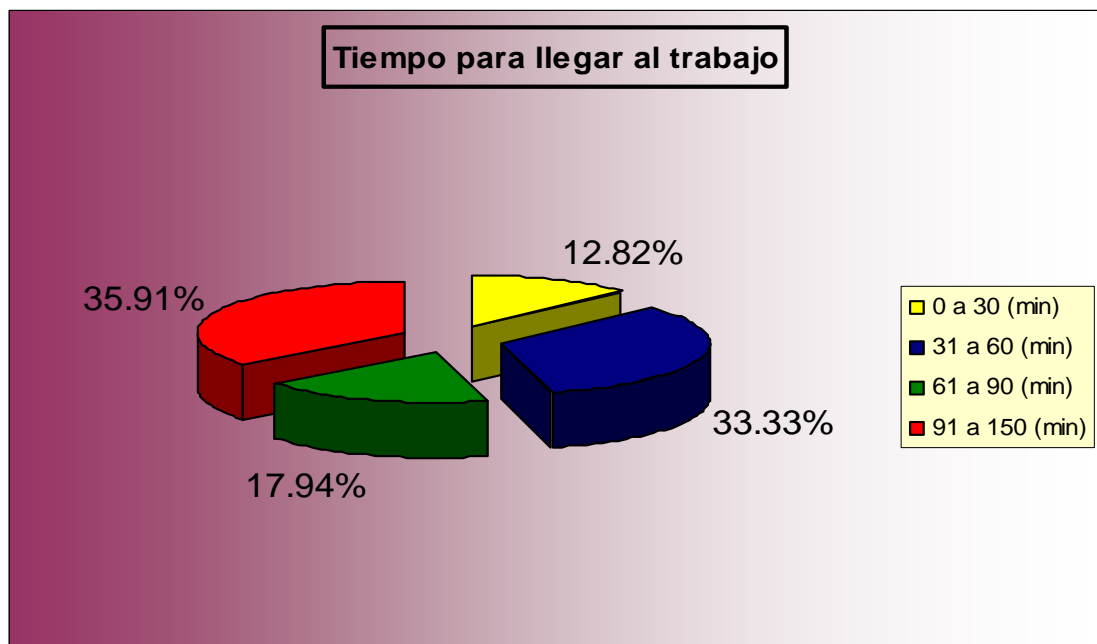
**Pregunta 2. ¿Cuánto tiempo lleva desempeñando el trabajo de cajero?**

La escala esta en años



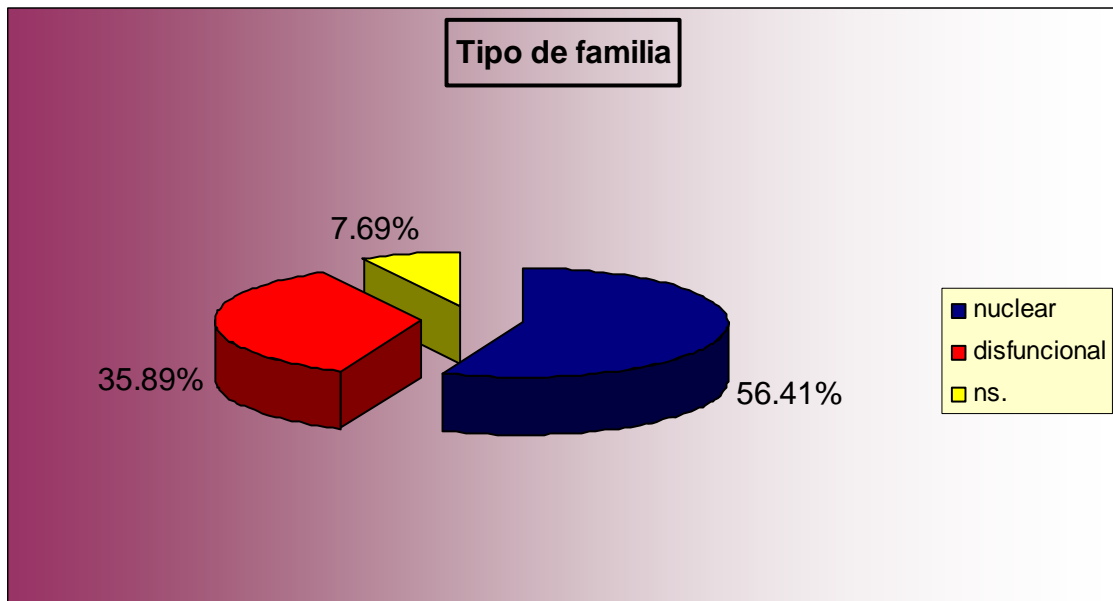
Gráfica 4.15

**Pregunta 4 ¿Cuánto tiempo se tarda en llegar de su casa al trabajo?**



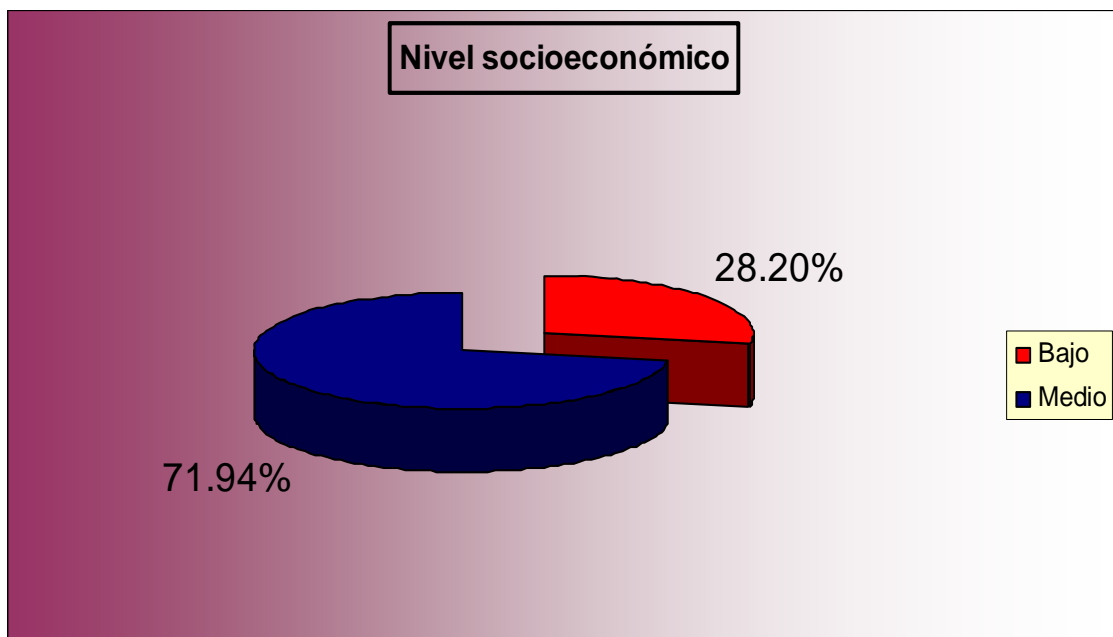
Gráfica 4.16

**Pregunta 5. Su familia en Nuclear (Papá, Mamá, Hijos) o Disfuncional (Solo hijos)**



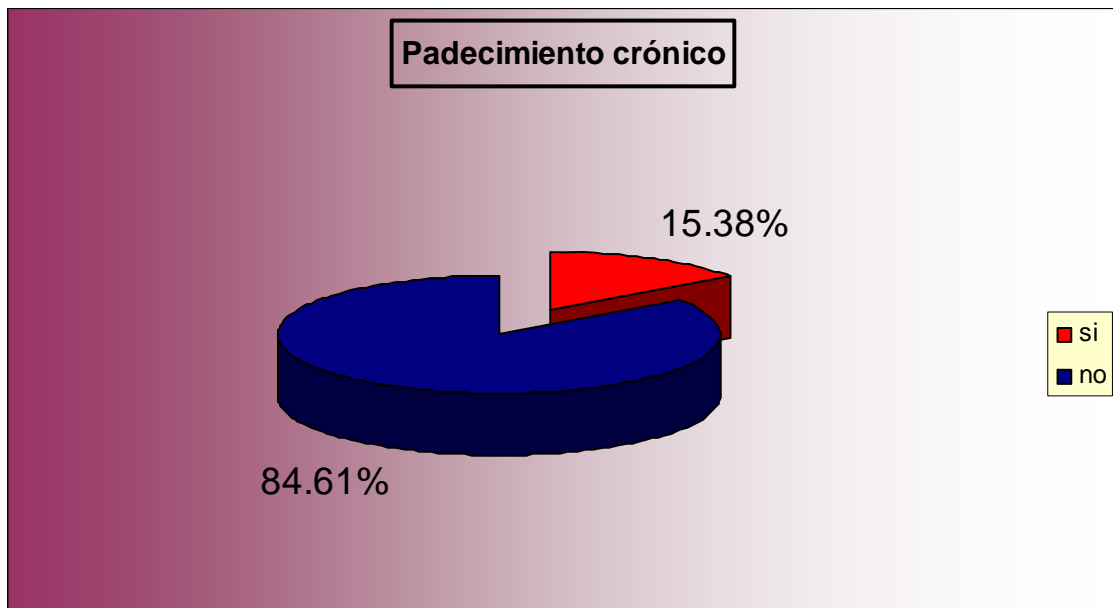
Gráfica 4.17

**Pregunta 6. Nivel socioeconómico (alto, medio, bajo)**



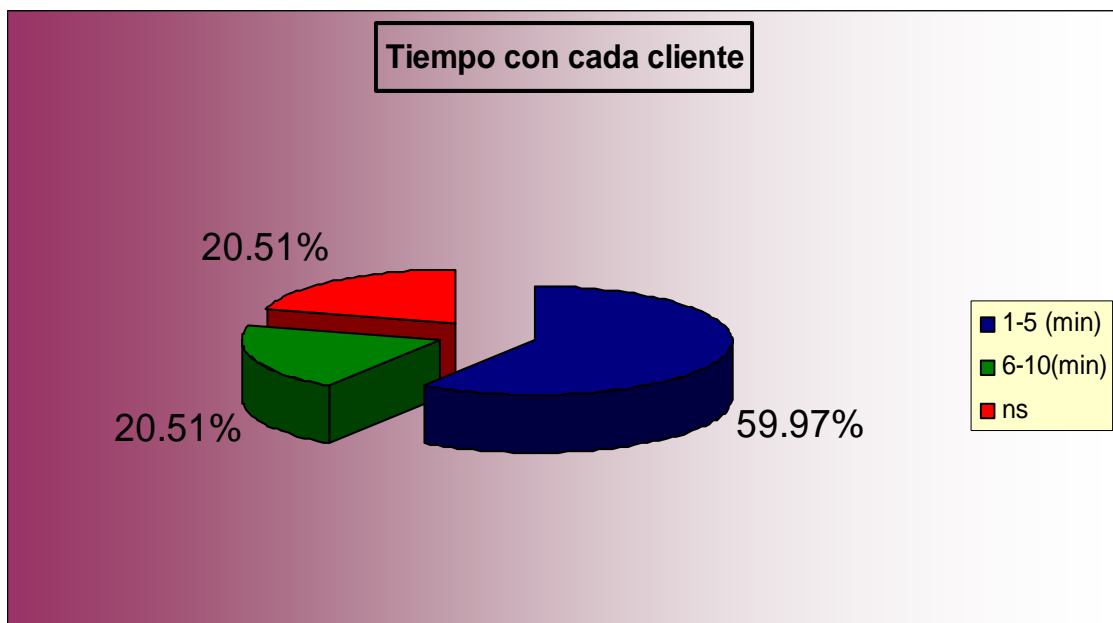
Gráfica 4.18

**Pregunta 7. ¿Tiene algún padecimiento crónico (hereditario)?**



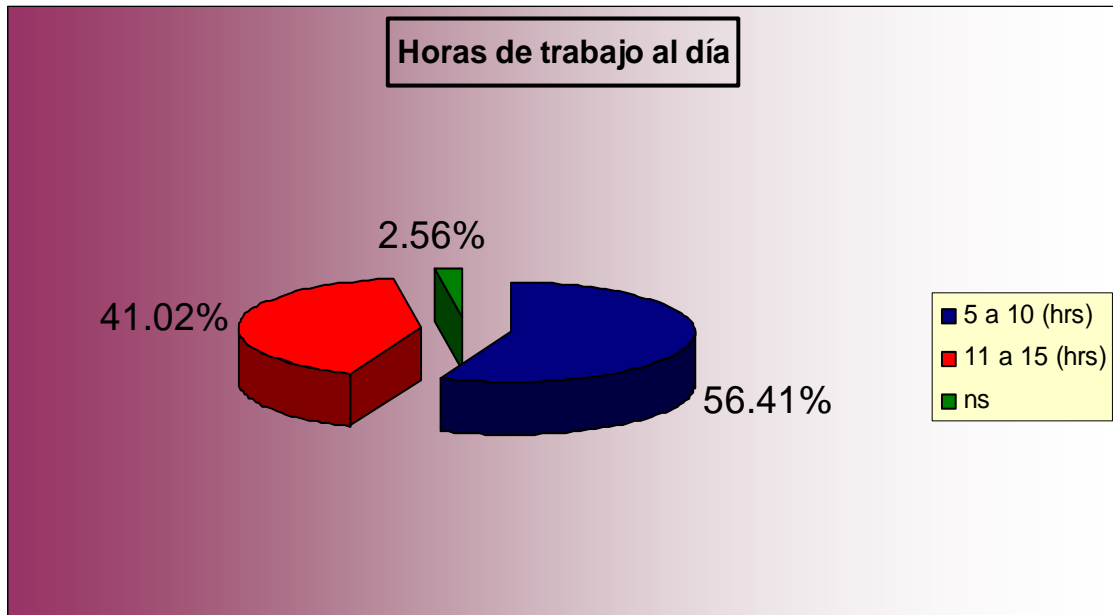
Gráfica 4.19

**Pregunta 9. ¿Aproximadamente cuánto tiempo se tarda con cada cliente en promedio?**



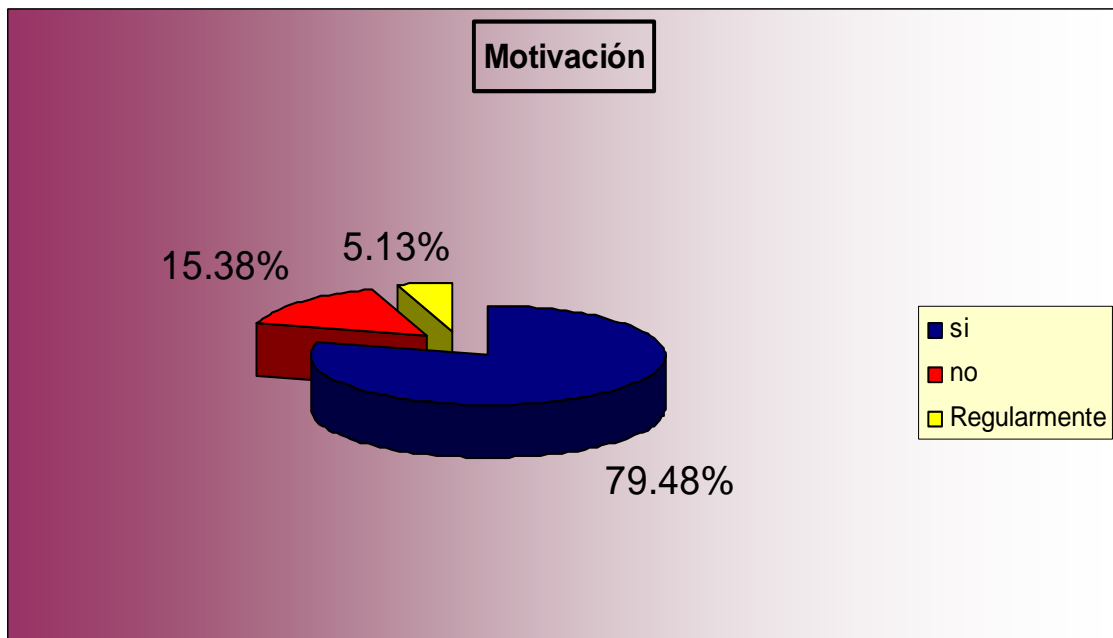
Gráfica 4.20

**Pregunta 10. ¿Cuántas horas trabaja al día?**



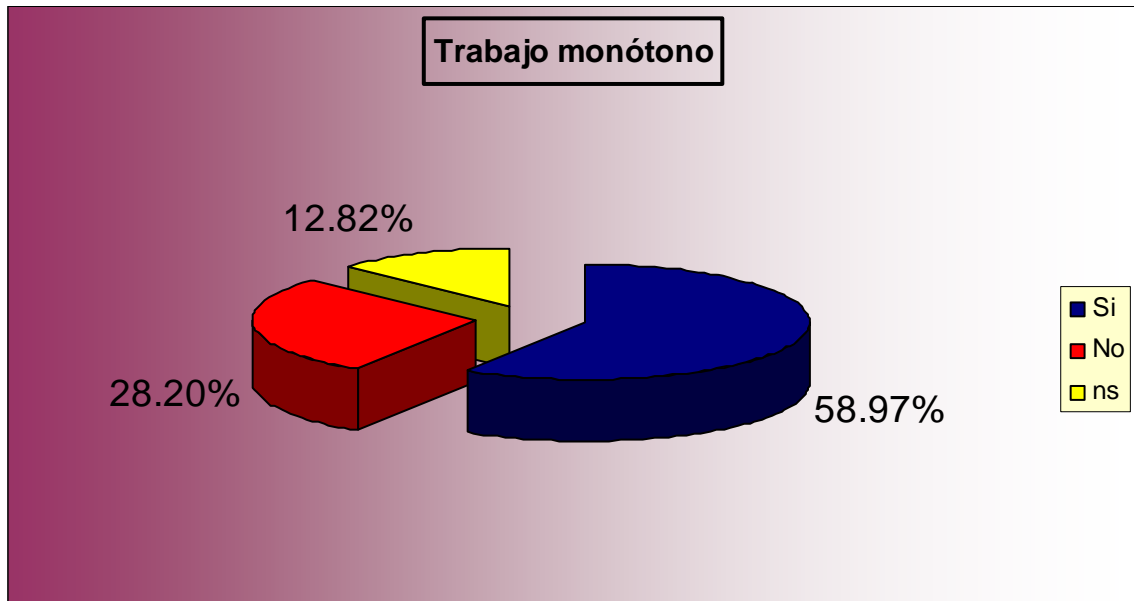
Gráfica 4.21

**Pregunta 11. ¿Se siente motivado para asistir al trabajo?**



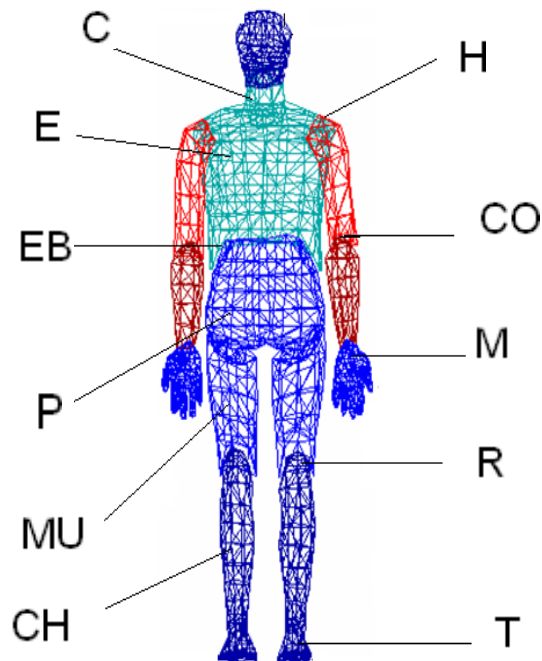
Gráfica 4.22

Pregunta 13. ¿Considera monótono su trabajo?



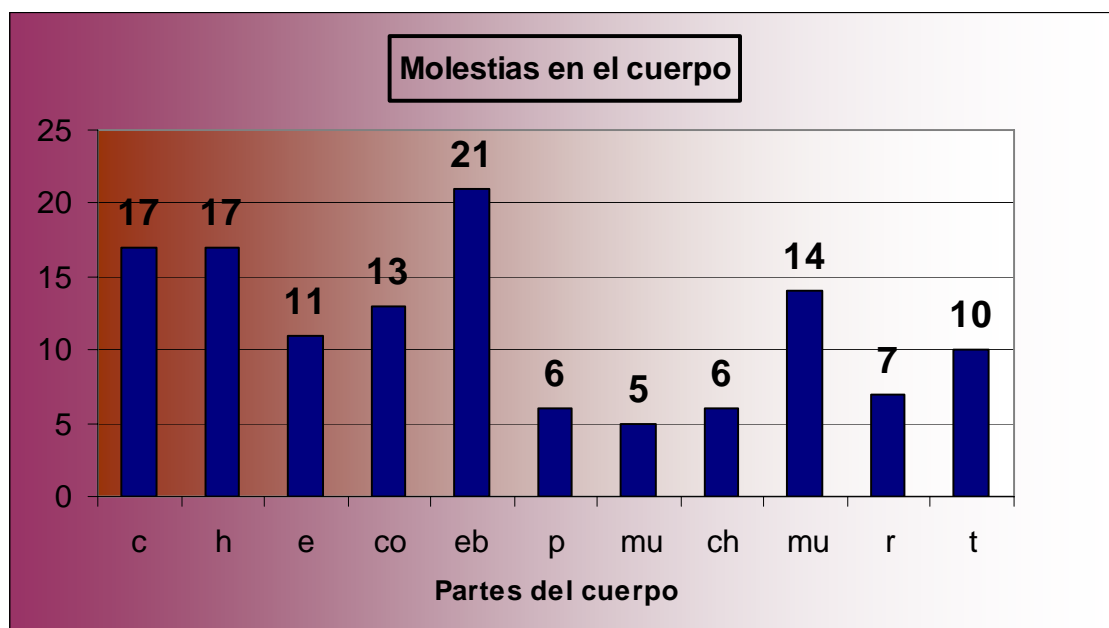
Gráfica 4.23

Pregunta 14. ¿Cuándo realiza su trabajo siente algún dolor o molestia en alguna parte de su cuerpo? Se asignaron letras para facilitar la gráfica.





### Tabla de la pregunta 14



Gráfica 4.24

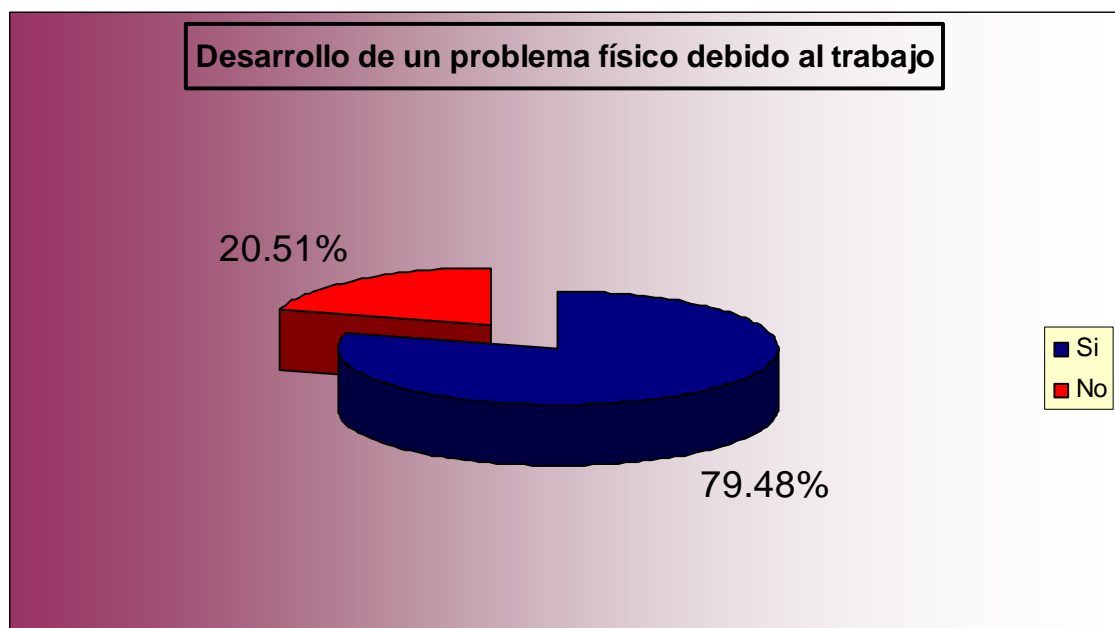
La segunda parte del cuestionario tiene como objetivo conocer todos aquellos aspectos externos y propios del trabajo realizado por las cajeras, que afecten el desempeño diario de las mismas.

Las gráficas anteriores nos dicen que un poco más del 94% de las cajeras entrevistadas no conoce el concepto de la palabra Ergonomía o a que se dedica, el 21% de las cajeras tiene un rango de entre 21 y 30 años de antigüedad, el 35% de las cajeras tarda entre 1.5 [hrs.] y 2.5 [hrs.] en ir de su casa al trabajo, el 55% de las cajeras provienen de familias de tipo nuclear (papá, mamá, hijos), el 71% de las cajeras son de un nivel socio-económico "medio", el 84% de las cajeras no padece alguna enfermedad crónica, el 56% de las cajeras dice que trabajan entre 5 y 10 horas al día, el 79% de las cajeras dice que sí se sienten motivadas(os) para ir a trabajar y el 58% dice que su trabajo es monótono, en esta misma parte se encuentra la pregunta número 14 que es a la que se le dio mayor importancia porque es en esta pregunta en donde se encuentran representadas por un dibujo las diferentes áreas del cuerpo en donde probablemente las cajeras pudieran presentar molestias al desarrollar su trabajo.

La mayor parte de las cajeras contestó la pregunta 14, esto nos indica que las malas posturas adoptadas por las cajeras son causa principal de las molestias que han desarrollado. Si observamos a detalle la gráfica de la pregunta 14 vemos que la zona lumbar es el área del cuerpo que tuvo mayor frecuencia, después le sigue el cuello y los hombros, esto nos indica que después de 21 a 30 años de antigüedad que es el rango de mayor porcentaje y después de que la cajera hace un tiempo de traslado de su casa al trabajo de entre 1.5 [hrs.] a 2.5 [hrs.] y también si las cajeras trabajan de entre 5 a 10 horas al día por lo tanto es claro que todas esos factores influyen tanto en el cansancio de la cajera como en el desarrollo de enfermedades ocupacionales y por su puesto en sus malas posturas.

### Tercera parte del cuestionario

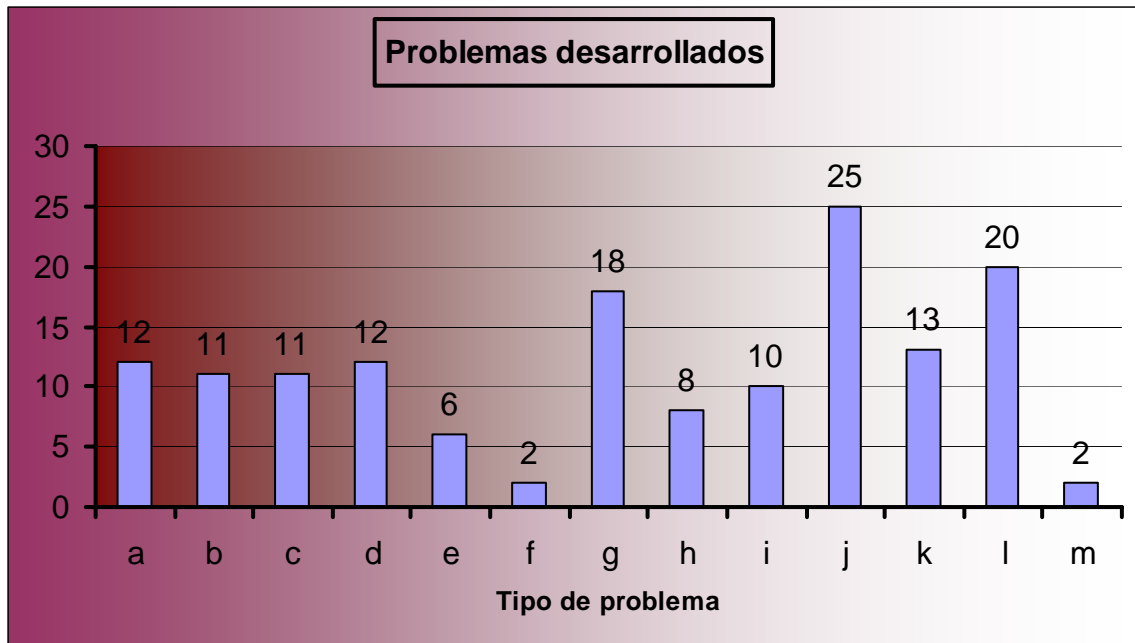
**Pregunta 15. ¿Ha desarrollado algún problema físico debido al trabajo?**



Gráfica 4.25

**Pregunta 16. Si tu respuesta fue “Si” indica cual. (La tabla se ordenó con la letra que corresponda)**

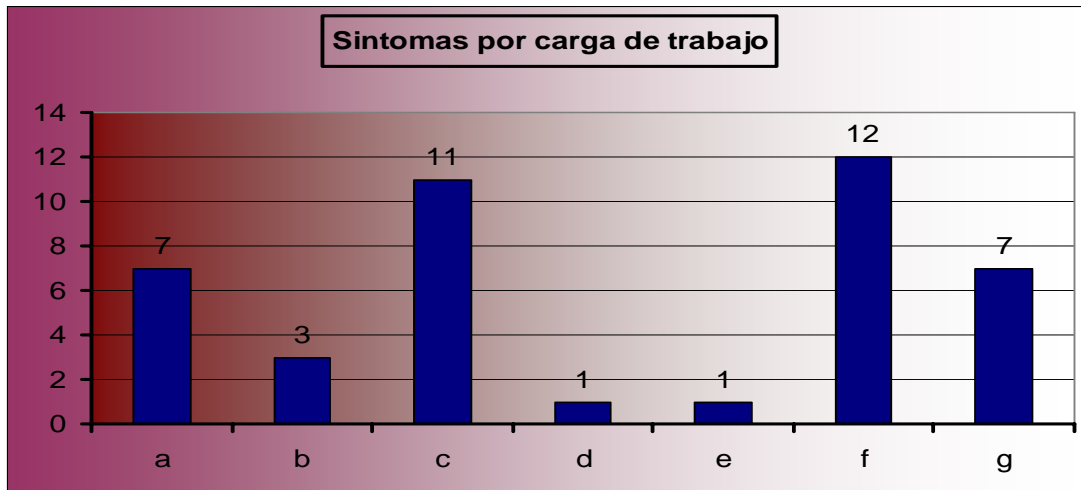
- a) Sienten ardor en las piernas
- b) Hinchazón en las piernas
- c) Varices
- d) Dolores de cabeza
- e) Trastornos del sueño
- f) Trastornos en el apetito
- g) Fatiga visual
- h) Trastornos nerviosos
- i) Fatiga física
- j) Dolores de espalda( zona cervical, torácica, lumbar)
- k) Dolores de cuello
- l) Problemas musculares(manos, muñecas, brazos, hombros)
- m) Otro



Gráfica 4.26

**17. Has sentido algunos de estos síntomas, debido a la carga de trabajo**

- a) Ansiosas (sos)
- b) Angustiadas (dos)
- c) Irritables
- d) Llanto fácil
- e) Poco apetito
- f) Nerviosismo
- g) Depresión

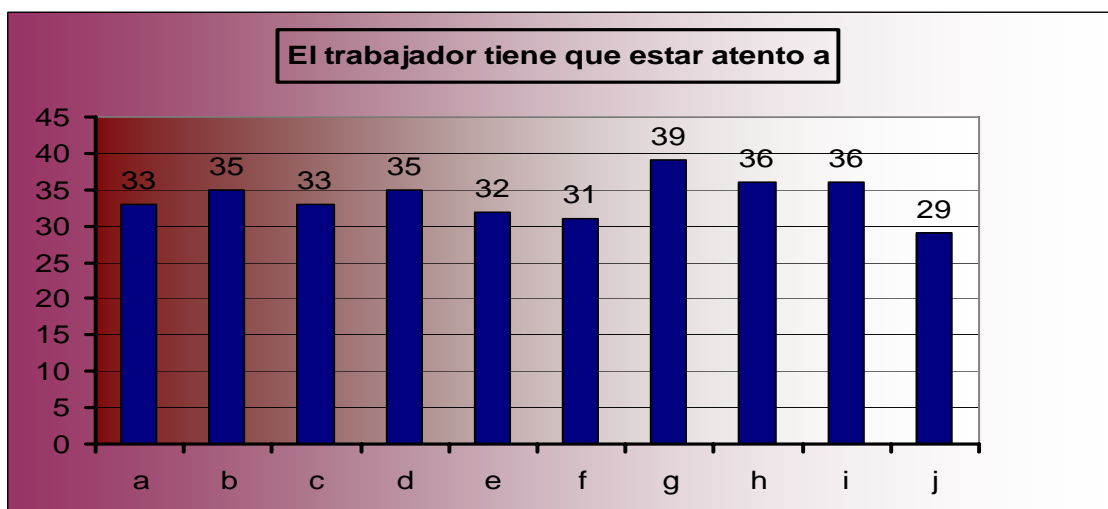


Gráfica 4.27

**Pregunta 18. Marque la respuesta en la que usted se encuentra sometido**

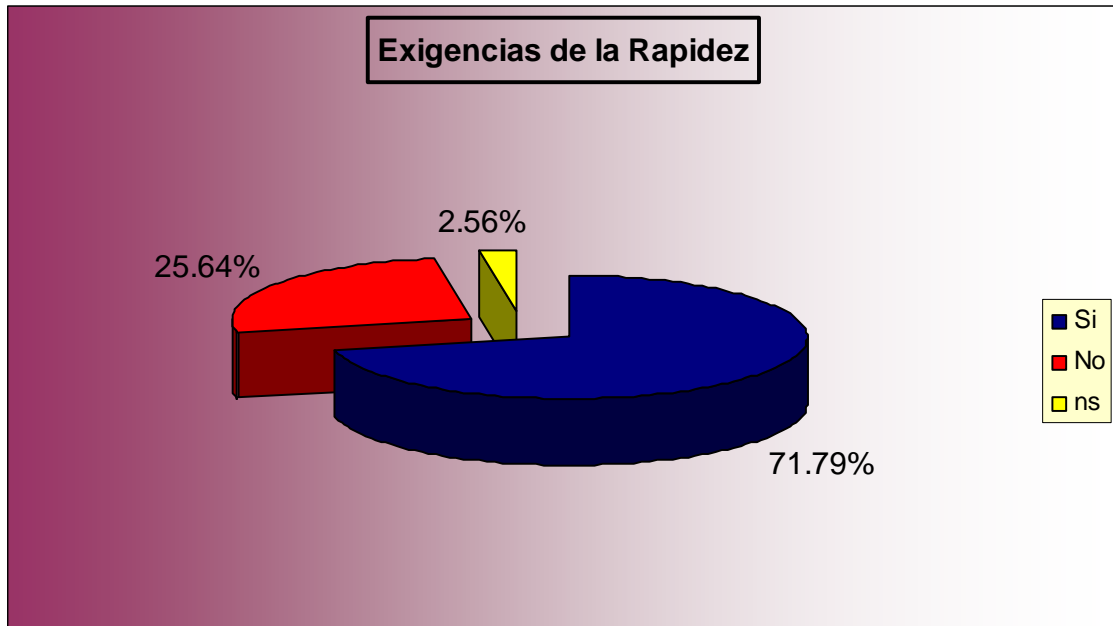
**El trabajador (cajero (a)) tiene que estar atento a:**

- a) El posible comportamiento del cliente
  - b) La comprobación de la lectura del escáner
  - c) La lectura de los códigos
  - d) La comprobación del contenido de los carros
  - e) La obtención del importe de la compra
  - f) La comunicación del importe al cliente
  - g) La comprobación del dinero recibido (billetes falsos y el importe correcto)
  - h) La entrega del cambio y tique
- La tarjeta de crédito en**
- i) Comprobación de su validez e identidad
  - j) Cargo del importe



Gráfica 4.28

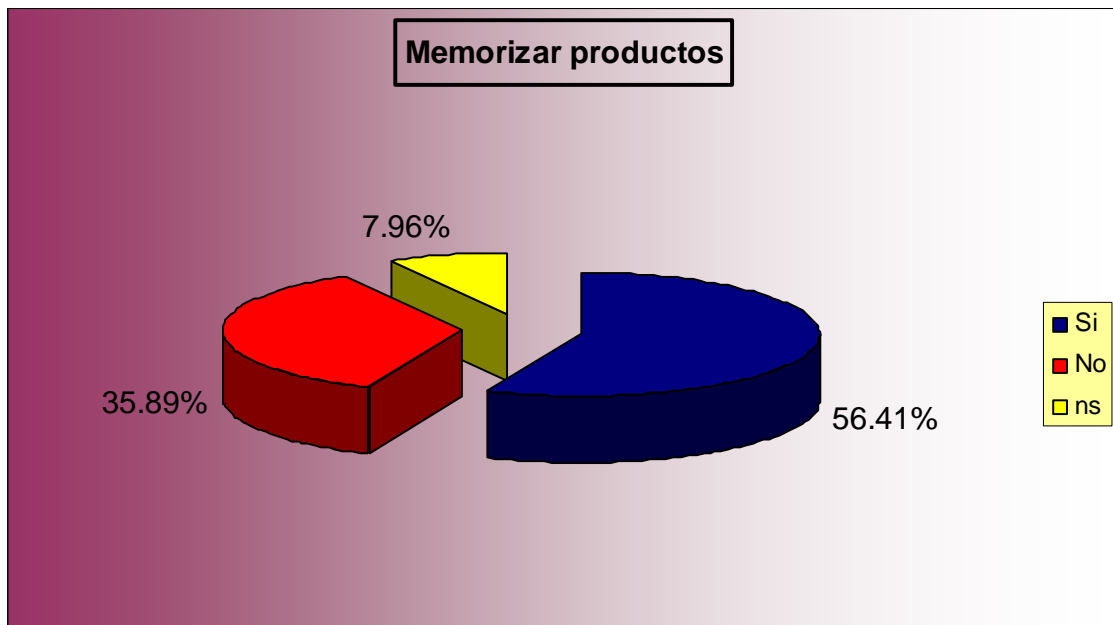
**Pregunta 19. Exigencias de rapidez .La empresa controla de alguna manera el ritmo de trabajo de la cajera.**



Gráfica 4.29

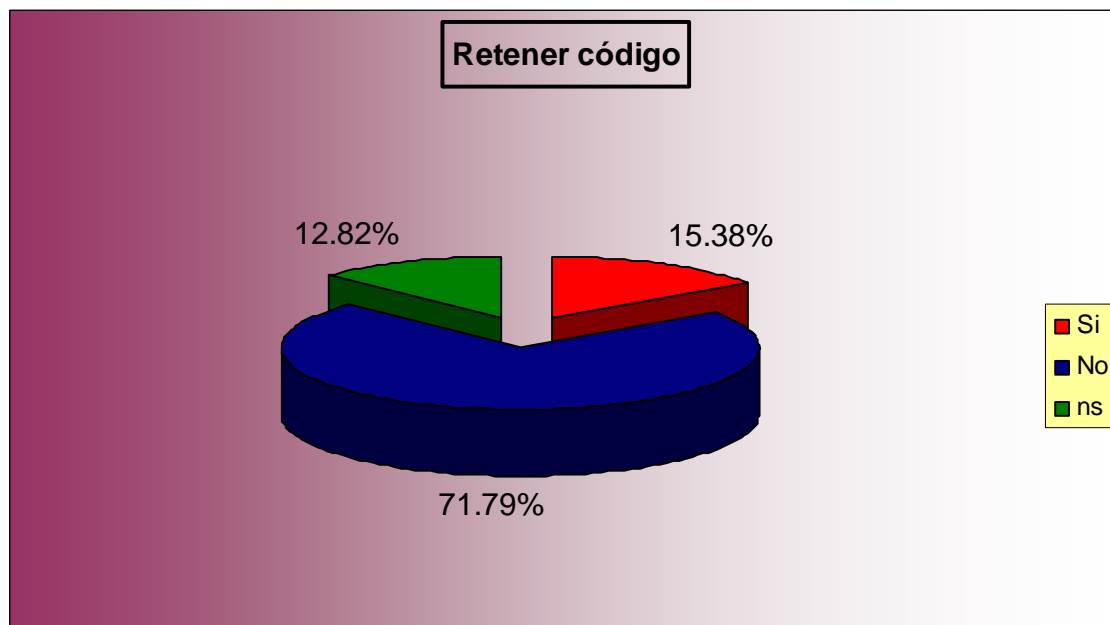
**20. Exigencias de memoria**

a) El trabajador tiene que memorizar algunos productos



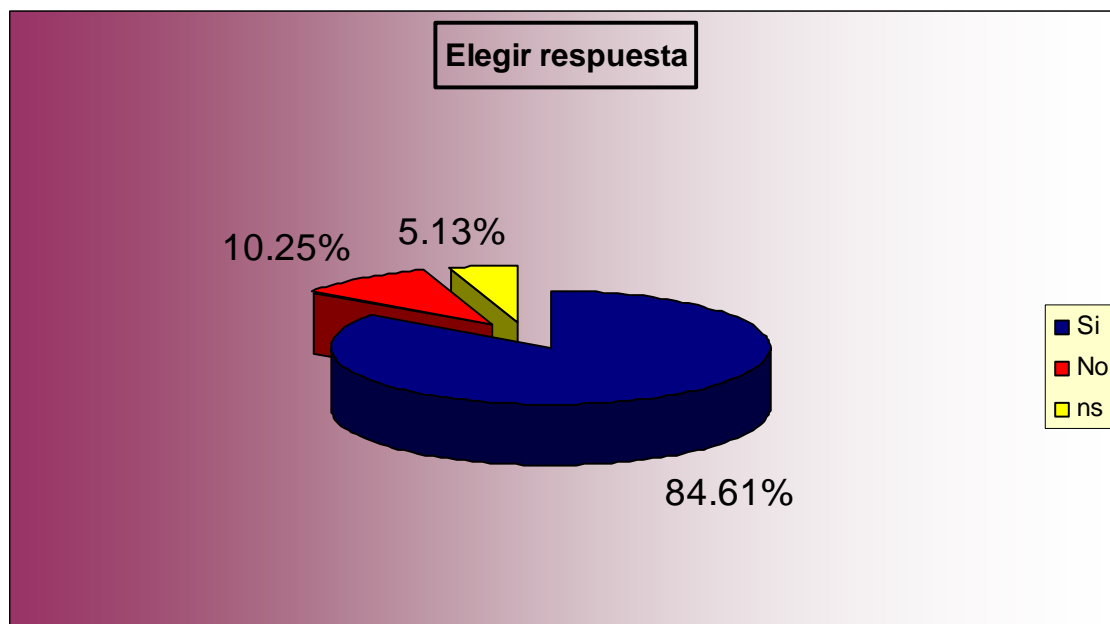
Gráfica 4.30

b) El trabajador tiene que retener el código del producto, una vez leído



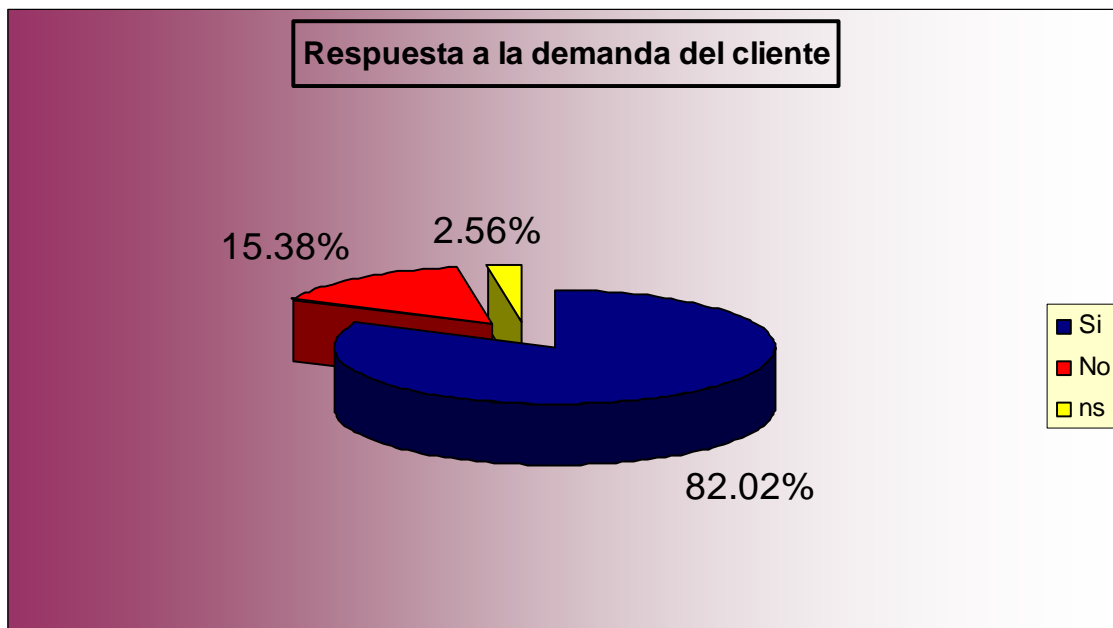
Gráfica 4.31

C) El trabajador tiene que elegir la respuesta más adecuada ante situaciones diferentes (ej. El escáner no lee código, inexistencia del precio y código, etc.)



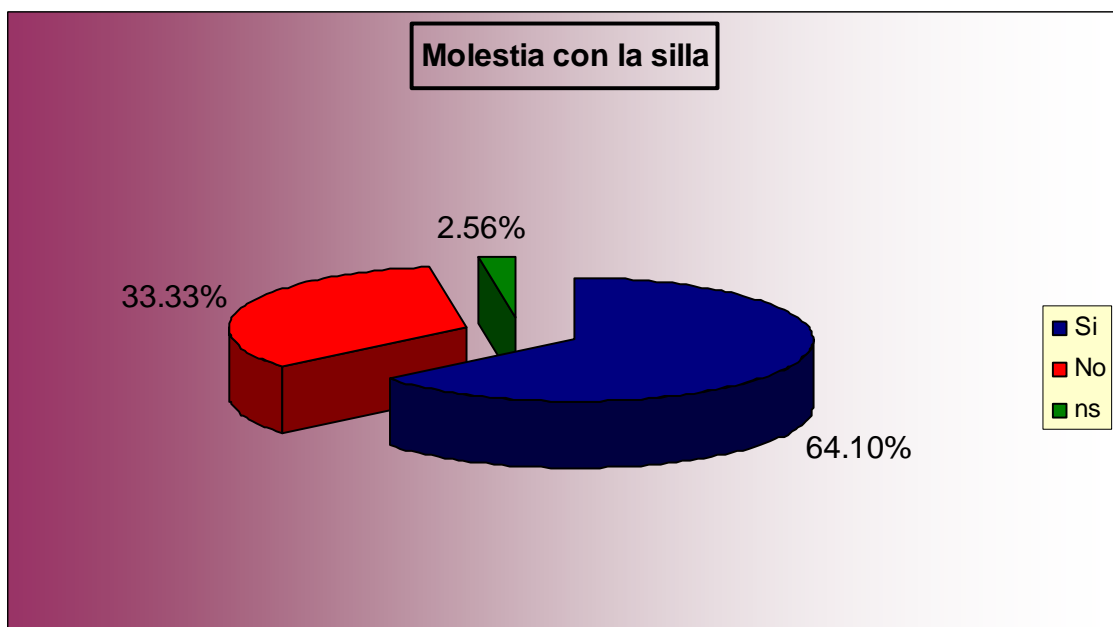
Gráfica 4.32

**Pregunta 21. Exigencias convencionales** .El trabajador tiene que dar la respuesta a las demandas del cliente.



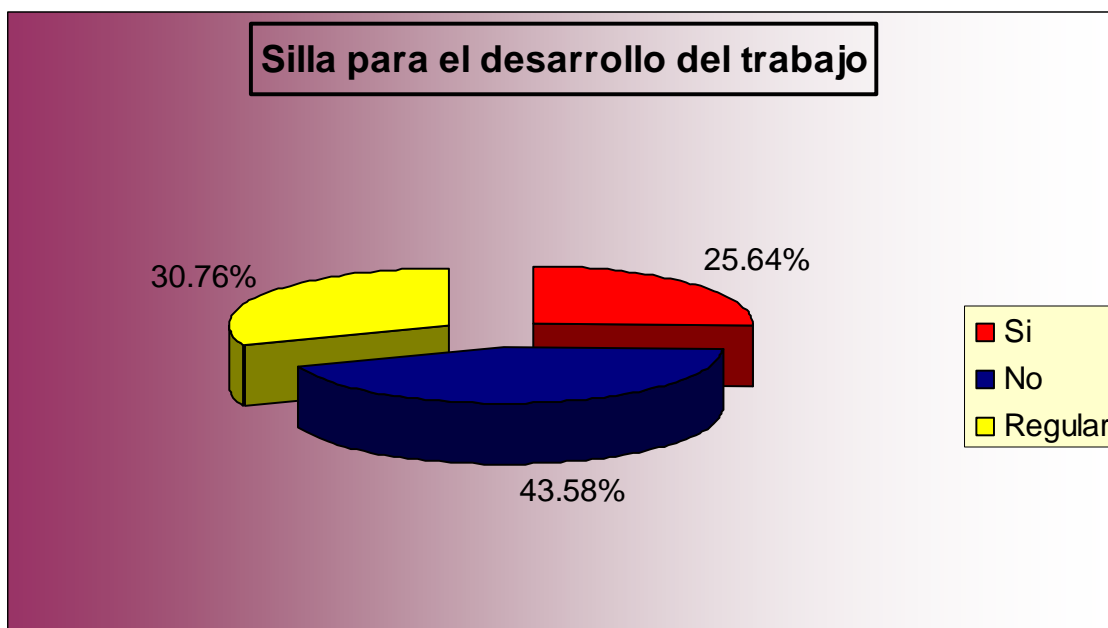
Grafica 4.33

**Pregunta 22. ¿Siente alguna molestia con la silla que usa?**



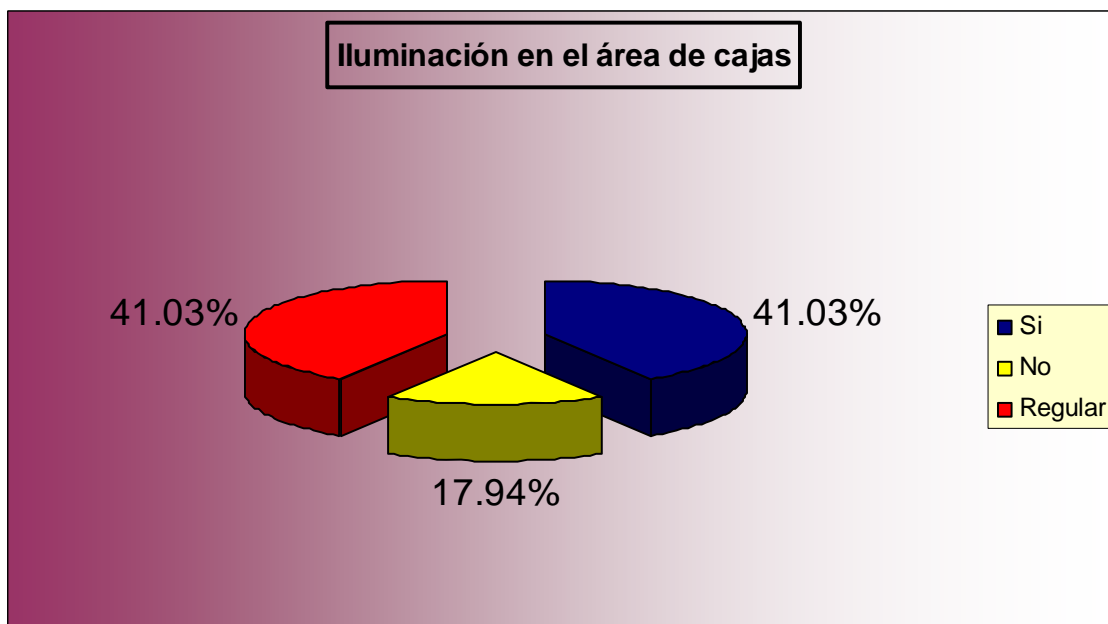
Gráfica 4.34

**Pregunta 23. ¿Cree que la silla es la más adecuada para el trabajo que desarrolla?**



Gráfica 4.35

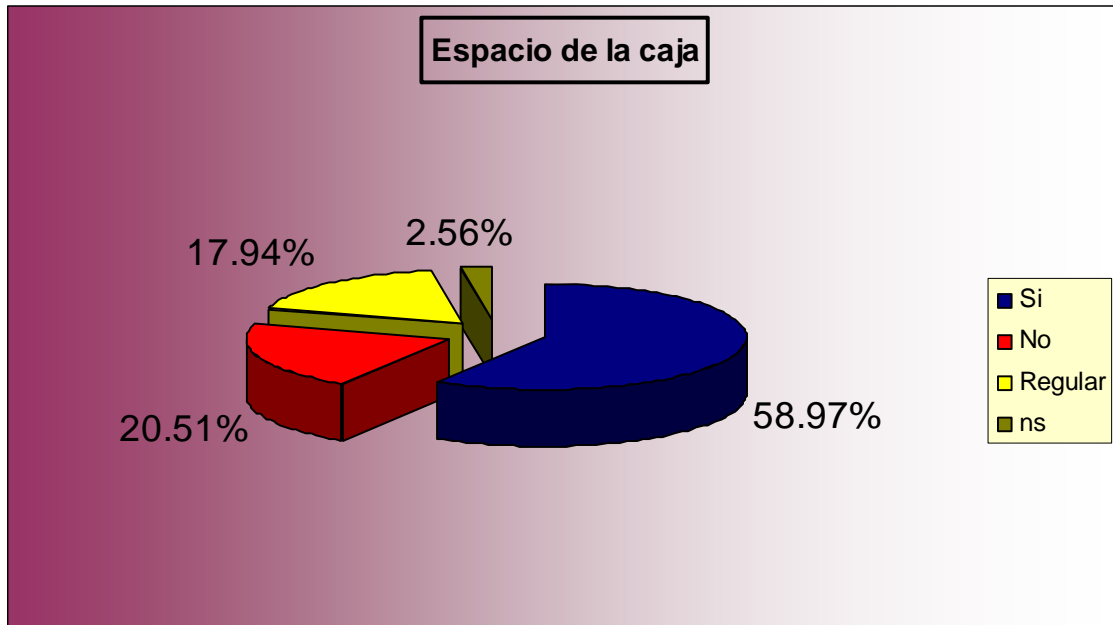
**Pregunta 24. ¿La iluminación en el área de cajas es la más adecuada?**



Gráfica 4.36

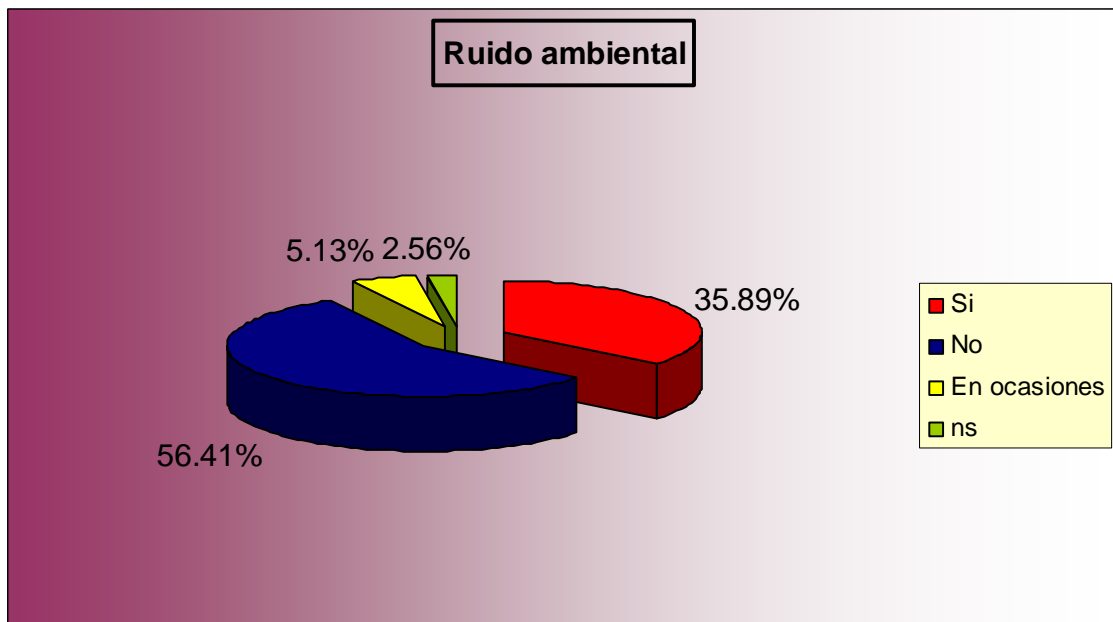


**Pregunta 25. El espacio con el que cuenta ¿Es el más adecuado para trabajar?**



Gráfica 4.37

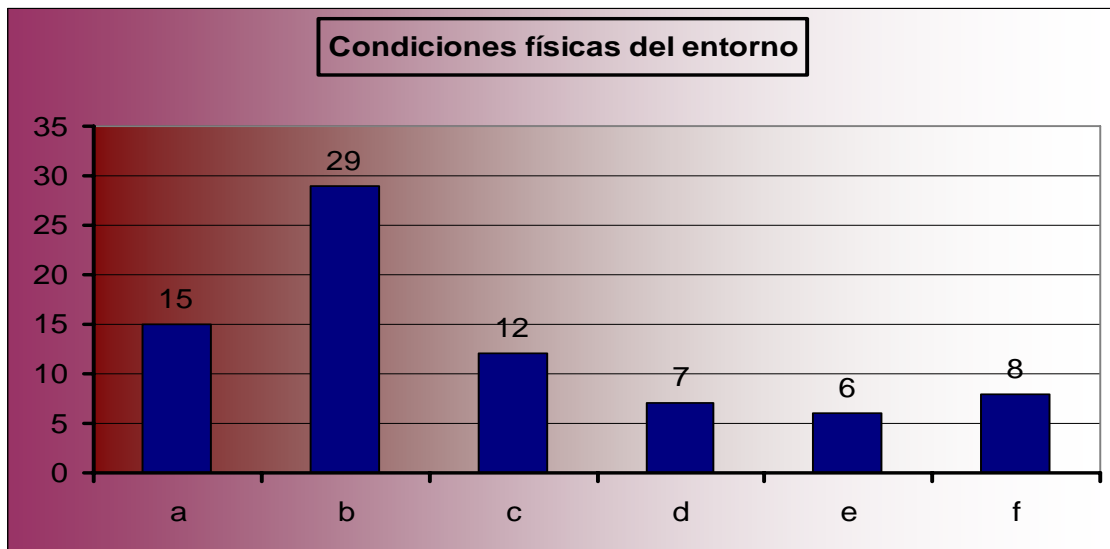
**Pregunta 26. ¿El ruido ambiental es molestia para usted?**



Gráfica 4.38

27. Señala con una cruz en el siguiente cuadro los factores de las condiciones físicas del entorno que te parecen inadecuados en tu puesto de trabajo.

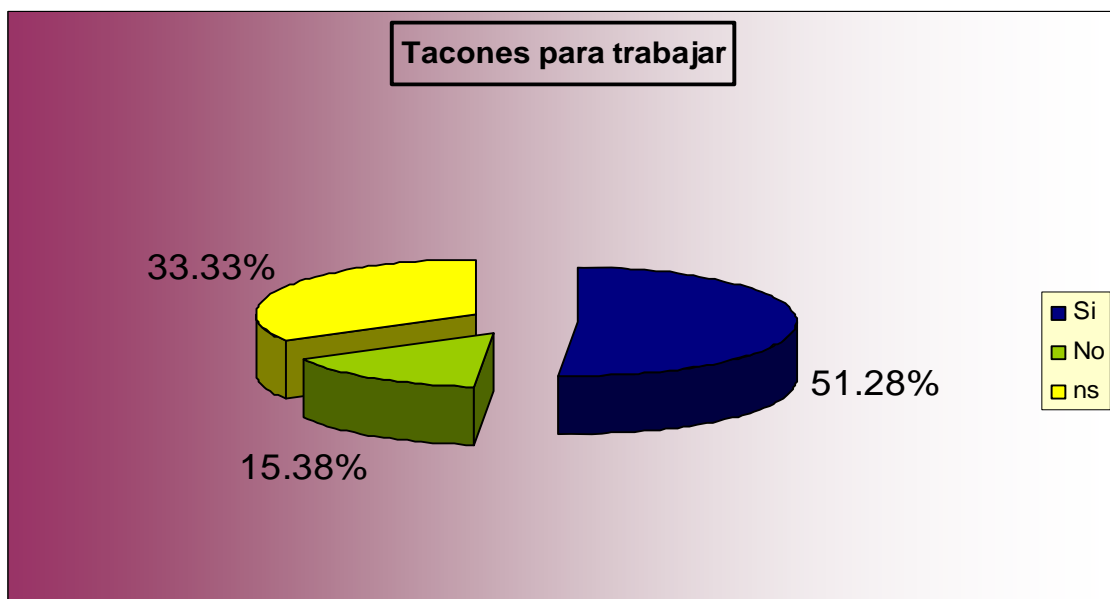
Condiciones físicas del entorno	
a)	Iluminación
b)	Condiciones ambientales (calor, humedad, calidad del aire, etc.)
c)	Ruido
d)	Olores
e)	Orden
f)	Limpieza



Gráfica 4.39

Pregunta "28" solo para mujeres.

28. ¿Utiliza tacones para asistir al trabajo?



#### Gráfica 4.40

En la tercera parte del cuestionario se analizan los factores ambientales y las exigencias a las cuales se encuentran sometidas las cajeras.

El 79% de las cajeras dicen que sí han desarrollado un problema físico debido al trabajo que desempeñan, los que se mencionaron principalmente son de espalda y los problemas musculares, el 79% de las cajeras dice que la empresa sí controla el ritmo de trabajo de ellas(os), el 56% dice que es necesario memorizar códigos, el 82% que se tienen que dar respuesta a las demandas del cliente, el 64% que siente molestias con la silla que usa, dentro de las condiciones físicas del entorno la mayoría contestó que las condiciones de temperatura, humedad, velocidad del aire no son las mas adecuadas para trabajar, el 51% de las cajeras dice usar tacones para ir a trabajar.

Si analizamos estos datos nos podemos dar cuenta que los problemas físicos desarrollados por el trabajo son muchos y que van desde: várices, dolor de cabeza, trastornos en el sueño, fatiga visual, dolores de espalda, dolor en el cuello, problemas musculares etc., también algunos síntomas del “estrés” como: “ansias”, angustia, llanto fácil, nerviosismo, depresión etc., todo estos síntomas disminuyen la productividad de la cajera.

Así como los problemas físicos también hay que considerar el hecho de que la mayoría de las cajeras usen tacones para trabajar, esto se menciona porque estudios de Ergonomía han encontrado que los tacones desequilibran los esfuerzos compresivos sobre la columna y los pies de las personas que los usan.

Además muchos son los factores que consideramos pero también falta uno muy importante y es el de las exigencias tanto de la memoria, de rapidez y los propios del trabajo

A continuación se muestra una tabla resumen de los resultados obtenidos en las encuestas

EDAD	SEXO	EDO.CIVIL	PESO	MANO DOMINANTE	CONCEPTO DE ERGONOMIA	ANTIGÜEDAD	TIEMPO DE DESCANSO	TIEMPO DE TRASLADO
PROM. 51 años	Femenino 26 Masculino 13	Casados 21 Solteros 4 Divorciados 5 Viudo 2 N.C 7	71.33 KG	Derecha 34 Ambas 1 N.C 4	SI-2 NO-37	PRO. 20 años	PROM. 75,6 min	PROM. 1.36 min

NIVEL SOCIO-ECONOMICO	PADECIMIENTO CRÓNICO	ATENCIÓN CLIENTE	HORAS DE TRABAJO	MOTIVACIÓN	MONOTONIA	PROBLEMA FISICO	CONTROL RITMO DE TRABAJO	EXIGENCIAS
MEDIO 28 BAJO 11	SI-6 NO-33	PROM.4.72 min	PROM.527.4 min	SI-29 NO-10	SI-21 NO-7 RE-11	SI-25 NO-14	SI-28 NO-10 N.C-1	SI-32 NO-6 N.C-1

TIPO DE FAMILIA	MOLESTIA SILLA	SILLA ADECUADA	ILUMINACIÓN ADECUADA	ESPACIO CUENTA	RUIDO AMBIENTAL	TACONES
Nuclear 22 Disfuncional 14 N.C 3	SI-25 NO-13 N.C-1	SI-10 NO-17 R.E-12	SI-16 NO-7 R.E-16	SI-23 NO-9 R.E-7	SI-14 NO-22 N.C-3	SI-20 NO-6

Tablas 4.1 Resumen de las respuestas obtenidas de la encuesta.  
Si. Respuesta afirmativa. No. Respuesta negativa. NC. No contesto. RE. Regular

### 4.3 Diagrama de la simulación de los movimientos de las manos

En seguida se puede observar un diagrama de todos los movimientos de la mano derecha, de la izquierda y de los movimientos en conjunto que realizó una cajera al atender a un cliente. Figura 4.10

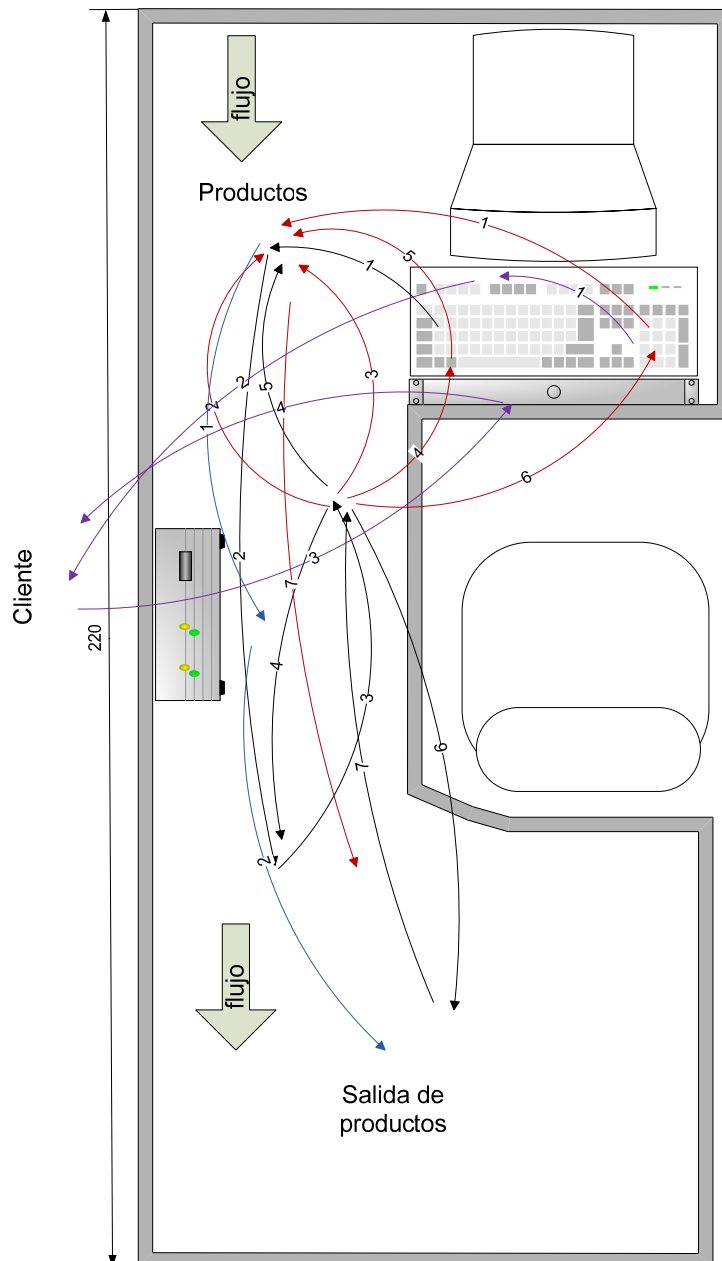


Figura 4.10





Mano Izquierda		Productos con forma regular y ligeros	90 mvs
Mano Derecha		Productos con forma regular y ligeros	79
Movimiento conjunto (Dos manos sincronizadas)		Productos con forma irregular y/o pesados	8
Movimiento Indistinto (Cualquier mano)		Movimientos de cobro	4

Tabla 4.17

Ya que la simulación tiene como objetivo determinar los movimientos visuales, gestuales y posturales (ojos, mano izquierda y mano derecha), con la finalidad de comprobar los tipos de exigencias a las cuales se encuentran sometidas las cajeras durante una jornada de trabajo, podemos darnos cuenta que si estos movimientos se multiplicaran por la cantidad de clientes que se atienden por día y sobretodo en días de quincena veríamos que al final del día las cajeras habrían cargado un peso no menor de 500 Kg, entonces las cajeras terminan una jornada de 8 horas bastante cansadas y sobre todo con una gran probabilidad de presentar problemas músculo-esqueléticos.

De acuerdo con los valores propuestos por distintos autores, se recomienda que el peso del producto o artículo que deba levantarse no sea superior a 15 kg, si es manipulado de pie, o no supere los 5 kg si está sentada.



Figura 4.11

Otro factor determinante que se observó en la simulación es la carga postural y el tiempo de trabajo real diario, que nos indicará durante cuantas horas las cajeras deberán adoptar o mantener determinadas posturas.

Si sumamos los movimientos de las manos de la tabla anterior nos da un resultado de 181 movimientos por lo tanto si ese valor lo multiplicamos por la cantidad de clientes por hora nos daríamos cuenta que las cajeras hacen cerca de 1,500 movimientos por hora y si el resultado lo multiplicamos por una jornada de 8 horas entonces tendríamos un resultado de 12,000 movimientos diarios con las manos. Las siguientes fotos muestran la cantidad de personas que asisten a la tienda en un día de quincena, esto provoca un mayor flujo de clientes atendidos por cajera y de la misma manera un incremento en la cantidad de movimientos realizados por la misma.



Figura 4.12 Afluencia de personas en un día de quincena



Figura 4.13 Días de Quincena en la Tienda donde se presenta mayor carga de trabajo

#### 4.4 Análisis de los factores ambientales.

En esta parte de la tesis se mencionan los valores de las condiciones ambientales en las que es aceptable que laboren las cajeras.

Posteriormente se hará una comparación con los datos que se obtuvieron en el estudio de los factores ambientales y así determinar si son aceptables o no las condiciones en las que las cajeras trabajan actualmente.

##### a) Ruido (NOM-011-STPS-2001). Norma Mexicana

**Nivel sonoro criterio:** es el NSA de 90 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas.

Contar con el reconocimiento y evaluación de todas las áreas del centro de trabajo donde haya trabajadores y cuyo NSA sea igual o superior a 80 dB(A), incluyendo sus características y componentes de frecuencia.

En ningún caso, debe haber exposición sin equipo de protección personal auditiva a más de 105 dB(A). Proporcionar el equipo de protección personal auditiva, de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-1993, a todos los trabajadores expuestos a NSA igual o superior a 85 dB(A).

##### Límites Máximos Permisibles De Exposición

Este Apéndice establece los límites máximos permisibles de exposición de los trabajadores a ruido estable, inestable o impulsivo durante el ejercicio de sus labores, en una jornada laboral de 8 horas, según se enuncia en la Tabla A.1.

**TABLA A.1**  
LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION

NER	TMPE
90 dB(A)	8 HORAS
93 dB(A)	4 HORAS
96 dB(A)	2 HORAS
99 dB(A)	1 HORA



**La norma para centros comerciales Española determina que:** Los valores corregidos se comparan con el correspondiente criterio de valoración. Para esta actividad se recomienda que no exceda de **75 dBA**.

Por lo tanto para una conversación en tono normal, se recomienda que el ruido de fondo tenga un valor de aproximadamente 55 dB.

Podemos darnos cuenta que la norma mexicana habla de tener un nivel máximo sonoro de 90 [dB] para un rango de exposición de 8 horas de trabajo por lo que los resultados obtenidos es claro que en ningún momento se superó los niveles máximos que la norma mexicana demanda, pero es conveniente comparar los resultados con el nivel máximo permisible para centros comerciales que establece la norma Española\*, la cual demanda un máximo de 75 [dB] y si analizamos los resultados obtenidos observamos que prácticamente todos los valores fueron superados(números en rojo).

		Ruido [dB]		
		M	T	N
		74.3	72.5	76.8
		79.7	76.3	75.1
		92.7	78.1	85.8
		77.1	79.2	88.1
		80.7	91.3	80.2
		86.2	86.8	87.2
		85.9	78.6	85.4
		89.8	84.4	89.4
		87.9	89.3	69.3
		79.2	84.7	76.4
		72.6	84.5	75.7
		76.5	86	80.2
M=mañana		75.5	83.2	72.5
		75.3	85.5	72.6
T=tarde		74.5	77.4	77.6
		77.2	77.6	89.2
N=noche		76.3	75.8	65.8
		85.7	88.5	79.1
		80.6	95.4	74.1

Tabla 4.18

Y si ponemos atención a los resultados del cuestionario podemos ver que un poco más del 35% de las cajas entrevistadas respondieron tener molestias por el ruido ambiental cuando realizan su trabajo.

**b) Iluminación (NOM-025-STPS-1999).**

Los niveles mínimos de iluminación que deben presentarse en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo, son los establecido en la tabla 4.19

TAREA VISUAL DEL PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO	NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (LUX)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Áreas generales exteriores: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2,000

Tabla 4.19 \*Decreto 48/1998, de 30 de Julio, sobre protección del medio ambiente frente al ruido

- **Nivel de iluminación:**

Cada actividad requiere un determinado nivel de iluminación nominal que debe existir como valor medio en todas las zonas donde se encuentren los diferentes elementos de la tarea. Cuanto mayor sea la dificultad para la percepción visual, mayor debe ser el nivel de iluminación. Si consideramos la actividad comercial como “distinción clara de iluminación” entonces es necesario tener en el centro comercial una iluminación no menor a 500 [Luxes] y si eso lo comparamos con los resultados obtenidos podemos ver que el centro comercial cumple con lo establecido con la norma y lo supera en grana medida.

Iluminación [Luxes]		
M	T	N
1800	720	600
2200	800	640
1800	780	680
2200	860	660
2000	800	680
1600	680	660
1800	800	660
1800	760	680
2000	720	640
1800	720	660
2200	820	720
1800	720	720
2200	800	720
2000	740	700
1800	660	660
2200	680	660
2000	660	700
1800	660	680
2000	700	700

M=mañana T=tarde N=noche      Tabla 4.20

La norma española\* al igual que la mexicana establecen un nivel mínimo para iluminación de 500 [Luxes]. Además de acuerdo con el criterio de la Norma ISO 8995 "Principios de ergonomía visual - Iluminación en los sistemas de trabajo interiores", el valor recomendado de nivel de iluminación para este tipo de trabajo es aproximadamente de 500 luxes. De lo anterior podemos decir que la

iluminación se cumple para todas las normas solo hay que cuidar los reflejos por un exceso de la misma sobre todo en superficies que reflejan la luz como es el caso de la caja.

c) Temperatura (**NOM-015-STPS-2001**).

Tabla 4.21

Régimen de trabajo			Porcentaje del tiempo de exposición y de no exposición
Ligero	Moderado	Pesado	
30.0	26.7	25.0	100% de exposición
30.6	28.0	25.9	75% de exposición 25% de recuperación en cada hora
31.4	29.4	27.9	50% de exposición 50% de recuperación en cada hora
32.2	31.1	30.0	25% de exposición 75% de recuperación en cada hora

Temperatura [°C]			
	M	T	N
	23.1	25.7	24.8
	23.2	25.7	24.5
	23.6	25	24.1
M=mañana	23.7	25.5	23.1
	23.7	25.1	23.5
T=tarde	23.8	25.4	23.5
	23.7	25.6	23.2
N=noche	23.9	25.7	23.1
	24.1	25.4	23.1
	24.2	25.8	23.2
	24.3	25.8	23.1
	24.3	25.9	23.1
	24.2	25.8	22.9
	24.2	25.8	22.9
	24.3	25.6	22.8
	24.3	25.9	22.8
	23.9	26.2	22.8
	24.2	26.1	22.8
	24.1	26.1	22.9

Tabla 4.22

Si consideramos un régimen de trabajo moderado para las cajas podemos ver que en la tabla anterior se tiene una temperatura máxima de 26.7 °C y a un 100% de exposición, y si comparamos con las temperaturas obtenidas vemos que esta condición se cumple en prácticamente todas las medidas.

\*REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

		Velocidad del aire [m/s]		
		M	T	N
M=mañana		0.3	0.3	0.4
		0.4	0.5	0.3
		0.5	0.4	0.3
T=tarde		0.3	0.4	0.4
		0.3	0.4	0.3
N=noche		0.3	0.3	0.3
		0.3	0.6	0.4
		0.6	0.5	0.5
		0.4	0.4	0.5
		0.6	0.3	0.3
		0.3	0.4	0.6
		0.3	0.7	0.7
		0.4	0.4	0.5
		0.3	0.3	0.4
		0.6	0.4	0.4
	0.4	0.5	0.3	
	0.3	0.3	0.3	
	0.4	0.4	0.7	
	0.4	0.3	0.4	

Tabla 4.23

Humedad [% ]		
M	T	N
31.1	35.5	34.6
33.8	34.4	36.6
32.3	36	36.1
33.8	39.6	36.7
32.2	38	36.8
33.5	37	36.1
33.3	36	36.9
33.4	35.2	37.4
34.6	35.1	37
33.1	34.3	36.9
28.1	34.3	36.6
30.4	35.2	36.7
30.6	36.3	36.7
30.9	35.6	37.2
33.9	34.6	36.9
32.7	35.1	37.6
34.1	37.2	37.1
34.4	34.9	37.1
36.4	34.8	36.6

Tabla 4.24

La norma española\* establece los siguientes rangos de temperatura, velocidad del aire y humedad relativa.

<b>Período</b>	<b>Temperatura operativa</b>	<b>Velocidad del aire</b>	<b>Humedad relativa</b>
<b>Verano</b>	23 - 26 °C	< 0,25 m/s	30-70%
<b>Invierno</b>	20 - 24 °C	< 0,15 m/s	30-70%

Tabla 4.25

Por lo que observamos en la tabla anterior podemos darnos cuenta que tanto la temperatura como la humedad están dentro del rango que establece la norma española pero la velocidad del aire es mayor, esto implica que los vientos dentro del centro comercial estén en constante movimiento por lo que el aire caliente es proyectado hacia las cajas haciendo que sientas mucho mayor calor del que deberían sentir.

Esto se justifica también con el cuestionario, debido a que la pregunta 27 hace referencia a las condiciones térmicas y la mayoría de las personas piensan que en "temporadas altas", el calor se incrementa aproximadamente a unos 27 °C lo que lo hace un trabajo difícil porque no hay tiempo para descansar y disminuir su ritmo de trabajo.

Lo expresado anteriormente es prueba de que en ocasiones una norma no es lo suficientemente confiable, porque a pesar de que se cumplan con todo los puntos que toca la misma es necesario profundizar más en el tema, pasar de lo general a lo particular.

# **Capítulo 5**

## **“Propuestas y Soluciones”**

## 5.1 Ventajas que genera la ergonomía

La ergonomía estudia distintas condiciones laborales que pueden influir en la eficiencia, comodidad y la salud del trabajador, comprendidos en factores como la iluminación, el ruido y vibraciones, la temperatura, el diseño de las herramientas, el de las máquinas, el de los asientos, el calzado y el del puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas.

Incrementar la productividad es un desafío permanente y la ergonomía es un instrumento que hace posible lograrlo, bien en la etapa de diseño (ERGONOMÍA PREVENTIVA), cuanto en sistemas en funcionamiento (ERGONOMÍA DE PERFECCIONAMIENTO), y se usan como una alternativa científica y técnica de "adaptación del trabajo al hombre" y no lo contrario, como un acto de "humanización del trabajo". La Ergonomía contribuye a generar un aumento demostrable en la producción y productividad, eficiencia y eficacia de las empresas porque se dedica a crear condiciones de trabajo o adaptar las existentes a las limitaciones humanas para que el trabajador - operador se desempeñe de manera efectiva y segura, al mismo tiempo que ahorra ingentes pérdidas materiales y económicas a la empresa.

<b>Operaciones</b>	<b>Psicológicas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Disminución de accidentes y enfermedades.</li><li>• Optimización de los métodos</li><li>• Optimización de Tiempos</li><li>• Incremento de la productividad</li><li>• Mejoramiento de la Calidad</li><li>• Mejora el desempeño en labores con movimiento repetitivo</li><li>• Reduce los costos de Operación y compensación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajadores con mayor concentración y mejor percepción</li><li>• Trabajadores con mayor motivación</li><li>• Trabajadores más comprometidos</li><li>• Disminución del estrés</li><li>• Mejoras en la calidad de vida</li><li>• Mejoras en la calidad de nivel de trabajo</li></ul>

La ergonomía busca trabajar más eficazmente con mucho menos esfuerzo, de ese modo la productividad se incrementará significativamente.



Para lograr el éxito en la implementación de Programa de Ergonomía, se requiere la participación y compromiso de la dirección así como la de sus trabajadores; como contar también con la asesoría adecuada de profesionales especializados para realizar el análisis del lugar de trabajo e implementar programas de entrenamiento y educación. De la misma manera es importante la implementación de un sistema de prevención y control de reportes tempranos de daños manejados por el Programa de salud. Después de haber realizado la identificación y evaluación de trabajos, actividades, herramientas, equipos que generan riesgo y después de haber identificado las causas de las mismas, se pueden aplicar dos tipos de controles:

1. *Controles de ingeniería*: Controles de cambios que reduzcan el nivel o el número de factores de riesgo, como por ejemplo: rediseñar las herramientas, rediseñar las actividades, minimizar el tiempo de brazos estirados sobre la cabeza, disminuir el peso a cargar, proveer sillas bien diseñadas que se ajusten en los equipos pesados, entre muchos otros mas que dependerán de las actividades.

2. *Controles administrativos*: Mejorar el entrenamiento del trabajador, preparar un programa rotativo que balancee la carga a levantar o que disminuya las actividades repetitivas, mejorar la limpieza y mantenimiento. Así como ofrecerle un ambiente de trabajo agradable, psíquica y socialmente adecuado, en el que su identidad, cultura y lengua sean consideradas y respetadas.

## **5.2 Recomendaciones**

### **Puesto de trabajo**

- Que el mobiliario sea de colores mate para evitar los reflejos de las láminas del techo y de la puerta de salida.
- Las pantallas deben poderse ajustarse en color, brillo y contraste para que el empleado elija los parámetros que mejor se adecuen a la iluminación y que sean más confortables para el trabajo.
- Mejorar el respaldo de la silla
- Que haya mayor espacio en la caja para los empleados

- Rediseño de la caja
- Poner freno en la silla para evitar deslizamientos

Los aspectos más importantes que es preciso abordar en el análisis del diseño de los puestos de cajera de supermercado son los siguientes:

<b>ASPECTOS A ESTUDIAR</b>	
a.	<u><b>Ubicación de los elementos en la zona de operación</b></u>
b.	<u><b>Rango de ajuste para la altura de la superficie de trabajo</b></u>
c.	<u><b>Espacios libres del puesto</b></u>
d.	<u><b>Ayudas mecánicas</b></u>
e.	<u><b>Silla de trabajo</b></u>
f.	<u><b>Teclado</b></u>
g.	<u><b>Dispositivos de presentación de datos</b></u>
h.	<u><b>Sistema de lectura automática ("escáner")</b></u>

**b. Rango de ajuste para la altura de la superficie de trabajo**

Considerando la variabilidad de las dimensiones antropométricas de la población laboral, entre el 5 (individuos bajos) y el 95 percentil (individuos altos), la altura del plano o superficie de trabajo debería poder ajustarse dentro de los siguientes rangos (Tabla posición 6 del Capítulo 4):

<b>ALTURA RECOMENDADA PARA LA SUPERFICIE DE TRABAJO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>90 a 107 cm. respecto al suelo, en posición de pie</b></li></ul>

#### d. Ayudas mecánicas

A continuación se muestra la tabla de análisis de las diferentes situaciones que se podrían presentar en el puesto de trabajo.

<b>VALORACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE MOVIMIENTO DE PRODUCTOS</b>	
No se dispone de ayudas mecánicas	<b>SITUACIÓN INACEPTABLE</b>
Sólo se dispone de rampas de gravedad	
Se dispone de cinta transportadora para acercar los productos y rampa de gravedad para retirarlos	<b>SITUACIÓN ADMISIBLE CON RESTRICCIONES</b>
Se dispone de cintas transportadoras para acercar y retirar los productos, pero la cajera debe arrastrarlos en la zona intermedia del "escáner"	
Existen dispositivos automáticos que evitan a la cajera la manipulación de los productos	<b>SITUACIÓN ACEPTABLE</b>

Se observa que actualmente los dispositivos se encuentran en una zona no aceptable por lo que se recomienda el uso de una banda transportadora.

Este equipo proporciona una gran ayuda al empleado por que los productos viajan de un extremo de la caja, donde alcanzarlos implica posturas inadecuadas, hasta el lugar donde se verifica el precio.

#### e. Silla de trabajo

Los requerimientos ergonómicos esenciales para la silla de trabajo son los siguientes:

<b>RECOMENDACIONES PARA LA SILLA DE TRABAJO</b>
Posibilidad de ajustar la altura del asiento
Respaldo con una suave prominencia para la zona lumbar y con las siguientes posibilidades de regulación: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ajuste de altura con un rango de regulación de 10 cm.</li></ul>
Posibilidad de girar la silla
Superficie del asiento transpirable

Incorporación de apoyapiés fácilmente ajustable
Posibilidad de retirar la silla (o abatirla bajo el tablero de trabajo) para alternar fácilmente las posturas de pie y sentada.
Freno en las llantas para evitar deslizamientos en el momento de laborar sentado.

#### **f. Teclado**

En esta parte se recomienda que haya un teclado especial (junto con un display) para evitar el giro del empleado al marcar un producto que no reconoce el escáner y así evitar posturas inadecuadas y movimientos innecesarios.

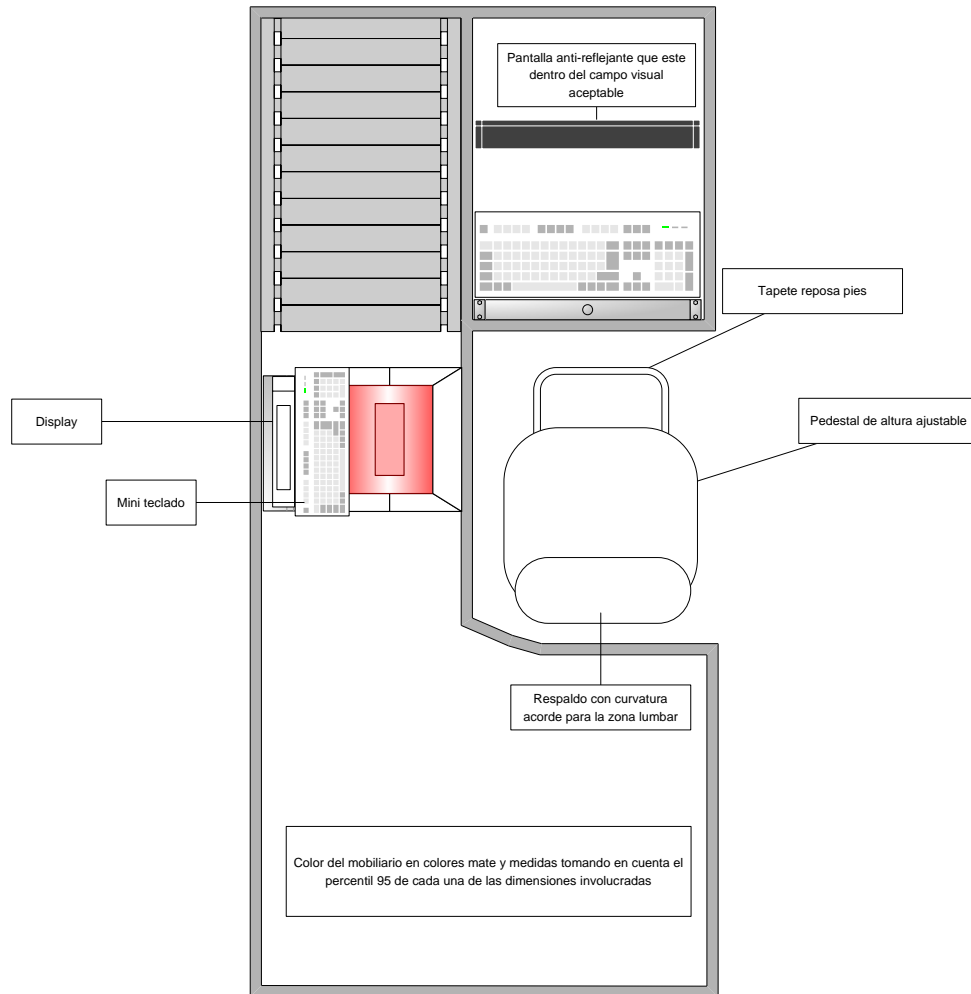
#### **g. Dispositivos de presentación de datos**

Las pantallas deben poderse ajustar en color, brillo y contraste para que el empleado elija los parámetros que mejor se adecuen a la iluminación y que sean más confortables para el trabajo.

Debe de haber un display encima del escáner para que los empleados no se vean obligados a rotar la cabeza o tórax cada vez que pasa un producto para revisar si fue incluido en la cobranza.

#### **i. Sistema de lectura automática ("escáner")**

Se recomienda la adquisición de un equipo de escaneo con display y teclado en la parte superior



Propuesta de rediseño

## Ruido

- Quitar la música de fondo cuando se encuentren en horas pico, con la finalidad de disminuir la intensidad sonora a los 75 [dB] que marca la norma española para ese tipo de trabajo.
- Disminuir el volumen cuando se promociona algún producto o establecer horarios.
- Cambiar la música por ser algunas veces muy monótona.
- Mejorar el sistema de sonido para que cuando se vocee se escuche claramente. Esta recomendación es una de las alternativas para los empleados, puesto que ellos nos mencionan que cuando se vocea a una persona o un producto de promoción en la tienda, el ruido emitido por altavoces cerca de las cajas les es muy molesto, esto se justifica por los

criterios de valoración de los empleados que respondieron un cuestionario y esta recomendación es muy repetitiva.

- Las siguientes recomendaciones están enfocadas desde el punto de vista de la organización y tienen como objetivo final, optimizar la productividad del trabajador y del sistema de producción, al mismo tiempo que garantizar la satisfacción, la seguridad y salud de los trabajadores.

### **Iluminación**

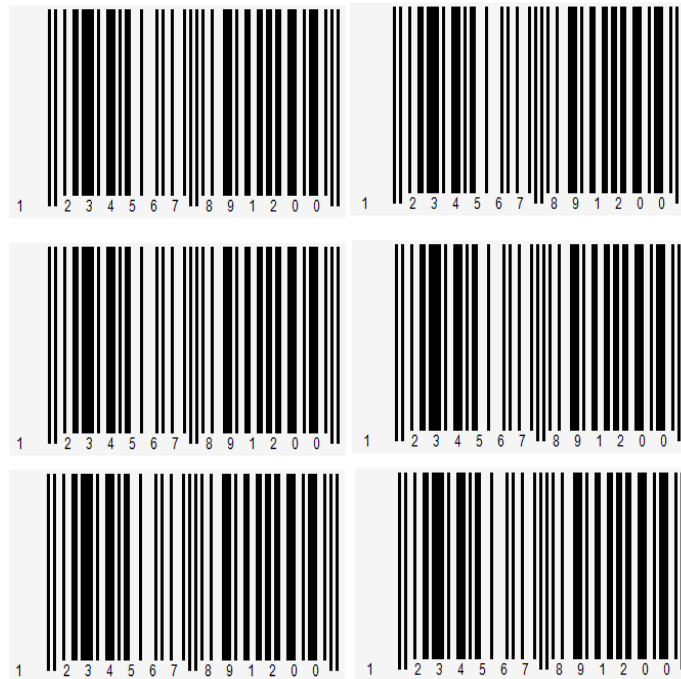
- Que sean encendidas las luces oportunamente para evitar gastar energía innecesariamente y contar con iluminación suficiente para desempeñar el trabajo.
- Evitar las superficies reflejantes.

### **Organización**

- Dar solución a los problemas administrativos en el momento que se presenten y no dejarlos para después.
- Que haya una mejor relación entre trabajadores. Esta recomendación fue muy iterativa en los cuestionarios, es decir que el ambiente de trabajo sea propicio para los empleados y que entre ellos mismos se tenga la comunicación necesaria para poder desarrollar su trabajo de una mejor manera.
- Realizar los perfiles de puesto para que las funciones de cada trabajador estén bien delimitados. Asignación de funciones: esta recomendación también es sustentada por el cuestionario resuelto por los empleados, en el cual demandan a la empresa que se asignen funciones específicas a cada trabajador y que no se atribuyan responsabilidades a personas que no les corresponden, además que se tenga un control de las actividades que debería desempeñar cada una de las personas que laboran en la tienda. En resumen que se reestructure el organigrama y que se defina el perfil de cada puesto.
- Durante el descanso es preferible cambiar de postura y alejarse del puesto de trabajo y, si es posible, hacer estiramientos musculares. En

general, se recomienda producir un descanso de 10 o 15 minutos cada 1 o 2 horas de trabajo continuado.

- Para productos muy pesados se recomienda proporcionar a cada uno de los cajeros (as) una lista de códigos que permita facilitar el trabajo sin necesidad de que el trabajador tenga que cargar dichos productos. Esto para prevenir problemas tanto de espalda, brazos, cuello etc.



Lista de códigos de barras para productos muy pesados.

- Mejor comunicación con los jefes. La comunicación es muy importante ya que es una función estratégica y apoya estructuralmente el proyecto empresarial, en tanto se convierte en un instrumento para la calidad y el servicio, Esto se logrará si los mensajes fluyen adecuadamente y si la arquitectura de la organización está acorde para lograr una comunicación que esté integrada con sus objetivos. Las empresas con mejores estándares de servicio son aquellas en la que la comunicación es primordial en todos los escalones jerárquicos y se debe tener en cuenta que la comunicación debe comenzar de los niveles superiores y continuar en cascada.

Además la comunicación tienen como objetivo que los clientes y el entorno comprendan lo que la compañía ofrece: generar credibilidad,

estar por delante de las expectativas de los clientes e integrar las sugerencias e ideas de los mismos en la oferta de servicio de su organización. De esta manera, los clientes satisfechos se convierten en clientes comprometidos, y a la gente comprometida le encanta hablar de sus compromisos. Para que esté organizada, la comunicación en la empresa debe ser abierta, para comunicar con el exterior (medio); tener una finalidad, es decir, debe estar vinculada a objetivos y a un plan de conjunto; debe ser multidireccional, es decir, de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba, transversal, interna-externa, etc.

- Mejorar la motivación al trabajador. Muchas veces se ha considerado al dinero como único factor motivador. Esta teoría no solamente es errónea sino que, además, en el caso que fuese cierta, perjudicaría notablemente a las pequeñas empresas cuyos recursos económicos son más bien escasos. Aunque el dinero siga siendo un factor motivador, se pueden realizar acciones en las organizaciones sin el uso del dinero:

Agradecimiento: una sincera palabra de agradecimiento en el momento preciso puede significar para un trabajador mucho más que un aumento de sueldo.

Hacer ver al empleado la importancia de su trabajo

- Delegar responsabilidades: además de que la delegación es necesaria para la correcta gestión de una organización, los empleados trabajarán mejor si tienen autonomía, utilizan la creatividad de sus mentes y se sienten dueños y responsables de sus decisiones.
- Carrera profesional: los trabajadores necesitan sentir que evolucionan profesionalmente, que tienen una meta y que cada día avanzan en esa dirección.
- Programas de sugerencias y política de puertas abiertas: los trabajadores se sentirán motivados si perciben que se escuchan y valoran sus sugerencias. Mucho más si los directivos y responsables de procesos mantienen una política de puertas abiertas y el trabajador percibe un clima de comunicación abierta con sus superiores.



- Ambiente laboral: un buen clima laboral favorece la integración de las personas en la organización y es una de las bases del éxito empresarial. El ambiente laboral comienza en el recibimiento grato en la empresa y la preocupación de la organización por el nuevo trabajador. Se alcanza cuando la persona trabaja en un entorno favorable propiciado por la calidad del líder, flexibilidad en reglas y procedimientos, grado de confianza, formación, comunicación ascendente y descendente, retribución justa, condiciones de trabajo adecuadas (salud laboral), etc.

### **Ambiente**

- Encender el aire acondicionado en días calurosos. Como ya se mencionó en el capítulo anterior las condiciones ambientales están dentro de lo que establece la norma mexicana pero cabe mencionar que esta recomendación es para cuando los días son muy calurosos y no se prende el aire acondicionado a tiempo, esto quiere decir que es necesario que se esté al tanto de la calefacción y establecer un límite máximo en la tienda permisible para cuando se supere ese límite inmediatamente se proceda a prender la calefacción de la tienda y así los empleados podrán desarrollar su trabajo de una mejor manera.
- Se debería dar una adecuada capacitación sobre la postura correcta para situarse en el puesto y la forma mejor de manipular los artículos, especialmente los pesados (aunque éstos no debieran sacarse de los carros).

### **Posturas**

- Se debería dar una adecuada formación sobre la manera correcta de situarse en el puesto y la mejor forma de manipular los artículos, especialmente los pesados (aunque es aconsejable que éstos no deban sacarse de los carros). Conseguir para la empresa un Ortopedista que pueda dar una capacitación sobre cuales deben de ser las posturas para cargar objetos pesados y no tan pesados, además que ilustre los riesgos que se corren al no realizar buenas posturas para levantar cargas muy pesadas.

- Para prevenir los riesgos derivados de la adopción de posturas incómodas o forzadas se deben seguir las siguientes recomendaciones, evitando:
  - La inclinación de la cabeza, encoger los hombros y trabajar inclinada, ya que producen tensión muscular.
  - Hacer giros o movimientos laterales porque hace que la columna vertebral esté forzada, por lo que se recomienda trabajar con la espalda lo más recta posible.
  - Los movimientos bruscos y repentinos, cambiándolos por movimientos rítmicos.
  - Los giros bruscos al colocar objetos porque tiran de los músculos de la espalda pudiendo dañarla.
  - En vez de rotar la parte superior del cuerpo, se deben mover los pies dando cortos pasos para hacer un giro.

## Conclusiones

Como premisa tenemos que en cualquier sistema productivo dado, si se modifica algún factor dentro de éste, el sistema se altera positiva o negativamente.

Las causas de desequilibrio de tipo interno son debidas generalmente a una mala organización interna, que se traduce en el mal empleo del factor humano, como consecuencia de este error de organización, el sistema de información es deficiente, disminuyendo de esta manera el grado de confianza del individuo y surgiendo problemas de tipo laboral. La falta de relaciones humanas se traduce a su vez en una permanente desintegración del elemento humano y la operatividad de la fuerza productiva comienza a presentar deficiencias y lagunas, que se convierten en disminución de la eficacia del trabajo y reducción de potencial humano.

Otras causas de desequilibrio de la fuerza laboral son de tipo técnico, debidas generalmente al desconocimiento de la ergonomía, como es la concepción irracional del puesto de trabajo, del que se derivan una serie de consecuencias negativas tales como métodos de trabajo ilógicos, falta de adiestramiento y de formación técnica, lo que trae a consecuencia una mala asignación y distribución de los puestos de trabajo.

Esta situación se traduce en una falta de motivación, disminución de la capacidad operativa y renunciadas a la empresa.

La productividad lograda por la racionalización está en función del índice de mejoras del proceso como resultado de la aplicación del nuevo método. Ello se traduce básicamente en:

- Disminución de tiempos improductivos
- Aplicación correcta de las características de la maquinaria
- Disminución de puestos improductivos

- Mayor flexibilidad funcional de la organización
- Mayor operatividad y rendimiento del equipo
- Cumplimiento de los plazos de entrega
- Disminución de problemas de aprovisionamientos, stock y distribución
- Simplificación del trabajo
- Facilidad de control

Analizando el puesto de trabajo podemos concluir que el trato ergonómico de los factores que intervienen incrementa la productividad, rendimiento, calidad, seguridad y bienestar del sistema como tal, en un marco positivo. Esto es porque el empleado ya no tiene que suplir las deficiencias de la máquina, lidiar con los inconvenientes del ambiente, preocuparse por su seguridad, se suprime la tensión por malas relaciones con sus compañeros o jefes. Lo anterior da pie a que el empleado pueda enfocar todo el esfuerzo físico y mental en la realización de la actividad productiva.

En cualquier sistema productivo el factor humano es el más importante porque es el que hace uso de las máquinas e instalaciones y sobre él recae la responsabilidad de la actividad, por esto es de vital importancia que se tome en cuenta todo lo que le afecta negativamente.

Por todo el desarrollo descrito en la tesis podemos concluir que se cumplieron las metas y por consiguiente el objetivo general, ya que se estudio ampliamente el puesto de trabajo y al usuario, se propusieron soluciones a las problemáticas del sistema desde los aspectos físicos, ambientales hasta los aspectos psicosociales y de organización.

En cuanto a la hipótesis, ésta se consideró en dos partes, la primera enfocada a la parte ergonómica y la segunda a la productividad. Para el aspecto ergonómico se comprobó que debido al mal diseño del puesto de trabajo las cajeras sufren de enfermedades ocupacionales, sin embargo para la parte de la productividad será necesario realizar un estudio posterior en el que se apliquen las propuestas planteadas y se midan los beneficios que aportan dichas soluciones.

Para finalizar consideramos necesario re-estructurar la organización y diseñar el mobiliario (caja y asiento) con un enfoque ergonómico tomando como base nuestro estudio antropométrico y las propuestas. También se debe desarrollar el tema de la legislación ergonómica para tener referencia para estudios posteriores y se pueda aplicar en los puestos de trabajo en México.

## Bibliografía

- **Menores que trabajan en tiendas de autoservicio. Perfil antropométrico**  
Recibido: 2 de octubre de 2001, Aceptado: 22 de agosto de 2002  
Amparo Tapia Curiel, María Guadalupe, Laura Báez Báez, Aída Araceli  
Departamento de Salud Pública, División de Disciplinas para el Desarrollo  
Promoción y Preservación de la Salud, Centro Universitario de Ciencias de la  
Salud, Universidad de Guadalajara
- **Rotación de turnos, fatiga y alteraciones cognitivas y motrices  
en un grupo de trabajadores industriales**  
Tovalin, H.\*, Rodríguez, M., Ortega, M  
Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. Universidad de Guanajuato  
Memorias del Vi Congreso Internacional 26 al 29 de mayo del 2004 de  
Ergonomía Pags. 108-117.  
**Facultad de Estudios Superiores-Zaragoza, UNAM**
- **Lesiones músculo-esqueléticas de espalda, columna vertebral y  
extremidades. su incidencia en la mujer trabajadora cajeros/as de  
supermercados. Guía Informativa para el uso de trabajadores/as y  
delegados/as de prevención.**  
Javier Pinilla García, Rafael López Parada, Rosa Cantero Gutiérrez  
Octubre 2003, Instituto Canario de Seguridad Laboral
- **Estrategias de mejoras en las actividades de manipulación de carga  
realizadas en un establecimiento comercial**  
López Sánchez, Mileida Coromoto  
MSC Ing. Industrial  
Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre".  
Vice Rectorado Barquisimeto. Venezuela  
México, D.F., 10 y 11 de noviembre de 2006

- **Estudio ergonómico de áreas de cobro en tiendas de autoservicio**  
Jesús Rodolfo Rodríguez  
Instituto Tecnológico de Los Mochis  
México, D.F., 10 y 11 de noviembre de 2006
- **La ergonomía su aplicación a la productividad en la industria mexicana**  
Tesis Licenciatura Ing. Mecánico Electricista ENEP Aragón  
Ortiz Ramírez Francisco  
Pg. 157
- **\*REAL DECRETO 486/1997**, del 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

[http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Publicaciones/indata/v02\\_n1/ergonomia.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Publicaciones/indata/v02_n1/ergonomia.htm)

<http://www.gerenciasocial.org/Capacitación/CursosPresenciales/Administración/ErgonomíayProductividadenlaEmpresa/tabid/122/Default.aspx>

<http://www.pateco.org/administracion/ficheros/hipermercados.pdf>

<http://www.rimisp.org/getdoc.php?docid=834>

<http://www.semec.org.mx/contenido.php?seccion=2>

(Sociedad de Ergonomistas de México A.C.)

[http://www.mtas.es/insht/practice/g\\_cajeras.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/g_cajeras.htm)

<http://www.stcp.unam.mx/memoria/anteriores/1996/dgsta.htm>

<http://www.stcp.unam.mx/memoria/2006/125-dgsa.pdf>

## Anexo 1

**Ejemplo:** En las siguientes páginas se muestra una de las encuestas contestadas que son objeto de estudio.

(30)

**PRIMERA PARTE**

Nombre: Antonio Hernandez Cabrera

Edad: 53 Sexo:  M  F

Estado civil:  Casado (a)  Soltero (a)  Viudo (a)  Divorciada (a)

Estatura 173 Peso 59

Mano dominante Derecha

**SEGUNDA PARTE (Marque o Responda según sea necesario)**

Conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Conoce que es la ergonomía? Sí o  No

Si su respuesta es que "Sí" entonces describa que es para usted la Ergonomía:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuánto tiempo lleva desempeñando el trabajo de cajero (a)? 6 años

3. ¿Cuánto dura su tiempo de descanso? 1 hora

4. ¿Cuánto tiempo se tarda en llegar de su casa al trabajo?  
50 minutos

5. Su familia es Nuclear (Papá, Mamá, Hijos) o Disfuncional (solo hijos)  
Nuclear

6. Nivel socioeconómico (alto, medio, bajo) medio

7. ¿Tiene algún padecimiento crónico (hereditario)? Sí o  No

8. Si respuesta fue "Sí" a la pregunta anterior ¿Cuál es? \_\_\_\_\_



9. ¿Aproximadamente cuánto tiempo se tarda con cada cliente en promedio? de 2 a 3 minutos

10. ¿Cuántas horas trabaja al día? 6 horas

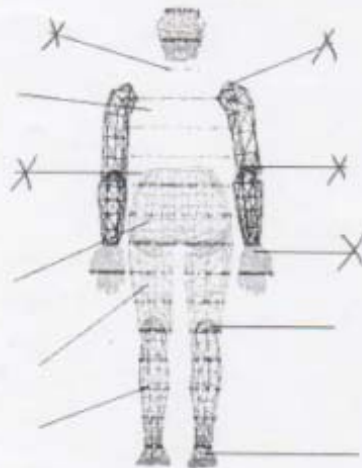
11. ¿Se siente motivado para asistir al trabajo? SI, REGULARMENTE,  NO

12. Si su respuesta fue "No" ¿Por qué motivo?

Por el sueldo muy bajo, por el ambiente en el trabajo no hay motivación de parte de las jefes

13. ¿Considera monótono su trabajo?  SI, EN OCASIONES, NO

14. ¿Cuándo realiza su trabajo siente algún dolor o molestia en alguna parte de su cuerpo? Marque con una cruz en el dibujo, si son varias marque las que sean necesarias.



**TERCERA PARTE (Marque o Responda según sea necesario)**

15. ¿Ha desarrollado algún problema físico debido al trabajo?  No

16. Si tu respuesta fue "Si" indica cual: (puedes marcar más de una)

- a) Sienten ardor en las piernas
- b) Hinchazón en las piernas
- c) Varices
- d) Dolores de cabeza
- e) Trastornos del sueño
- f) Trastornos en el apetito
- g) Fatiga visual
- h) Trastornos nerviosos
- i) Fatiga física
- j) Dolores de espalda( zona cervical, torácica, lumbar)
- k) Dolores de cuello
- l) Problemas musculares(manos, muñecas, brazos, hombros)
- m) Otro \_\_\_\_\_

17. Has sentido algunos de estos síntomas, debido a la carga de trabajo (puedes marcar más de una)

- a) Ansiosas (osos)
- b) Angustiadadas (ados)
- c) Irritables
- d) Llanto fácil
- e) Poco apetito
- f) Nerviosismo
- g) Depresión

18. Marque la respuesta en la que usted se encuentra sometido (puedes marcar mas de una)

El trabajador (cajero (a)) tiene que estar atento a:

- a) El posible comportamiento del cliente
- b) La comprobación de la lectura del escáner
- c) La lectura de los códigos
- d) La comprobación del contenido de los carros
- e) La obtención del importe de la compra
- f) La comunicación del importe al cliente
- g) La comprobación del dinero recibido (billetes falsos y el importe correcto)
- h) La entrega del cambio y tique

La tarjeta de crédito en  
~~SI~~ Comprobación de su validez e identidad  
~~SI~~ Cargo del importe

19. Exigencias de Rapidez

a) La empresa controla de alguna manera el ritmo de trabajo de la cajera (o)  
~~SI~~ NO

20. Exigencias de Memoria

a) El trabajador tiene que memorizar algunos productos ~~SI~~ NO

b) El trabajador tiene que retener el código del producto, una vez leído  
~~SI~~ NO

c) El trabajador tiene que elegir la respuesta más adecuada ante situaciones diferentes (e). El escáner no lee código, inexistencia del precio y código, etc.)  
~~SI~~ NO

21. Exigencias Convencionales

a) El trabajador tiene que dar la respuesta a las demandas del cliente  
~~SI~~ NO

22. ¿Siente alguna molestia con la silla que usa? ~~SI~~ No

23. ¿Cree que la silla es la más adecuada para el trabajo que desarrolla?  
Sí, REGULAR, ~~SI~~

24. ¿La iluminación en el área de cajas es la más adecuada? Sí, REGULAR, ~~SI~~

Si su respuesta fue "Regular o No" ¿Qué le gustaría mejorar de la iluminación?

Luz que no dañe la vista

25. El espacio con el que cuenta ¿Es el más adecuado para trabajar?

Sí, REGULAR, ~~SI~~

Si su respuesta fue "Regular o No" ¿Qué le gustaría mejorar?

que estuviera mas amplio