

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA  
MAESTRIA EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS  
EN SALUD OCUPACIONAL**

**“PREVALENCIA DE ASTENOPIA Y FACTORES DE RIESGOS  
ASOCIADOS EN LOS USUARIOS DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN  
DE DATOS. CAJA DE SEGURO SOCIAL. REGION METROPOLITANA.  
AÑO 2004”**

**PRESENTADO**

**POR:**

**BERNARDINO JAÉN C.**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN SALUD  
PÚBLICA CON ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL**

1112

OBS. del Centro

15 JUN 2010

ST

PAGINA DE APROBACION

**APROBADO POR:**

Director de Tesis: El Duas

Miembro del Jurado: \_\_\_\_\_

Miembro del Jurado: \_\_\_\_\_

Representante de Vice Rectoría  
De Investigación y Post Grado \_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA**



**Mi gratitud por siempre:**

**Al Señor de Señores, por darme sabiduría, entendimiento y nuevas fuerzas cada mañana.**

**A mi amada esposa, Marysol, por sus constantes cuidados, aliento, consideración, comprensión y paciencia.**

**A mis hijos por su amor y respeto.**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi eterna y sincera gratitud a la Sra. Angiolina Lavergne, por su desinteresada y excelente labor para completar los manuscritos, tablas y gráficas.

A la Profesora Elisa Escobar y al Profesor Félix Mascarín por sus atinadas asistencias y correcciones en el aspecto estadístico.

Al Dr. Eduardo Lucas Mora, por su orientación en el desarrollo del presente trabajo y a la Profesora Lizbeth de Tristán por sus atinados comentarios. Ambos, con experiencia y conocimientos, lo apoyaron.

A mis amigas y compañeras de trabajo, Dra. Adelfa S. Meissel y Dra. Omaira de Dorati, por su positivismo y aliento.

# **INDICE GENERAL**

	Página
<b>APROBACION</b>	i
<b>DEDICATORIA</b>	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b>	iv
<b>INDICE GENERAL</b>	vi
<b>INDICE DE CUADROS</b>	xi
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	xii
<b>INDICE DE TABLAS</b>	xiv
<b>RESUMEN</b>	xvii
<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>JUSTIFICACION</b>	2
A. Aspectos relativos a la pantalla de visualización.	6
B. Objetivos	
1. Objetivos generales	7
2. Objetivos específicos	8
C. Propósitos	9
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MARCO TEORICO</b>	10
A. La computadora	11
1. Operaciones de entrada / salida	12
2. Puesto de trabajo con pantalla de visualización	12
3. Elementos que configuran el puesto de trabajo	12
B. Astenopia	13
C. Pantalla de visualización	14
1. Tipos de pantalla	15

1.2 Pantallas de cristal líquido	16
1.3 Pantallas de visualización de plasma	16
2. Generación de caracteres	17
3. Calidad de la imagen	17
4. Reglajes o ajustes de pantalla	17

**D. Factores de riesgo asociados a la prevalencia de astenopia en**

los Usuarios de PDV's.	18
1. Aspectos ergo oftalmológicos del puesto de trabajo	18
1.1 Distancia visual	18
1.2 Agudeza visual	19
1.3 Angulo visual	19
2. Ambiente de trabajo	20
2.1 Niveles de iluminación	20
2.2 Situación del puesto de trabajo respecto a punto de luz.	20
3 Características de las pantallas	21
4. Características oftalmológicas del usuario	21
4.1 Miopía	21
4.2 Presbiopía	21
4.3 Hiperopia	22
4.4 Astigmatismo	22
5. Vacíos encontrados	22
6. Hipótesis de trabajo	23
5.1 Hipótesis alternativa	23
5.2 Hipótesis nula	23
7. Variables	23
6.1 Independiente o principal	23
6.2 Dependiente o secundaria	23
6.3 Definición de variables	23
6.3.1 Astenopia	23

Conceptual

Operativos

6.3.2	Usuario	24
	Conceptual	
	Operativo	
6.3.3	Distancia visual	24
	Conceptual	
	Operativo	
6.3.4	Angulo visual	25
	Conceptual	
	Operativo	
6.3.5	Niveles de iluminación	25
	Conceptual	
	Operativo	
6.3.6	Situación del puesto de PDV respecto a puntos de luz.	25
	Conceptual	
	Operativo	
6.3.7	Características de la pantalla	25
	Conceptual	
	Operativo	
6.3.8	Características oftalmológicas del usuario	26
	Conceptual	
	Operativo	
	a. Presbiopía	
	b. Miopía	
	c. Hiperopia	
	d. Astigmatismo	
6.3.9	Edad	26
6.3.10	Género	26
E.	Esquema de variables	27

### **CAPÍTULO III**

<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>28</b>
---------------------------	-----------

1. Descripción del área de estudio	28
2. Tipo de estudio	28
3. Universo y población	28
4. Muestra	29
5. Criterios para determinar el usuario	29
6. Criterios para determinar usuarios con astenopia	29
7. Criterios de exclusión	30
8. Tamaño de la muestra	30
9. Técnica de recolección de datos	32
10. Procedimiento para la recolección de la información	33
11. Tiempo de ejecución. Proceso	34
12. Recursos necesarios	34
13. Instrumento. Validación.	34
14. Funcionalidad de las alternativas.	34
15. Índice de dificultad e índice de discriminación de los ítems.	35
16. Análisis de datos.	36

#### **CAPÍTULO IV**

<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	37
<b>CONCLUSIONES</b>	58
<b>RECOMENDACIONES</b>	59
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	60
<b>ANEXOS</b>	63



## **INDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro N°:</b>	<b>Página</b>
1. Tipos de fósforos y fosforescencia que producen.	15
2. Muestra por unidad ejecutora y por géneros.	32

## **INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura N°:</b>	<b>Página</b>
1. Distribución de la muestra por género.	37
2. Distancia visual.	40
3. Angulo visual.	42
4. Niveles de iluminación.	44
5. Situación del puesto del PDV respecto a los puntos de luz.	46
6. Características de la pantalla.	48
7. Presbiopia.	50
8. Miopía.	52
9. Hiperopia.	54
10. Astigmatismo.	56

## **INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla N°:</b>	<b>Página</b>
1. Distribución de usuarios según grupo etario y por géneros.	37
2. Porcentaje de usuarios con y sin astenopia.	38
3. Porcentaje de usuarios con astenopia por grupo etario y por género.	38
4. Porcentaje total de usuarios por grupo etario y con astenopia.	39
5. Análisis de factores de riesgo, asociados a la astenopia en usuarios de PDV.	57



## RESUMEN

En este estudio se presentan los datos obtenidos en una población usuaria de pantallas de visualización de datos que laboran en la Caja de Seguro Social, área metropolitana, más de dos horas diarias, en semana laboral de cuarenta horas, con el objetivo de valorar la frecuencia de astenopia y la posible relación entre ésta y algunos factores de riesgos. Mediante un cuestionario dirigido, se estudió una muestra representativa (n = 267), de una población de 876 trabajadores de oficina. La hipótesis de esta investigación sustenta que existe relación entre los usuarios de este medio de comunicación, con la prevalencia de astenopia. Los resultados fueron analizados en función de diferentes riesgos : ergo oftalmológicos ( distancia y ángulo visual ), características de la pantalla, nivel de iluminación, , situación del puesto de trabajo, características visuales ( miopía, hiperopia, presbiopia y astigmatismo ), edad y género . La astenopia se presentó en el 37.8 % de los usuarios. En el grupo masculino el porcentaje fue de 41.1 % y en el grupo femenino de 36.5%. La astenopia predominó en el grupo etario de 30 a 49 años, donde se presentó el 73.0% de los casos. Entre los factores de riesgo asociados a la astenopia, se presentan: la distancia visual, los niveles de iluminación, la situación de los puestos de trabajo y la miopía. No asociados a esta entidad, se observan: el ángulo visual, la presbiopia, la hiperopia y el astigmatismo.

## ABSTRACT

This investigation searched for the relationship amount of nearwork, asthenopic symptoms and,visual function in a group of office workers on Caja de Seguro Social , metropolitan area, for more than two hours per day on a forty hours labor week. The objective was to study the prevail of asthenopia and the possible relationship among it and some risk factors. Through a directed questionnaire, a representative sample ( n = 267 ), out of population of 876 office workers. The hypothesis of this investigation deduced that there is a relation between display terminal operators and the prevail of asthenopia. The results were analized according to different risk:ergoophthalmologies ( distance and visual angle ), screen characteristics, illumination level,where is the working place situated, visual characteristics (near acuity, distance acuity,astigmatism presbiopy ), age and gender . The 37.8 % of the display terminal operators presented asthenopia. The percentage among the males was 41.1 % and among the females the percentage was 36.5 %. The asthenopia prevailed on the age group of 30 to 49 yearswich had the 73 % of all the cases. The risk factors associated to the asthenopia are :The visual distance, the illumination levels, the working place situated and near acuity. The others risk factors did not contributed with the asthenopia.



## **INTRODUCCION**

El mejoramiento de las condiciones de vida de las personas, con ello, de la salud, debe ser la meta social del desarrollo. La salud no es un resultado exclusivo de las acciones realizadas por el sector salud, sino que surge debido a los compromisos asumidos por los individuos, las comunidades y los gobiernos, en políticas y programas que favorecen su protección, así como el fomento de la participación social.

Está ampliamente reconocido que en su diario vivir, las personas invierten mas de un tercio de las horas diarias en actividades laborales, las que involucran la exposición a riesgos ya debidamente discutidos y categorizados.

Así, hay personas que pasan gran parte de su tiempo laboral delante de una Pantalla de Visualización de Datos (PVD's), y por ende experimentan problemas tanto oculares como visuales. Las causas de estos problemas pueden estar relacionadas tanto con factores ergonómico-visuales en el entorno laboral como con trastornos visuales propios del trabajador. En este estudio se presentarán los datos obtenidos en una población usuaria de Pantalla de Visualización de Datos (PVD's), que labora mas de dos horas al día, durante la semana de cuarenta horas laborales, con el objetivo de evaluar la frecuencia de la astenopia y la posible relación entre algunos factores de riesgos ergo oftalmológicos y la presencia de la misma.

## JUSTIFICACIÓN

Ver es una actividad del organismo que precisa de la conjunción de múltiples factores, entre los que destaca una adecuada agudeza visual. Sin embargo, si en la interrelación de todas las funciones involucradas en el acto de ver, una o varias fallan, la agudeza visual podrá ser normal, pero la visión no será confortable.

La introducción masiva de la tecnología informática en todos los ámbitos de la sociedad ha producido una verdadera revolución que está afectando a todos los sectores de la misma. Este novedoso elemento de trabajo se ha difundido de forma vertiginosa en todos los ámbitos laborales, debido fundamentalmente al importante incremento de productividad que supone la implantación de computadoras en industrias y servicios.

Actualmente, las pantallas de visualización de datos, constituyen una parte de nuestra cultura, tanto en el ámbito profesional como en el privado. Estas nuevas tecnologías han favorecido la llegada de internet, facilitando a una mayor cantidad de personas, obtener información rápida frente a una pantalla de visualización de datos, utilizando gran parte de su tiempo.

En el actual proceso de transición de una sociedad industrial a una sociedad de información, la innovación tecnológica que impulsa esos cambios es la computadora, que en poco tiempo se ha vuelto imprescindible en actividades científicas, administrativas, militares, deportivas, artísticas, etc.

Es un motivo de preocupación el incremento de afecciones oculares y músculo esquelético en sectores donde la incidencia de estos trastornos era pequeña, como el sector de oficinas. Diversos estudios entre usuarios y no usuarios han recogido un mayor número de quejas referidas a dolores, cansancio, temblores, fatiga ocular, etc., entre los operadores de PVD's, en mayor frecuencia que en los no operadores. (Fernández y Bogueira, 1998).

En 1992, 10 millones de personas, usuarios de PDV's, buscaron tratamiento para sus problemas visuales que asociaban a su trabajo. En 1995, esta cifra fue de 15 millones de usuarios. Se calcula que 70 millones de norteamericanos son usuarios de computadora, de los cuales el 88 % experimentan problemas como la astenopia. (ISO 1998).

El trabajo con PVD's tiene exigencias, en cuanto a carga física y psíquica, diferentes a las del resto de los elementos que constituían el paisaje de una oficina administrativa convencional. (Anexo N° 7).

Una excesiva y constante variación del diámetro de la pupila del usuario frente a una PVD's, produce a corto o mediano plazo, alteraciones en su capacidad de percepción visual que implicarán una sintomatología y una disminución de su capacidad laboral. (AMYS. 1986). Igualmente, determina en la mayoría de las personas un estrés o fatiga visual. Esta, puede ser provocada por cansancio de la motricidad ocular, es decir, acomodación y convergencia.

Además, el problema de la iluminación de área de trabajo adquiere una dimensión notable, puesto que generalmente existe un inadecuado reparto de luminancias en el campo visual laboral, lo que provoca fenómenos como el deslumbramiento. (INSHT. España, 1997). Una excesiva y constante variación del diámetro de la pupila del usuario también causa fenómenos de deslumbramiento.

En nuestro país a este problema no se le ha prestado la atención que amerita. Al no tener ninguna experiencia panameña sobre la evaluación del ambiente y diseño de los puestos de trabajo que utilizan PVD's, es necesario realizar algunas observaciones prácticas, para la introducción de la temática, no sólo con los conocimientos internacionales, sino también con nuestra realidad.

En un análisis realizado en la Caja de Ahorros, (Rep. de Panamá), en el Departamento de Cómputo, en el año 1998, el 68% de los encuestados manifiestan síntomas de astenopia (Herrera, E.- PSO).

El trabajo sobre PVD's, realizado por la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo España, 1995, resalta que el 70.6% de los usuarios de PVD's, se queja de cansancio visual frente al 57.4% de los no usuarios. El 10.1% de los usuarios, refiere modificación en la habilidad para ver o distinguir los colores, frente al 6.1% de los no usuarios.

En el año 2004, según datos de la Dirección de Informática, existían en la Caja de Seguro Social, un total de 1,069 computadoras, de las cuales 874 (o sea un 82.1%) estaban en el área metropolitana, no habiéndose realizado ningún estudio sobre esta herramienta de trabajo y sus posibles efectos en los usuarios de las mismas.

El tema es de tanta importancia, que ya en la Legislación Española, la Ley 31 del 8 de noviembre de 1995, en sus artículos 3 y 6 habla sobre la prevención de riesgos laborales en los trabajadores de equipos con pantallas de visualización.

4

Según esta ley, la evaluación se realizará tomando en consideración las características propias del puesto de trabajo y las exigencias de la tarea y entre éstas, especialmente, las siguientes:

- a. El tiempo promedio de utilización diaria del equipo.
- b. El tiempo máximo de atención continua a la pantalla requerido por la tarea habitual.
- c. El grado de atención que exija dicha tarea.

El empleador garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia adecuada de su salud, teniendo particularmente en cuenta, los riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, el posible efecto añadido o combinado de los mismos, y la eventual patología acompañante. Tal vigilancia será realizada por personal sanitario

competente y según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren de conformidad con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Actualmente, existen reglamentaciones internacionales como lo son las normas ISO 9241, y la Norma Europea (EN) 29241, que se refieren a “Requisitos Ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos” y que consta de 17 guías. En la guía número 3, habla sobre “Requisitos de las pantallas de visualización” y la número 7, que habla sobre “Requisitos relativos a los reflejos en las pantallas”. Esta reglamentación considera los diferentes aspectos que intervienen en el acondicionamiento ergonómico del puesto de trabajo con PVD's; la interfaz, constituida esencialmente por la pantalla y el teclado; el diseño físico del puesto, el medio ambiente físico, la organización del trabajo y los aspectos relativos a la llamada ergonomía del software.

#### **NORMA ISO 9241 (Equivalente a la norma EN 29241)**

1. Introducción general.
2. Guía general sobre los requisitos de la tarea.
3. Requisitos de las pantallas de visualización.
4. Requisitos del teclado.
5. Concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales.
6. Requisitos ambientales.
7. Requisitos relativos a los reflejos en las pantallas.
8. Requisitos para las pantallas en color.
9. Requisitos para dispositivos de entrada diferentes al teclado.
10. Principios de diálogo.
11. Declaraciones de usabilidad.
12. Presentación de la información.
13. Guía general para el usuario.
14. Diálogos por menús.
15. Diálogos por comandos.



16. Diálogo por acceso directo.

17. Diálogo por cumplimiento de formularios.

#### **A. Aspectos relativos a la pantalla de visualización**

En las pantallas de visualización, las imágenes no tienen carácter estable y se suceden a razón de varias decenas por segundo, formándose cada una de ellas, mediante una trama de líneas trazadas secuencialmente en la pantalla, por la electrónica del equipo. Esta forma de representación puede dar lugar a fenómenos de parpadeo y otras inestabilidades en la imagen, con las consiguientes molestias visuales para el operador.

La directiva de la otrora Comunidad Europea, en su documento 90/270 CE, establece algunas características que deben tomarse en consideración al momento de utilizar pantallas de video terminales, tales como:

- Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara y tener una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los renglones.
- La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos u otras formas de inestabilidad.
- El usuario de PVD's deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y/o el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, así como adaptarlos fácilmente a las condiciones de entorno.
- La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad y con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario.
- Podrá utilizarse un soporte independiente o una mesa regulable para la pantalla.
- La pantalla no deberá tener reflejos que puedan molestar al usuario.

### **OBJETIVOS GENERALES**

**Medir la Prevalencia de astenopia e identificar los factores de riesgo ergo oftalmológicos asociados, en los usuarios de pantallas de visualización de datos del área metropolitana, Caja de Seguro Social.**

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificación de los casos de astenopia.
2. Estimar los factores de riesgo de los aspectos ergonómicos del puesto de trabajo: distancia visual y ángulo visual.
3. Cuantificar los factores de riesgos físicos del ambiente de trabajo, específicamente: niveles de iluminación y situación del puesto respecto a puntos de luz y estimar los factores de riesgo de las características de la pantalla (Presencia de parpadeo visible en los caracteres, regulación de brillo y contraste, orientación variable de la pantalla).
4. Ponderar los factores de riesgo de las características del usuario: edad, sexo y salud oftalmológica.



## **PROPÓSITO**

Despertar el interés de arquitectos, ergónomos, diseñadores de puestos de trabajo, empresarios y todo aquel que en un momento determinado instale equipos con pantalla de visualización de datos, para que en su conceptualización del área de trabajo observen las particularidades que las separan de una oficina tradicional, y les permita extraer las ideas básicas de implantación de un puesto de trabajo de PDV adecuado.

Interesar a los usuarios de estas nuevas tecnologías en el cuidado de su salud y en la prevención de las patologías asociadas a esta labor.

Fomentar medidas correctivas que disminuyan la carga de trabajo, mejorando así, la satisfacción del usuario y un mayor rendimiento en sus labores diarias.

Despertar el interés prevencionista de los servicios médicos de salud en el trabajo, en cuanto a trabajos con terminales de ordenador, dotado con pantalla de visualización de datos.

Interesar a las autoridades competentes para que se inicien proposiciones de leyes sobre prevención de los riesgos para la salud en los lugares de trabajo, donde se utilicen PDV.

## MARCO TEÓRICO

Durante muchos siglos, los instrumentos de trabajo utilizados en las tareas de escritura y de gabinete, pluma y papel, permanecieron invariables. Las operaciones de tratamiento de textos y datos eran muy simples y no se necesitaban mayores medios.

Si bien la aparición de la máquina de escribir supuso un avance importante, es con la llegada de la microelectrónica y la informática con lo que realmente se revolucionaron los sistemas, apareciendo una nueva forma de trabajo.

Hace apenas 50 años, un período relativamente corto, nuestros padres y abuelos construían barcos, llevaban la contabilidad y hacían operaciones quirúrgicas, todo sin la ayuda de las computadoras.

Una década después, computadoras enormes, de varios millones de dólares procesaban datos para las grandes compañías que podían sufragarlas. La cantidad de computadoras ascendía a algunos cientos.

Durante los años 60, las computadoras llegaron a la mayoría de edad y fueron aceptadas como una herramienta integral para las empresas. Sin embargo, las computadoras permanecían tras puertas bajo llave, como parte del ámbito técnico muy especializado.

La tendencia para reducir el tamaño de las computadoras comenzó a fines de la década de 1960. Esta tendencia tuvo como resultado la introducción de computadoras personales o PC comercialmente viables, a mediados de la década de 1970. No obstante, sólo una persona de cada cien estaba familiarizada con la computación.

Durante la década de los años 80, personas de toda condición compraron millones de computadoras personales. Los atributos de la computación en el ámbito empresarial se hicieron más accesibles para quienes las usaban (gerentes de mercadotecnia,

ingenieros, supervisores de tiendas y demás). De pronto, las computadoras eran para todos.

En nuestras vidas profesionales la reducción en el tamaño de las computadoras permite ahora llevarlas a todas partes. Son las compañeras constantes de millones de trabajadores, ya sea en la oficina, en un aeroplano o en el hogar.

#### **A. LA COMPUTADORA.**

En términos técnicos, una computadora es cualquier dispositivo de conteo. Sin embargo, en el contexto de la tecnología moderna, definiremos la computadora como un aparato electrónico capaz de interpretar y ejecutar comandos programados para operaciones de entrada, salida, cálculo y lógica. (Córdoba, M. PDV y medidas de distancias y ángulos visuales.)

Desde una perspectiva técnica estricta, las computadoras pueden ser complicadas, pero conceptualmente son sencillas. La computadora, también llamada procesador, es la “inteligencia” de un sistema de computación. Un sistema de computación sólo tiene cuatro componentes fundamentales: la entrada, el procesamiento, la salida, y el almacenamiento. La computadora real es el componente del procesamiento; cuando esta se combina con los otros tres elementos, forma un sistema de computación.

La computadora personal tiene un teclado parecido al de una máquina de escribir y un accesorio (llamado “cursor”) para entradas. El cursor permite que el usuario oprima y suelte. Una pantalla similar a la de un televisor (video), conocido como monitor, permite una salida. La salida de un monitor es temporal y con frecuencia se designa como copia blanda o efímera. (en disco o en cinta, en formato de audio o video). Por ejemplo, los cheques de nómina, son la salida de un dispositivo conocido como impresora. Las impresoras producen una copia en papel, es decir, una salida impresa. Los datos se almacenan en un disco magnético para usarse después. Existe una variedad de dispositivos de entrada / salida y de almacenamiento.

**1. Operaciones de entrada / salida.** La computadora lee de los dispositivos de entrada y de almacenamiento. La computadora escribe en dispositivos de salida y de almacenamiento. Antes de que se puedan procesar los datos, estos se deben “leer” de un dispositivo de entrada o un dispositivo de almacenamiento de datos. Los usuarios finales y captadores de datos profesionales introducen de manera directa los datos de entrada. Por lo que común, los datos se capturan en el teclado de un VDT o de una PC o se recuperan del medio de almacenamiento de datos, como un disco magnético. Una vez que se han procesado los datos, estos se “escriben” en un disco magnético o se envían a un dispositivo de salida como una impresora.

(Larry Long. Introducción a las Computadoras y al Procesamiento de Información. Cuarta Edición.)

## **2. Puesto de trabajo con PVD's.**

Aún no siendo evidente una única definición de lo que se considera un puesto de trabajo con PVD's, dentro de la vasta bibliografía existente, todos los estudios parecen coincidir en que éste, es aquél en el que para la realización de la actividad, se utiliza una pantalla de ordenador y teclado, donde el operador consigue hacer visible la información almacenada en la memoria del ordenador, y a la vez, también puede introducir datos, tratarlos y manejar textos a modo de una máquina de escribir, bien de forma intermitente o bien de forma periódica pero continua.

## **3. Elementos que configuran el puesto de trabajo.**

Para la ejecución de las tareas encomendadas, se utilizan una serie de elementos, algunos de naturaleza material y otros de naturaleza humana

Elementos del puesto

a. De comunicación: Pantalla.

Teclado

Documento

b. Mobiliario: Mesa de trabajo

Silla

c. Elementos auxiliares: Impresora

Porta documentos

Mesa auxiliar

Lámpara

Reposapiés

d. Elementos de enlace: Conjunto de cables para la interconexión

e. Elemento humano: Usuario

El desconocimiento de los efectos sobre la salud y las quejas de los usuarios alertaron desde el inicio del uso de las PVD's en los años 70, sobre posibles alteraciones en el área visual de los mismos.

Los usuarios que como consecuencia del desempeño habitual de sus tareas laborales deben permanecer un período amplio, diariamente, frente una PVD's, están sometidas a condiciones variables internas y externas, con efectos en el organismo, en especial sobre el sistema visual. Cuando dichas condiciones adquieren ciertas características o niveles que las convierten en perjudiciales para la salud, se transforman en factores de riesgo (Barreiro, Ergonomic Department, Facultad De Motricidade Humana. Portugal – 1991.)

## **B. ASTENOPIA**

En el sistema visual, se ha identificado un conjunto de síntomas y signos que se agrupan bajo el nombre de Astenopia, Síndrome visual del computador, Inconfort Visual Ocupacional o síndrome de las pantallas de visualización, definido por la Asociación Americana de Optometría-Oftalmología como “Complejo de problemas oculares y visuales relacionados con el trabajo de cerca, experimentado durante o relacionado con el



uso de PVD's. (Alan Hedge, W. Erickman-Department of Design and Environmental Analysis, Cornell University, Ithaca, NY., (USA). Display cathode – Ray tubes – M. Luchschi. UCSRS.Obslensky-Moscou, 1992).

Otros autores la definen como una alteración funcional, de carácter reversible en su inicio, debido a sollicitaciones excesivas sobre los músculos oculares y de la retina, a fin de obtener una focalización fija de la imagen sobre la retina. Se acompaña de una reducción de la capacidad necesaria en la realización de la tarea, constituyendo una señal de alarma. (Ergo oftalmología en la oficina. Cap. 2- 63).

Desde el punto de vista etimológico, el término astenopia quiere decir visión escasa, pero su significado no se refiere a la disminución de la función visual, sino que engloba todos los trastornos y molestias que aparecen en relación con la visión de cerca.

Los problemas visuales relacionados con el uso del computador se caracterizan por la presencia de síntomas resultantes de la intersección con el equipo de Pantalla de Vídeo terminal. La demanda visual de la tarea, generalmente, excede las habilidades visuales del individuo, para poder realizarla adecuadamente. Aproximadamente, un 15% de la consulta oftalmológica y en optometría se deben a la presencia de fatiga visual. (Quintanilla; V.Méxdez – Síndrome visual del computador – Compumedicina.com.Oftalmología – 1996.– Pág.2). Este cuadro presenta alteraciones oculares como: agotamiento visual, hiperemia conjuntival, sequedad conjuntival, lagrimeo, prurito ocular, dolor ocular, fotofobia y alteraciones visuales como: visión borrosa de lejos o de cerca, diplopía.

### **C. PANTALLA DE VISUALIZACIÓN**

La pantalla, junto con el teclado, forman el dispositivo de entrada y salida de informaciones, permitiendo el diálogo de forma visual entre el hombre y la máquina; es decir, la pantalla hace la función de interlocutor entre la memoria del ordenador y el operador.

La pantalla en sí, es el elemento de información del operador. Consta de la pantalla propiamente dicha, más un conjunto de componentes y circuitos electrónicos encerrados en una carcasa y refrigerados por un sistema. (Santiago G. Gallejos, *La Ergonomía y el Ordenador*. Capítulo I). 1990.

También podemos definir las Pantallas de Visualización de datos (PDV's) como aquellos mecanismos visuales por los cuales se presentan determinados tipos de información al usuario, pudiendo ser el mismo un mero receptor de esa información o existir una comunicación bidireccional con la máquina en su conjunto.

### 1. Tipos de Pantalla

**1.1 Pantallas de rayos catódicos.** El tubo de rayos catódicos es el elemento de base más utilizado, de los terminales con pantalla, es decir, el medio de información. Consta de una ampolla de vidrio de forma parecida a una pera achatada por la parte frontal y en cuyo interior se ha practicado el vacío. La parte delantera interior, está recubierta por una sustancia fosforescente, y en la parte posterior lleva un sistema capaz de emitir un chorro electrónico o cañón. Este cañón está alimentado por una corriente de alta tensión que por sistemas electrostáticos y electromagnéticos dirige los electrones a los puntos elegidos en la pared interior, donde chocan contra la sustancia fosforescente (fósforo) iluminando los puntos del impacto y generando así los caracteres. Del fósforo dependerá una buena porción de la calidad de la imagen y su elección dependerá del rendimiento luminoso y el color de la luz emitida (existen varios tipos de fósforo).

**Cuadro 1. Tipos de fósforo y fosforescencia que producen**

TIPO DE FÓSFORO	FOSFORESCENCIA
P1	Amarillo-Verde
P4	Blanco
P7	Amarillo-Verde
P11	Azul

P31	Verde
P39	Amarillo-Verde

El color de la pantalla es dependiente de la longitud de onda emitida por el fósforo. Esto es importante, ya que al elegir el color, también se debe pensar en la facilidad para proporcionar contrastes y en la sensibilidad del ojo a los colores.

**1.1.1 Pantallas monocromas.** Son aquellas que los caracteres se emiten de un solo color. Las que sean de polaridad negativa deben tener los caracteres de color amarillo-, verde, cálido o blancos sobre fondo negro y las de polaridad positiva, caracteres negros sobre fondo blanco, que es la que más se utiliza para tratamiento de textos, sobre todo cuando el formato de las pantallas es similar al formato del papel.

**1.1.2 Pantallas policromas:** Son aquellas en que los caracteres pueden ser emitidos de varios colores. Los colores en la pantalla deben ser claros y definidos; son buenas para tratamientos gráficos.

**1.2 Pantallas de Cristal líquido.** La pantalla de cristal líquido (LCD Liquid Cristal Display) no es luminiscente. Al igual que en el caso de la escritura sobre papel, su legibilidad depende de la iluminación y hay que respetar un ángulo determinado entre la incidencia de la luz, la superficie de la pantalla y la dirección de la mirada para obtener un contraste suficiente. Con las luminarias de reflectores de reparto intensivo y una disposición casi vertical, existen riesgos de que la imagen en estas pantallas sea poco legible ya que la intensidad de la claridad vertical es muy débil.

**1.3 Pantallas de visualización de plasma.** Al igual que el tubo catódico convencional, la pantalla de visualización de plasma es un marcador activo (mezcla de gases raros de neón y argón). La luminancia máxima que puede alcanzar generalmente es débil, pero la estabilidad de los puntos es elevada. Prácticamente no se perciben oscilaciones.



Esta técnica permite la fabricación de pantallas de visualización planas de enormes dimensiones y muy poca profundidad.

## **2. Generación de caracteres**

Existen varios métodos para generar los caracteres, pero el más utilizado en las pantallas es el de puntos. La resolución de la pantalla se expresa en pixels (puntos) y, generalmente, cuantos más puntos, mejor resolución y legibilidad. En este sistema los caracteres quedan definidos por una serie de puntos dispuestos en el interior de una matriz rectangular y su resolución depende del cúmulo de puntos horizontales y verticales utilizados en su conformación. Para que un carácter sea óptimo a la visión, debe tener un diámetro superior a 2,6 mm con altura mínima de 3 mm a una distancia de visión de 0,5 m. Para asegurar una buena distribución, el espacio entre caracteres no deberá ser inferior al 16% de su ancho y la separación entre palabras debe ser superior al 60% de la altura. La separación entre líneas no debe ser inferior al 100% de la lectura de sus líneas de base.

## **3. Calidad de la imagen.**

Depende fundamentalmente de:

- La estabilidad e la imagen.
- La ausencia de centelleo.

La estabilidad de la imagen consiste en la ausencia de movimientos perceptibles de los caracteres, para el ojo humano.

Es casi imposible eliminar el centelleo o sea, el temblor fin de la imagen, pero si puede hacerse imperceptible para el ojo humano, ya que la sensibilidad del mismo al centelleo de los caracteres, depende de su dimensión, agudeza visual del usuario, luminosidad y claridad del objeto.

## **4. Reglajes (Ajustes de la pantalla).**

Además de las características técnicas, son importantes los reglajes o ajustes de las pantallas, ya que permiten una mayor comodidad a los gustos individuales de los usuarios de PVD's. Estos incluyen:

- El reglaje o ajuste de estabilidad de la imagen que debe evitar los movimientos y desplazamientos de la misma.
- Reglajes o ajustes de las luminancias en el fondo de la pantalla y los caracteres.
- Reglajes o ajustes en los ejes X, Y, Z, con los cuales se ajustan los ángulos de visión y la altura de la pantalla de acuerdo con cada usuario y evita reflejos localizados en algunas direcciones que pueden molestar al operador. (Gallejos, Santiago. La Ergonomía y el ordenador. Año 1996.)

#### **D. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PREVALENCIA DE ASTENOPIA EN LOS USUARIOS DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN**

**1. Aspectos ergo oftalmológicos del puesto de trabajo.** Se refieren a la integración usuario – máquina, en el área de trabajo. Ellos son:

**1.1 Distancia visual:** Es la distancia entre la pantalla de visualización y el aparato visual del usuario. El trabajo frente a PDV comporta una situación totalmente diferente a los trabajos convencionales de oficina, debido al esfuerzo exigido al aparato visual. Constantemente debe adaptar la visión a tres distancias ligeramente diferentes como son ojo-pantalla, ojo-teclado y ojo-texto. Además estas tres diferentes superficies, sobre las cuales el ojo debe percibir con claridad lo que hay en ellas, están iluminadas por diferentes cantidades de luz, que indudablemente van a repercutir en la percepción visual y no siempre favorablemente. Se consideran distancias visuales óptimas entre 0,45 m y 0,55 m; aceptables entre 0,56 m y 0,70 m, e inadecuadas las superiores a 0,70 m. (Asoc. De Medicina y Seguridad en el Trabajo. AMYS. Trabajo sobre PDV). Ver anexo N° 8.

El globo ocular es una cápsula casi esférica de unos 25 mm de diámetro formada de tejido conjuntivo. Por la delantera tiene una porción transparente (córnea) y el resto es opaco (esclerótica). Tiene 3 capas concéntricas.

- La esclerótica (de sostén y protección)
- La uvea (nutritiva)
- La retina (fotosensible)

Tiene músculos que son responsables de sus movimientos: Hay seis en cada ojo y los movimientos se realizan por sus acciones combinadas.

La capacidad visual humana está caracterizada por:

- La adaptación
- La acomodación
- La agudeza visual
- La velocidad de percepción
- La sensibilidad de los contrastes.

La adaptación es el proceso realizado por el ojo para acostumbrarse a la luminancia del campo visual.

La acomodación es la capacidad del ojo para ajustar automáticamente la distancia focal en función de la distancia del objeto.

**1.2 Agudeza visual.** Es la capacidad del ojo de distinguir dos objetos muy pequeños, separados ligeramente uno del otro, o el mínimo ángulo bajo el cual se pueden distinguir dos puntos distintos al quedar separados sus imágenes en la retina.- (Gallegos, Santiago. La ergonomía y el ordenador).

**1.3 Angulo visual.** Es el ángulo formado por la horizontal y la recta que une a los ojos con el centro de la pantalla.

Cuando se lee un documento, desde la posición de sentado, la mirada se dirige hacia él, mediante una inclinación hacia delante de la cabeza, lo que produce una relación de la musculatura del dorso.

Con los trabajos en PVD's, se obliga a una actitud erecta de la columna vértebra, lo que provoca una contractura muscular. Si el ángulo visual fuera excesivo, aumentaría la carga básica de la columna; si fuera excesivo en el sentido contrario, ya

definido, aparte de la carga física se estará favoreciendo el deslumbramiento del usuario al ampliar el campo de visión.

El ángulo visual óptimo está comprendido entre los 10° y 20° por debajo de la horizontal; aceptable entre 20° y 30° e inadecuados si son superiores a los 30°. (Anexos N° 8 y 9).

## **2. Ambiente de Trabajo.**

**2.1 Niveles de iluminación:** La luz está compuesta por radiaciones electromagnéticas que poseen la propiedad de impresionar nuestra retina y producir la sensación luminosa, que se propagan a 300.000 km/s, y se distinguen de otras radiaciones por la frecuencia y longitud de onda, ya que no todas impresionan al ojo humano.

Las distintas longitudes de onda dan lugar a la percepción de los colores. La luz es el vehículo que transporta las informaciones y el ojo, el instrumento que organiza, codifica y envía al cerebro para interpretarlas, por lo que están íntimamente ligados.

El usuario de PVD's debe realizar adaptaciones a niveles luminosos diferentes: el teclado, los documentos, escritos, la pantalla, el ambiente circundante.

La reducción de niveles de iluminación en los locales donde se realiza este tipo de trabajo, con respecto a los convencionales es algo casi unánimemente aceptado. El criterio de iluminación más aceptado es el de 300 a 500 lux, pudiendo considerar aceptable valores de hasta 700 lux, ya que mayores a este, se introduce una fuente de deslumbramiento y reflejos.

### **2.2 Situación del puesto de PDV respecto a puntos de luz.**

La manifestación más inmediata de un posicionamiento incorrecto del terminal respecto de los puntos de luz es la presencia de reflejos de pantalla. Hay que buscarlas en:

- Puntos de luz encima del equipo.
- Mala distribución de la intensidad luminosa en la zona de trabajo.
- Mesas y teclados con acabados no mate.

- Presencia de ventanales.
- Colores de techo, suelos y paredes con alto índice de reflexión.

### 3. Características de las pantallas.

Deben observarse:

- Presencia de parpadeo visible en los caracteres.
- Existencia de mandos accesibles de regulación de brillo y contraste.
- Teclado independiente de la pantalla.
- Orientación variable de la pantalla.

Las dos primeras características se consideran indispensables para poder catalogar como aceptable, una PDV, para evitar la aparición de fatiga ocular del usuario.

Las otras dos características deben dotar a la pantalla de una mayor flexibilidad, ya que el variar la orientación de la misma es un factor importante a la hora de eliminar los reflejos.

### 4. Características oftalmológicas del usuario.

Además de los cambios producidos por la edad, existe un número importante de problemas y defectos visuales que pueden afectar al usuario de las PDV, si no están corregidos.

**a. Miopía:** Defecto de la refracción que consiste en un mayor poder de convergencia del ojo, por lo que los rayos paralelos que vienen del infinito convergen en un foco situado por delante de la retina, lo que trae como consecuencia, disminución de la agudeza visual de lejos.

**b. Presbiopia:** Es un defecto fisiológico de la refracción debido a la disminución de la capacidad de acomodación del cristalino, que se presenta a partir de la cuarta década de la vida, lo que da como resultado, disminución de la capacidad para enfocar objetos cercanos.



**c. Hiperopia:** Es la insuficiente refracción ocular en la cual los rayos paralelos procedentes del infinito, convergen en un punto focal situado por detrás de la retina estando el globo ocular en reposo y sólo enfoca claramente los objetos alejados, con disminución de la agudeza visual de cerca.

**d. Astigmatismo:** Es el defecto de refracción en el cual el radio de curvatura de las superficies refractantes del dioptrio no es uniforme, lo que produce disminución de la agudeza visual tanto de lejos como de cerca.

Si las correcciones están bien hechas, la mayor parte de las personas pueden trabajar normalmente con.PDV.

## **VACÍOS ENCONTRADOS**

En nuestro país a este problema no se le ha prestado la atención que amerita. Al no tener ninguna experiencia panameña sobre la evaluación del ambiente y diseño de los puestos de trabajo que utilizan PVD's, es necesario realizar algunas observaciones prácticas, para la introducción de la temática, no sólo con los conocimientos internacionales, sino también con nuestra realidad.

En un análisis realizado en la Caja de Ahorros, (Rep. de Panamá), en el Departamento de Cómputo, en el año 1998, el 68% de los encuestados manifiestan síntomas de astenopia (Herrera, E.- PSO).

En el año 2004, según datos de la Dirección de Informática, existían en la Caja de Seguro Social, un total de 1,069 computadoras, de las cuales 874 (o sea un 82.1%) estaban en el área metropolitana, no habiéndose realizado ningún estudio sobre esta herramienta de trabajo y sus posibles efectos en los usuarios de las mismas.

## 5. HIPOTESIS DE TRABAJO

**5.1 Hipótesis Alternativa (H1):** Existe relación entre los usuarios de pantallas de visualización de datos, CSS, Región Metropolitana con la Prevalencia de Astenopia. Año 2004.

**5.2 Hipótesis nula (Ho):** No existe relación entre los usuarios de pantalla de visualización de datos, CSS, Región Metropolitana con la Prevalencia de Astenopia. Año 2004.

$X^1$ : Prevalencia De astenopia, relacionada con los usuarios de Pantallas de Visualización de datos, CSS, Región Metropolitana.

$X^2$ : Prevalencia de astenopia, no relacionada con los usuarios de Pantallas de Visualización de datos, CSS, Región Metropolitana.

$$H^1 = X^1 \neq X^2.$$

$$H^2 = X^1 = X^2.$$

## 6. VARIABLES

**6.1 Independiente o Principal:** Usuario de Pantalla De Visualización

**6.2 Dependiente o Secundaria:** Astenopia.

**6.3 Definición de las variables**

**6.3.1 Astenopia.**

**Conceptual:** Complejo de alteraciones oculares / visuales relacionadas con la utilización de PDV. (Rescalvo, Fernando. Doctor, Especialista en Medicina del Trabajo. Medicina del trabajo. Tomo II, Capítulo 27).

**Operativo:** Alteración visual caracterizada por la presencia de dos o más signos o síntomas oculares como son: hiperemia conjuntival, ojos secos, lagrimeo o epifora, ojos cansados, prurito ocular, dolor ocular, y/o visuales como son: fotofobia visión borrosa de lejos o de cerca, diplopía y que estén relacionados con el trabajo de cerca con PDV.

### 6.3.2 Usuario.

**Conceptual:** Persona que, para la búsqueda, introducción o consulta de información, utiliza los mecanismos visuales que para realizar estas tareas componen una PDV (Córdoba, Alfredo. Ing. Ind. Diseño del puesto de trabajo de operador de PDV.)

**Operativo:** Persona que utiliza la PDV durante más de dos horas de trabajo diario en la CSS. Región Metropolitana.

Para las variables que se describen a continuación (c, d, e), en su definición operativa, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Adecuada, cuando está dentro de los límites ergo oftalmológicos permitidos.

Inadecuada, cuando sus valores están fuera de los límites ergo oftalmológicos establecidos.

### 6.3.3 Distancia visual

**Conceptual:** Es la distancia existente entre el ojo del usuario y el centro del elemento de comunicación visualizado (Córdoba, Alfredo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España).

**Operativo:** Es la distancia visual que satisface los más elementales principios ergonómicos y no origina problemas visuales al usuario. Una distancia a la PDV entre 0.45 m y 0.55 m es óptima; entre 0.56 m y 0.70 m es aceptable y menor de 0.45 m y mayor de 0.70 m son inadecuados.



#### **6.3.4 \_Angulo visual.**

**Conceptual:** Es el ángulo formado por la horizontal y la recta que une a los ojos con el centro de la pantalla. (Gómez, Manuel. Pantallas de visual, medidas de distancia y ángulos visuales).

**Operativo:** Angulo visual óptimo comprensible entre los 10° y 30° por debajo de la horizontal; fuera de estos parámetros se considera inadecuado.

#### **6.3.5 Niveles de iluminación:**

**Conceptual:** Es el flujo luminoso por unidad de superficie expresado en lux. (Rescalvo, Fernando. Dr. Especialista en Medicina del trabajo. Medicina de Trabajo. Tomo II. Cap.27).

**Operativo:** Flujo luminoso entre 300 y 500 lux sobre el puesto de trabajo. Si los valores están fuera de estos límites, se consideran inadecuados.

#### **6.3.6 Situación del puesto de PDV respecto a puntos de luz.**

**Conceptual.** Posición del terminal de PDV respecto de los puntos de luz en el área de trabajo. (Asociación de Medicina y Seg. En el Trabajo. Informe del Programa de Investigación. UNESA. España.

**Operativo:** Presencia de reflejos de pantalla que producen deslumbramiento en la posición del terminal de PDV, en el área de trabajo.

#### **6.3.7. Características de la pantalla.**

**Conceptual:** Se refiere a la calidad de la pantalla en cuanto a la presencia o no de parpadeo visible en los caracteres, mandos accesibles de regulación de brillo y contraste de la misma, teclado, orientación de la pantalla. (Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo. Informe del Programa de Investigación (UNESA, España).

**Operativo:** Presencia o no de:

- Parpadeo visible en la pantalla (caracteres, color, etc.)
- Mandos accesibles de regulación de brillos y contrastes de la pantalla.
- Teclado independiente a la pantalla.
- Orientación variable de la pantalla para su flexibilidad.

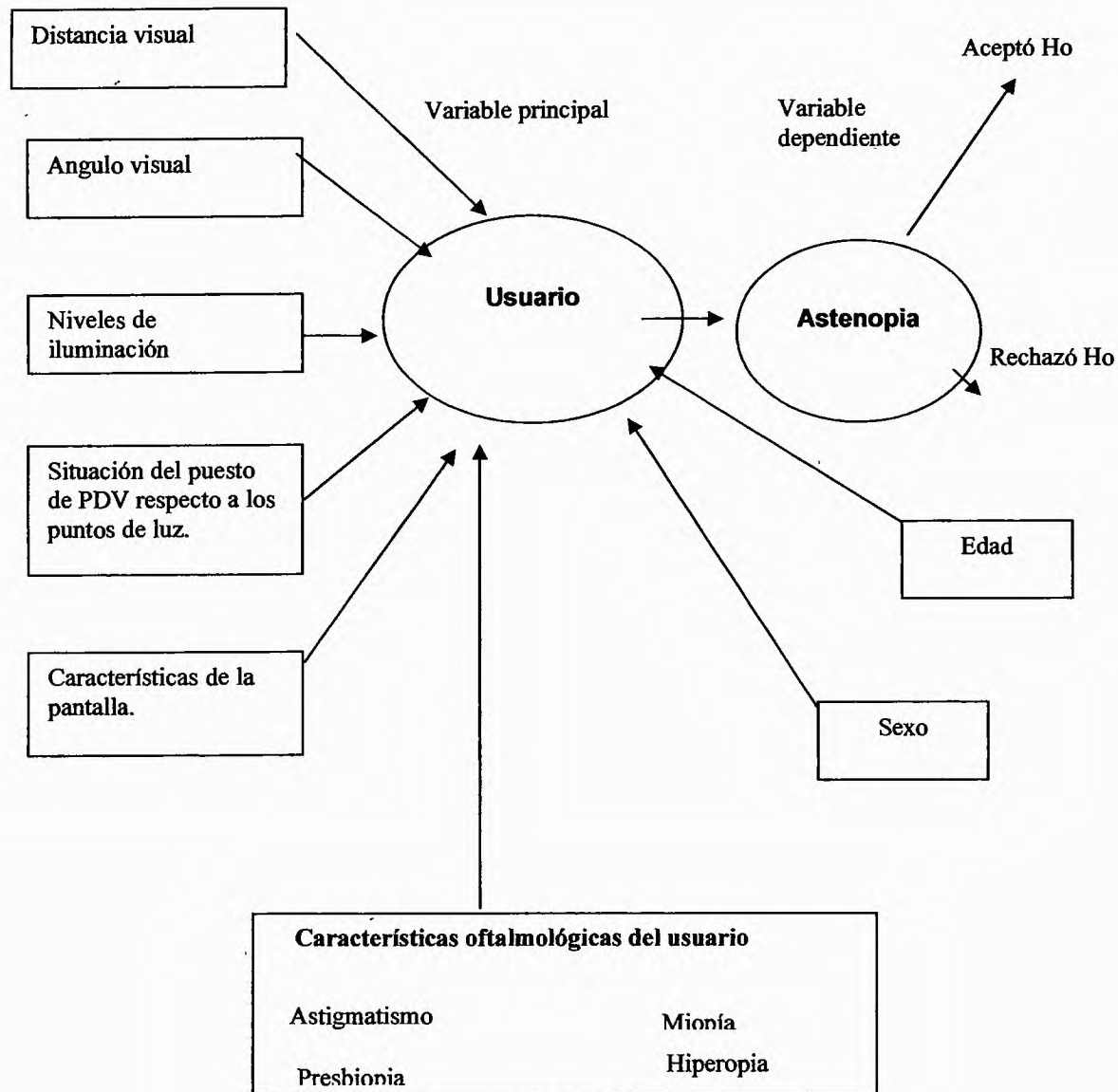
**6.3.8 Características oftalmológicas del usuario:**

**Conceptual:** Estado de salud ocular del usuario. (Rescalvo, Fernando. Dr. Medicina del Trabajo. Tomo II. Cap.27).

**Operativo:** Presencia o no de:

- A) **Presbiopia:** Reducción de la acomodación, debido a la edad siendo un estado Fisiológico, que se presenta a partir de la cuarta década de la vida.
- B) **Miopía:** Perturbación visual debida a la excesiva refracción del ojo y solo permite enfocar claramente los objetos cercanos. El ojo es muy alargado y la imagen se forma delante de la retina.
- C) **Hiperopia:** Es la insuficiente refracción ocular y solo enfoca claramente los objetos alejados.
- D. **Astigmatismo:** Perturbación visual debida a la deformación o aplastamiento de la córnea, que produce disminución de la agudeza visual, tanto de lejos como de cerca.
- E. **Edad:** Tiempo en años cumplidos que una persona ha vivido desde su nacimiento. El estudio abarca desde los 20 años hasta los 59 años.
- F **Género:** Condición orgánica que distingue el varón de la mujer.
  - Varón: Ser humano del sexo masculino.
  - Mujer: Ser humano del sexo femenino.

**ESQUEMA DE VARIABLES DE LOS USUARIOS DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN CON LA PREVALENCIA DE ASTENOPIA**



## MARCO METODOLÓGICO

### 1. Descripción del área de estudio

La Caja de Seguro Social es una institución social con autonomía financiera y administrativa, basada en los principios de solidaridad, universalidad, y equidad, constituyendo uno de los elementos esenciales que pueden permitir que cada panameño disfrute de una vida saludable, caracterizada por un amplio campo de opciones reales para el logro de su desarrollo integral.

La misión de la Caja de Seguro Social es proveer servicios de salud y de prestaciones económicas a los asegurados y sus dependientes, con base a valores de gran corporación pública, con los recursos humanos, materiales y financieros, para garantizar respuestas bio-psico-sociales, ambientales y laborales.

A nivel nacional, año 2004, contaba con 1069 computadoras, de las cuales 876, se encuentran en la ciudad de Panamá, área metropolitana. A su vez, están distribuidas en 10 unidades ejecutoras o departamentos que comprenden: Agencia de Juan Díaz, Agencia de Calle 17, Policlínicas de Bethania, Manuel M<sup>a</sup> Valdés (San Miguelito), Presidente Remón (Calle 17), Generoso Guardia (Santa Librada), Manuel Ferrer Valdés ( Marañón ), Complejo Hospitalario Metropolitano y la Administración en las diferentes oficinas de la CSS. en la ciudad.

### 2. Tipo de estudio

El estudio que se realizará será un estudio de Prevalencia o corte transversal, ya que se determinará en un momento de tiempo, los casos (nuevos y viejos) de astenopia en los usuarios de pantallas de visualización de la CSS, Área Metropolitana.

### 3. Universo y población

El universo está constituido por 876 usuarios de PVD's de la CSS, área metropolitana.

#### **4. Muestra**

La muestra está constituida por 267 sujetos de investigación, todos laborando en la CSS del área metropolitana. Se procedió a seleccionar a los usuarios de la muestra que iniciaron sus labores en la institución antes del día 01 de enero del año 2003.

#### **5. Criterios para determinar el usuario**

a. Aquél que depende del equipo con pantalla de visualización (PVD's), para hacer su trabajo, no disponiendo fácilmente de los medios alternativos para conseguir los mismos resultados.

b. Que la obtención rápida de información por parte del usuario a través de la pantalla, constituya un requisito importante del trabajo.

c. Que las necesidades de la tarea exijan un alto nivel de atención por parte del usuario, debido a que las consecuencias de un error puedan ser críticas.

d. Visión normal o corregida con lentes, previa evaluación oftalmológica.

e. Trabajo diario mínimo, mayor de dos horas frente a las pantallas de PVD's y de 10 h. semanales.

f. Horario de 7:00 a.m. a 3:00 p.m.

g. Tener mas de seis (6), meses de laborar con PVD's.

#### **6. Criterios para determinar usuarios con astenopia.**

Debe presentar por lo menos un signo y un síntoma durante la jornada de trabajo.

Signos y síntomas: hiperemia conjuntival, lagrimeo constante, epifora, prurito ocular, fotofobia, diplopía, agotamiento visual, sensación de cuerpo extraño, rubor palpebral, cefalalgia, visión borrosa.

## 7. Criterios de exclusión

No se consideraron aquellos que presentaban lo siguiente:

- a. Laboraban en turnos nocturnos.
- b. Presentaban alteraciones visuales no corregidas.
- c. Los que tenían menos de seis (6), meses de laborar con PDV.
- d. Los que laboraban en dos empleos.
- e. Los que presentaban afecciones de salud de evolución crónica como diabetes mellitus, hipertensión arterial, afecciones renales.
- f. Los que laboran menos de dos horas diarias o 10 horas semanales.

## 8. Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra de los usuarios se utilizó la fórmula general de Schlesselman para la determinación del tamaño de una muestra probabilística con un noventa y cinco por ciento (95 %) de confianza y un error mínimo deseado del cinco por ciento (5%), de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

Z = valor de z crítico que corresponde al nivel de confianza obtenido a partir de la distribución normal. Para un 95% de confianza; Z = 1.96.

p = Prevalencia de enfermos o proporción de éxitos.

q = No Prevalencia, de enfermos o proporción de fracasos. (1 - p)

d<sup>2</sup> = máximo error tolerable (5%). O límite del error de estimación (o margen de un error aceptable).

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2}$$

$$n = \frac{(3.84) (0.25)}{0.0025}$$

$$n = \frac{0.96}{0.0025}$$

$$n = 384$$

A esta fórmula se aplica un factor de corrección para el tamaño de la muestra y que involucra el tamaño de la población en el cálculo:

$$n_1 = \frac{n \cdot N}{n + (N - 1)}$$

Donde:

$$n = 384$$

N = tamaño de la población total (876)

$$n_1 = \frac{(384) (876)}{384 + (875)}$$

$$n_1 = \frac{336384}{1259}$$

$$n_1 = 267$$

Para obtener la muestra por estratificación de diferentes departamentos, se utilizó una constante (k) con la fórmula:

$$K = \frac{n_1}{N}$$

$$K = \frac{267}{876}$$

$$k = 0.3$$

El total de usuarios de cada departamento se multiplicó por la fracción (k) a fin de obtener el tamaño de la muestra por estrato como se indica a continuación.



**Cuadro No.2 Muestra por unidad ejecutora y por géneros**

<b>Departamento</b>	<b>No. de usuarios</b>	<b>(k)</b>	<b>N muestra</b>	<b>varones</b>	<b>mujeres</b>
Agencia de Juan Díaz	11	0.3	4	--	4
Agencia de Calle 17	25	0.3	8	1	7
Policlínica Manuel M <sup>a</sup> Valdés	23	0.3	7	--	7
Policlínica De Bethania	16	0.3	5	2	3
Pol. Presidente Remón	19	0.3	6	--	6
Pol. Generoso Guardia	11	0.3	4	--	4
Pol. Manuel Ferrer Valdés	13	0.3	4	1	3
Complejo Hosp. Metropolitano	114	0.3	35	7	28
Administración	644	0.3	194	62	132
a) Edificio Bolívar	100	0.3	30	6	24
b) Edif. Mosqueteros	34	0.3	10	2	8
c) Auditoria Interna	70	0.3	21	8	13
d) Compras y Abastos	103	0.3	31	10	21
e) DINISA	7	0.3	2	1	1
f) Finanzas	70	0.3	21	10	11
g) Informática	63	0.3	19	8	11
h) Personal	166	0.3	51	14	37
J) Planificación	31	0.3	9	3	6
Totales	876		267	73	194

### 9. Técnica de Recolección de Datos:

La técnica a utilizada fue de tipo directo de recolección de datos, pues el instrumento se aplicó directamente a los usuarios de las PVD's de los establecimientos descritos, de la CSS (encuestas). (Anexo N° 6).

Para los datos sobre niveles de iluminación se utilizó un Luxómetro, marca 1-EXTECH, modelo 139161 cuyas principales características son:



- Rango de medida de 0 a 20000 Lux
- Precisión de 5% del valor indicado.
- Alimentación con pilas de 9 voltios.

Las mediciones se realizaron en Lux y en un plano paralelo al de trabajo de los usuarios, a la altura de la mesa de trabajo.

La iluminación en el puesto de trabajo debe estar comprendida entre 150 y 300 lux, cuando las operaciones sean continuas, pudiendo llegar hasta 500 lux, en las intermitentes. Esto es válido para pantallas de polaridad negativa; si la polaridad es positiva, los límites son los mismos que en una oficina convencional, que van de 300 a 1000 Lux.

Para la recolección de datos sobre la distancia y ángulo visual se utilizó un equipo de medición antropométrica, marca Carolina Biological, Modelo CAT 696200 y un flexómetro, marca UNIQFLEX Profesional.

En primer lugar se realizó una medición de las dimensiones reales del puesto de trabajo. (Dimensiones del plano de trabajo, silla, monitor, etc.).

Luego se realizó medición antropométrica con el antropómetro. La medición de la distancia usuario-pantalla, se realizó con la cinta métrica.

De todos estos datos obtenidos se hizo una representación gráfica del puesto de trabajo en su conjunto. En esta representación se determinó la horizontal visual y de allí el ángulo visual con respecto a la pantalla. Estos resultados se compararon con las normas establecidas.

#### **9. Procedimiento para la recolección de Información**

Las encuestas se aplicaron en los diferentes departamentos, ya escogidos, de la Caja De Seguro Social, área metropolitana y en un período de veinte y cuatro (24) meses desde la planificación del estudio hasta la entrega del informe a las instituciones involucradas.

**10. Tiempo de ejecución del estudio. Proceso**

La primera etapa correspondió a la obtención de los permisos de las autoridades de la Caja de Seguro Social desde la máxima jefatura hasta el nivel de cada departamento, lo cual se realizó en tres meses.

Posteriormente, se llevó a cabo la selección de los encuestados, se les orientó sobre la recolección de los datos, sobre el tiempo de duración para el llenado de las encuestas, se les aplicó el cuestionario y luego se revisaron los mismos. Los datos obtenidos se introdujeron en programa de EPI INFO 2000.

Después de todo lo descrito, se realizó el análisis estadístico de los datos y la elaboración de los resultados obtenidos. Finalmente, se entregó la impresión del informe final.

**11. Recursos necesarios.** Además del investigador, aplicó encuestas y realizó mediciones, un Licenciado en Ergonomía. El presupuesto para este proyecto incluyó los gastos de materiales, transporte, papelería y los gastos que generó el informe final.

**12. Instrumento. Validación**

El instrumento se probó con un grupo de usuarios de PDV<sup>38</sup> de una entidad bancaria y con usuarios de la Caja de Ahorro. Se llenaron directamente por los usuarios siguiendo un instructivo adjunto. Los resultados de estas pruebas nos señalaron cuales ítems son de fácil comprensión y cuales eran sujeto de corrección según los criterios de análisis de ítems, a continuación;

**13. Funcionalidad de las alternativas:** Se refiere a la capacidad que tienen las diferentes alternativas de cada ítem de atraer a los sujetos que no entiendan o no discriminen la respuesta correcta.

Lo esperado es que el encuestado solicite ayuda para conocer cada alternativa o que una de las alternativas incorrectas sea elegida por otros sujetos, es decir, que resulten verdaderos distractores para los que no entienden el ítem. Se procedió a tabular los resultados de cada ítem a fin de seleccionar aquellos que llenen este requisito y re elaborar a los que no.

**14. Índice de dificultad e índice de discriminación de los ítems:** El índice de dificultad de cada ítem se refiere al porcentaje de sujetos que respondieron correctamente al ítem. A medida que el porcentaje se acerca a 100 %, el ítem se considera más fácil. Así también, a menor porcentaje, el ítem presenta mayor dificultad. El índice de dificultad de los ítems se obtiene de la siguiente fórmula:

$$P = \frac{fr . f}{N}$$

Donde: P = Índice de dificultad

Fr . f = Frecuencia de respuestas correctas

N = Número total de respuestas

El índice de discriminación, señala la capacidad que tiene cada ítem de diferenciar entre aquellos sujetos que comprenden y los que no entienden el contenido evaluado. Para obtener este índice, se ordenaron los instrumentos desde el que tiene mayor número de ítems contestados sin ayuda y sin dificultad, hasta los instrumentos que requieren mayor ayuda y presenten mayor dificultad, separándose después el 25 % superior y el 25 % inferior de los mismos (25% en cada extremo). Con estos grupos, se determina cuántos sujetos del grupo superior respondan sin dificultad al ítem y cuántos del grupo inferior hagan lo mismo.

La fórmula para el cálculo del índice de discriminación fue:

$$D = \frac{Fa - Fb}{\frac{1}{2} T}$$

Donde : D = Índice de discriminación

Fa = Frecuencia de altos (grupo superior) que respondieron sin dificultad al ítem.

Fb = Frecuencia de bajos (grupo inferior) que respondieron al ítem sin dificultad.

T = Total de sujetos.

Un índice de discriminación positivo señala que el ítem es capaz de discriminar entre los sujetos que entienden y los que no entienden, lo cual resulta más efectivo a medida

que el índice se acerca a uno ( 1 ). Un índice de discriminación negativo o igual a cero ( 0 ), indica que el ítem no será capaz de realizar una discriminación adecuada de las alternativas presentadas.

Se dejaron los ítems con índice de dificultad cercanos a 100 % y los que tienen un índice de discriminaciones positivas, mayor o igual a 1.

### **15. Análisis de Datos**

Para la tabulación de la información recolectada y la elaboración de cuadros y gráficas se utilizó el programa Excel, versión 97.

Para el análisis estadístico y cruce de variables se utilizó el programa EPI INFO 6.

Para dar respuesta al problema, objetivos e hipótesis de investigación, se utilizó el cruce de variables, el Chi cuadrado, prueba de significancia estadística y como prueba de asociación, la razón de disparidad (OR), para establecer la relación de asociación entre estos factores de riesgos y el efecto.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De la muestra de doscientos sesenta y siete (267) usuarios, setenta y tres (73) de ellos son hombres, lo que representa el veinte y siete por ciento (27 %) de la muestra y ciento noventa y cuatro (194) mujeres, lo que representa un setenta y tres por ciento (73 %). (Figura 1).

**Figura 1. Distribución de la muestra por género.**



El rango de edades es de 20 a 59 años, distribuidos según la tabla 1.

**Tabla 1. Distribución de usuarios según grupo etario y por géneros.**

Grupo etario	Hombres	Mujeres
20 -- 29 años	15	34
30 -- 39 años	23	75
40 -- 49 años	24	65
50 -- 59 años	11	20
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>194</b>

Del total de la muestra, presentaron astenopia ciento uno (101) usuarios, lo que representa el treinta y siete, coma ocho por ciento (37,8 %) de la misma y no



presentaron astenopia ciento sesenta y seis usuarios o sea, el sesenta y dos, coma dos por ciento (62,2 %) del total de los usuarios. (Figura 2)

En cuanto a la variable género, se observa que en el sexo femenino se presentaron setenta y un (71) casos de astenopia, lo que representa el treinta y seis, coma seis por ciento (36,6 %) del total de las usuarias. En el sexo masculino, se presentaron treinta (30) casos de astenopia, lo que equivale al cuarenta y uno coma uno por ciento (41,1 %), del total de los usuarios varones. (Tabla 2).

**Tabla 2. Porcentajes de usuarios con y sin astenopia.**

Con o Sin Astenopia	Total		Muestra por sexo			
	No.	%	Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Total</b>	267	100.0	73	100.0	194	100.0
<b>Con Astenopia</b>	101	37,8	30	41,1	71	36,6
<b>Sin Astenopia</b>	166	62,2	43	58,9	123	63,4

En la variable edad, se observó un mayor porcentaje de astenopia en el grupo etario de 50 a 59 años en los varones, con un cuarenta y cinco por ciento (45%) del total de varones con astenopia. En el grupo femenino, el mayor porcentaje de astenopia correspondió al grupo etario de 30 a 39 años, con un cuarenta y seis, coma cinco por ciento (46,5 %) del total de astenopias en el grupo femenino.( Tabla N° 3 ).

**Tabla N° 3. Porcentajes de usuarios con astenopia por género y grupo etario.**

Porcentajes de usuarios con astenopia por género y por grupos etarios.

Grupo etario	Varones				Mujeres			
	Total	Con astenopia	% Según grupo etario	% del total de varones con astenopia	Total	Con astenopia	% según grupo etario	% del total de mujeres con astenopia
20-29	15	4	26.6	13.3	34	8	23.5	11.3
30-39	23	10	43.4	33.3	75	33	44	46.5
40-49	24	11	45.8	36.6	65	20	30.7	28.2
50-59	11	5	45.4	16.6	20	10	50	14.0
<b>Totales</b>	73	30		41.1	194	71		36.5

El mayor porcentaje de astenópicos, por cada grupo etario en particular, se observa en el grupo de entre 50 y 59 años., con un 48 por ciento. Del porcentaje general, el

grupo de 30 a 39 años se observa con el más alto, siendo éste de 42 por ciento del total. (Tabla N°4).

**Tabla N° 4. Porcentajes totales de astenopia por grupos etarios.**

Porcentajes totales de usuarios por grupo etario y con astenopia.

<b>Grupo etario</b>	<b>Total</b>	<b>Con astenopia</b>	<b>% de cada grupo etario</b>	<b>% del total por grupo etario</b>
20-29.	49	12	24	12
30-39	98	43	44	42
40-49	89	31	35	31
50-59	31	15	48	15
<b>Totales</b>	<b>267</b>	<b>101</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

En la tabla N° 5, se presenta el análisis general de los factores de riesgos asociados a la astenopia., los que detallamos a continuación:

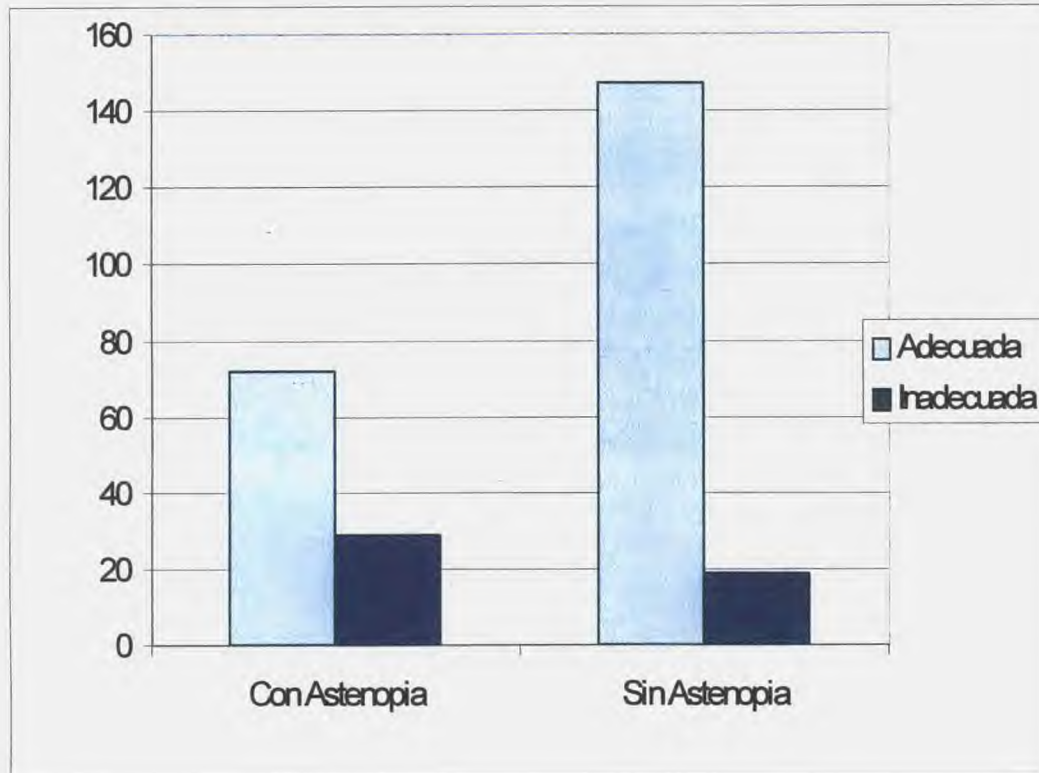
#### **1. Distancia visual.**

En esta característica ergo-oftalmológica, se observó que existe una asociación estadísticamente significativa ( $p = 0.0004$ ), entre la distancia visual y la presencia de astenopia.

En el análisis se obtuvo una razón de productos cruzados correspondiente a 3.12, con valores límites de 1,56 a 6.24 lo que indica que los usuarios con distancia visual inadecuada presentan 3.12 veces mas posibilidades de padecer astenopia que los usuarios con distancia visual adecuada.

En los expuestos a una distancia visual inadecuada, se observó una mayor prevalencia (60 %), que en los no expuestos o con una distancia visual adecuada (32%). (Anexo N° 1)

**FIGURA 2.**  
**1. DISTANCIA VISUAL**



ASTENOPIA			
<i>Factor de Riesgo</i>	Si	No	TOTAL
<b>Distancia Visual</b>			
Inadecuada	29	19	48
Adecuada	72	147	219
Total	101	166	267



## **2. Angulo visual.**

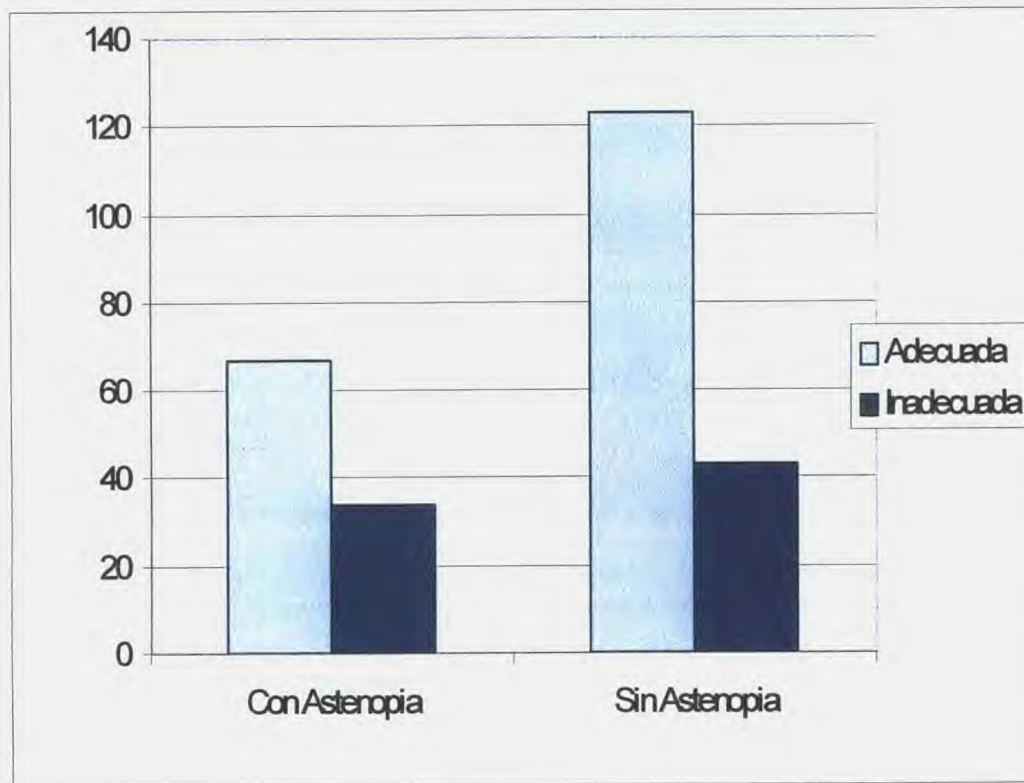
En relación al ángulo visual, se encontró una  $p = 0.1700$ , lo que nos indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre este factor y la presencia de astenopia.

Sin embargo, la razón de productos cruzados nos presenta un valor de 1,45 con límites de 0.82 a 2,58 lo que nos indica que un usuario con ángulo visual inadecuado tiene 1,45 veces más probabilidades de presentar la astenopia que un usuario con ángulo visual adecuado.

Se observó una prevalencia en los expuestos al ángulo visual inadecuado de 44% y en los no expuestos (ángulo visual adecuado), de 35%. (Anexo N° 1).

FIGURA 3.

## 2. ANGULO VISUAL



Factor de Riesgo	ASTENODIA		TOTAL
	SI	NO	
Angulo visual			
Inadecuado	34	43	77
Adecuado	67	123	190
Total	101	166	267

### **3. Nivel de iluminación.**

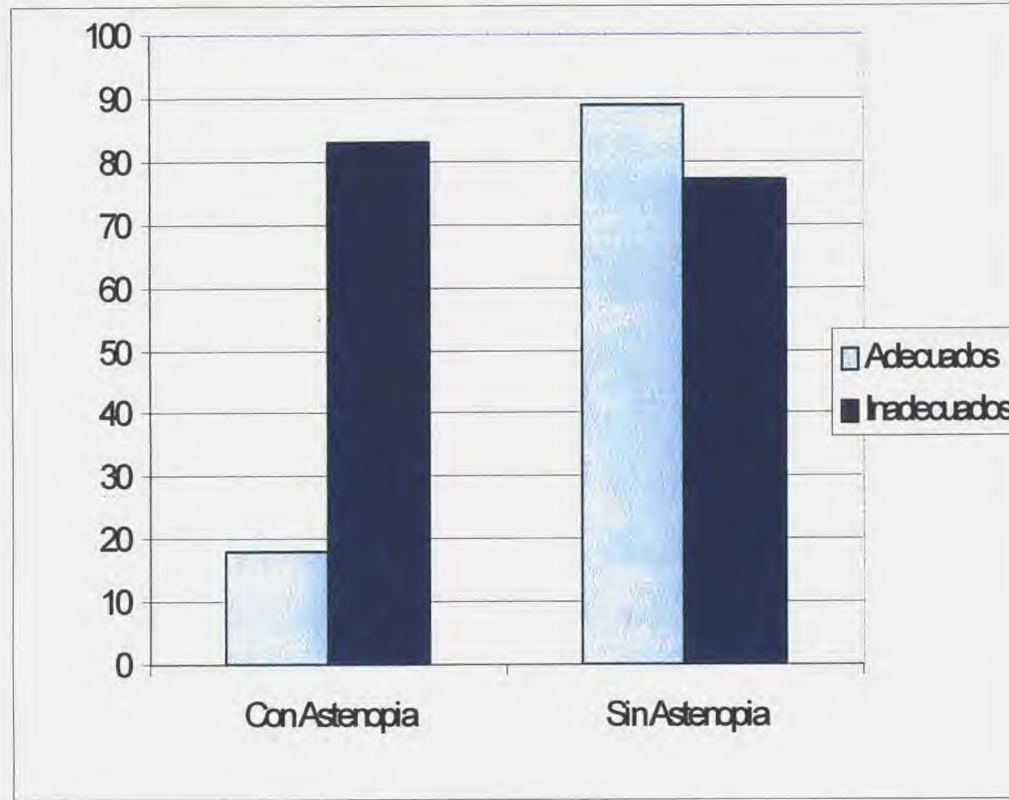
Observando los datos, vemos con una  $p= 0.0000$ , que existe una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de iluminación y la presencia de astenopia en los usuarios.

La posibilidad de presentar la astenopia en los usuarios con una inadecuada iluminación en el puesto de trabajo, de acuerdo a la razón de productos cruzados, es de 5,33 veces (OR), mas que en los usuarios que presentan una adecuada iluminación del puesto de trabajo.

La prevalencia en los expuestos a niveles inadecuados de iluminación es de 52 % y en los no expuestos (niveles adecuados de iluminación), fue de 17%. (Anexo N°2).

FIGURA 4.

## 3. NIVELES DE ILUMINACIÓN



## ASTENOPIA

FACTOR DE RIESGO	SI	NO	TOTAL
<u>NIVEL DE ILUMINACIÓN</u>			
Inadecuado	101	166	267
Adecuado	83	77	160
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>89</b>	<b>107</b>
	101	166	267

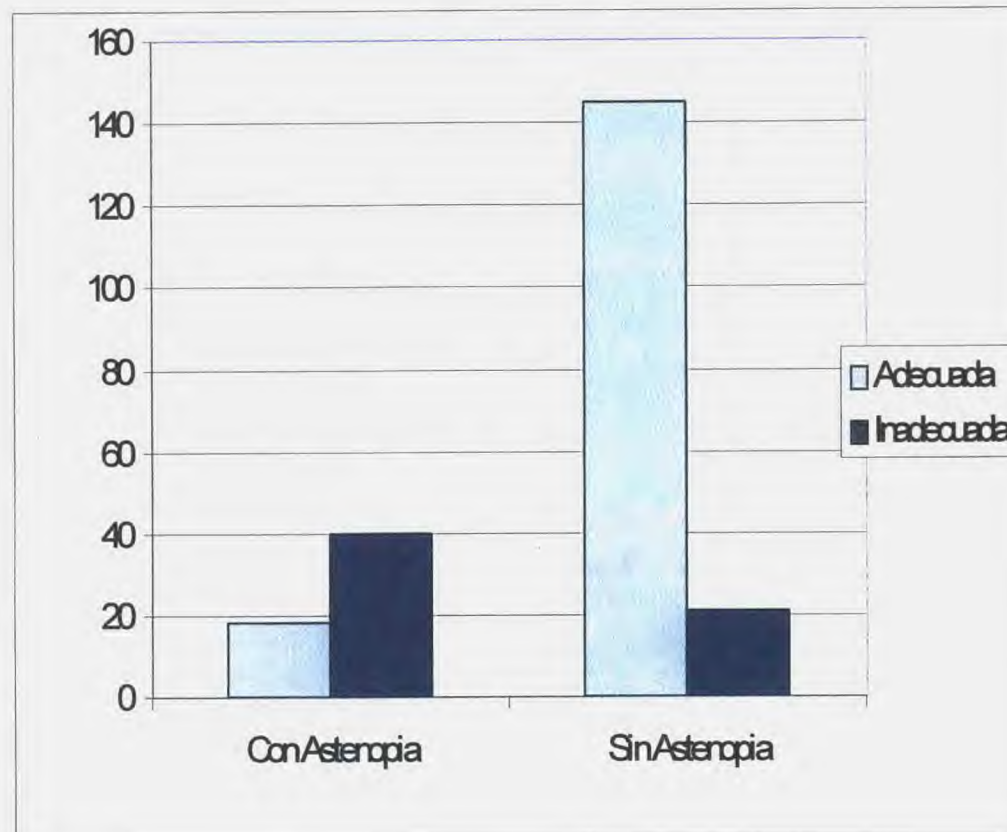
#### **4. Situación del puesto de trabajo.**

Los resultados obtenidos con esta variable, arrojan una asociación estadística altamente significativa, entre los usuarios que no evitan reflejos y astenopia. ( $p=0.0000$ ).

La posibilidad de presentar astenopia, de acuerdo a la razón de productos cruzados es de 4,53 (OR) veces más en los funcionarios que no evitan los reflejos de pantalla, comparado con aquellos funcionarios que si evitan los mismos.

Además, se presenta una prevalencia, en los expuestos a los reflejos, de 66 %, siendo en los no expuestos (evitan los reflejos), del 30 %. (Anexo N°2).

**FIGURA 5.**  
**SITUACION DEL PUESTO DE PDV RESPECTO**  
**A LOS PUNTOS DE LUZ**



ASTENOPIA			
Factor de riesgo	SI	NO	TOTAL
<u>Sit. del p. de t.y z</u>			
No evitan refl.	40	21	61
Evitan reflejos	61	145	206
<b>TOTAL</b>	101	166	267

### **5. Características de la pantalla.**

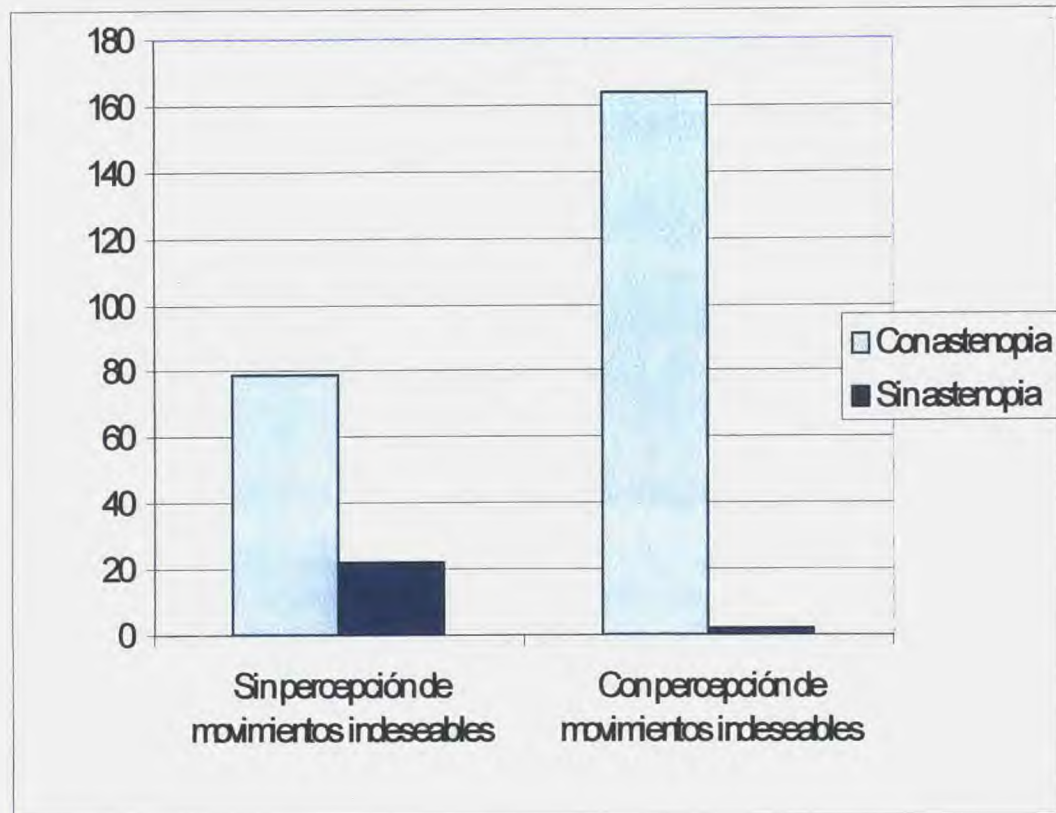
Analizando los resultados, se presenta una  $p= 0.0000$ , lo que nos indica que existe una asociación altamente significativa entre la presencia de movimientos indeseables en la pantalla y la astenopia.

La razón de productos cruzados, de 22,8 nos indica que la posibilidad de presentar astenopia en los usuarios que utilizan pantallas con movimientos indeseable, (expuestos) es 22,8 mayor que en aquellos que utilizan pantallas sin movimientos indeseables (no expuestos).

La prevalencia en los expuestos es de 92%, mientras que en los no expuestos es de 33%. (Anexo N° 3).



**FIGURA 6.**  
**CARACTERÍSTICAS DE LA PANTALLA**



Factor de riesgo	ASTENOPIA		TOTAL
	SI	NO	
<b>Características de la pantalla</b>			
Con mov, indeseables	22	2	24
Sin mov. indeseables	79	164	243
<b>Total</b>	101	166	267



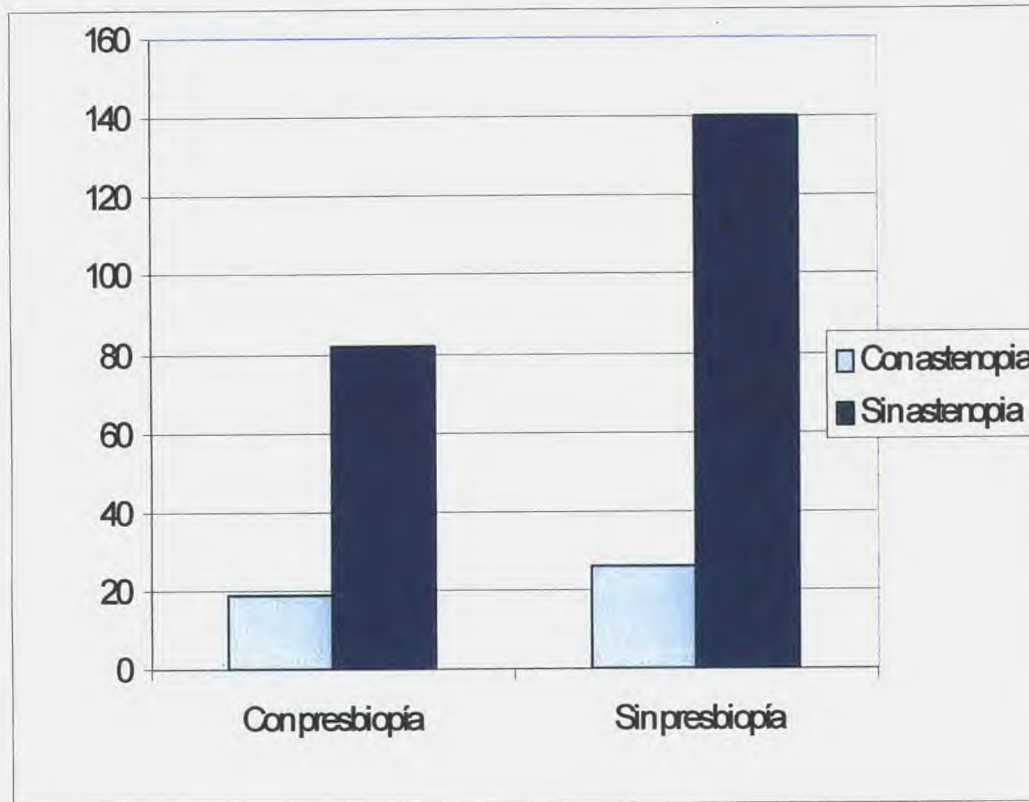
## **6. Presbiopia.**

En el análisis de los resultados, los mismos indican que no existe una asociación estadística significativa ( $p=0.5050$ ), entre este factor de riesgo y la astenopia.

En la razón de productos cruzados con valor de 1,25 se muestra que los usuarios con esta alteración visual (presbiopia), tienen 1.25 mayores posibilidades de presentar astenopia que aquellos que no la padecen.

La prevalencia en los expuestos (astenopeicos), fue de 42% y en los no expuestos (sin astenopia), de 37%.( Anexo N°3).

**FIGURA 7.**  
**PRESBIOPIA**



**ASTENOPIA**

Factor de riesgo	SI	NO	TOTAL
<b>Presbiopia</b>	101	166	267
Con presbiopia	19	26	45
Sin presbiopia	82	140	222

<b>Presbiopia</b>	101	166	267
-------------------	-----	-----	-----

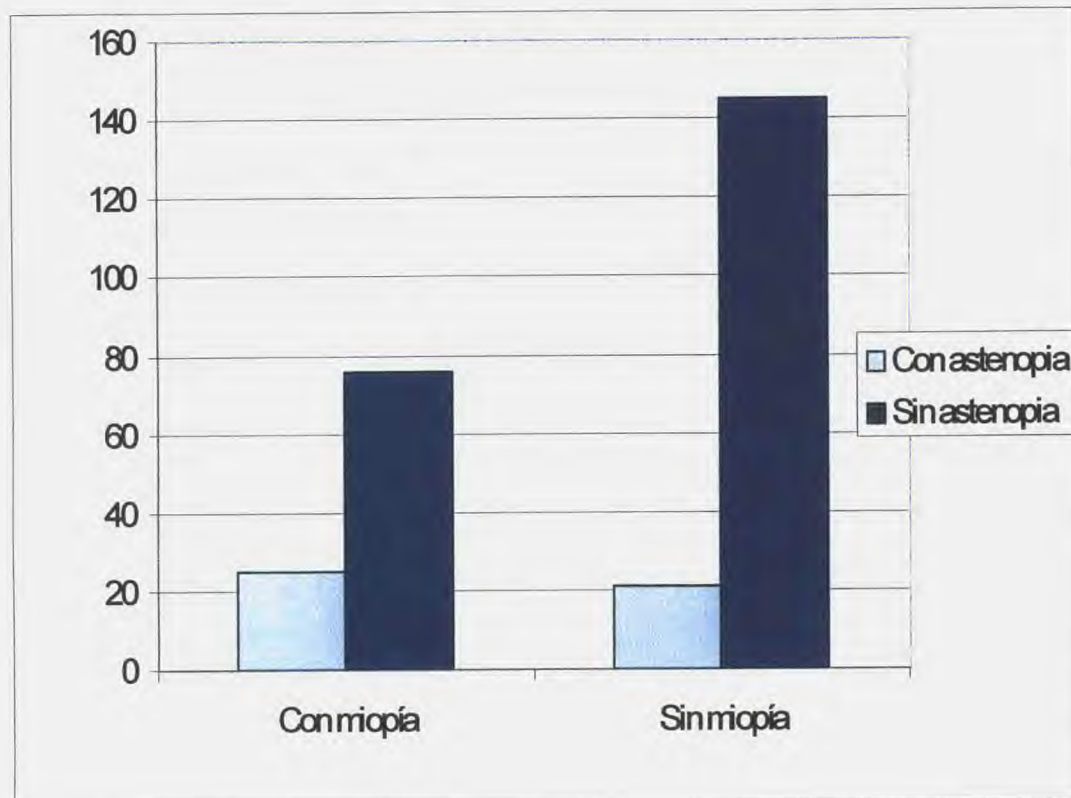
## 7. Miopía.

Si observamos la tabla de análisis, notamos que la miopía muestra una asociación estadísticamente significativa con la astenopia ( $p= 0.0111$ ).

La razón de productos cruzados, de 2,27 nos indica que un usuario miope tiene 2,27 veces más posibilidades de presentar astenopia, que un usuario que no lo es.

Entre los expuestos se observa una prevalencia de 54% y entre los no expuestos, la prevalencia es de 34%. (Anexo 4).

**FIGURA 8.**  
**MIOPIA**



<b>Factor de riesgo</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Miopia</b>			
Con miopía	25	21	46
Sin miopía	76	145	221
<b>Total</b>	101	166	267

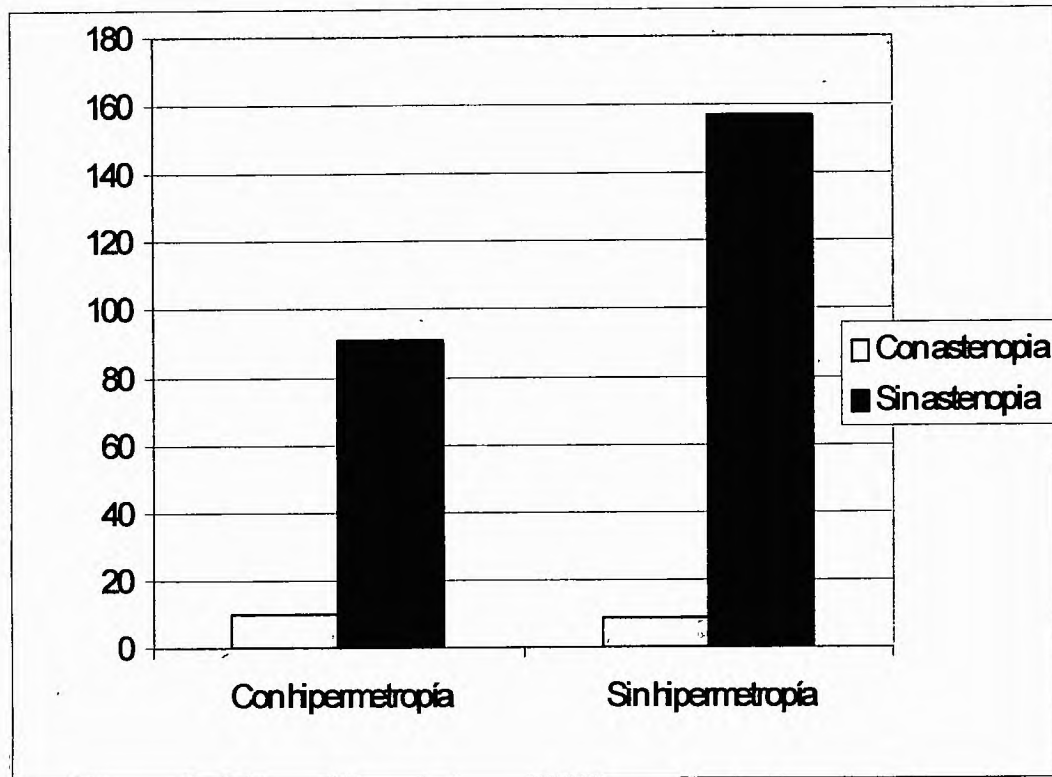
## **8. Hiperopia.**

Los resultados del estudio muestran que no existe asociación estadísticamente significativa entre esta variable y la presencia de astenopia. ( $p= 0,1670$ ).

La razón de productos cruzados de 1,92, con límites de 0,69 y 5,36, muestra una fuerza de asociación no causal, por lo que el efecto de la hipermetropía sobre la astenopia no es significativo.

La prevalencia entre los expuestos es de 53% y entre los no expuestos es de 37%. (Anexo N°4).

**FIGURA 9.**  
**HIPEROPIA**



Factor de riesgo	SI	NO	TOTAL
<b>Hiperopia</b>			
Con hipermetropía	10	9	19
Sin hipermetropía	91	157	248
<b>Total</b>	101	166	267

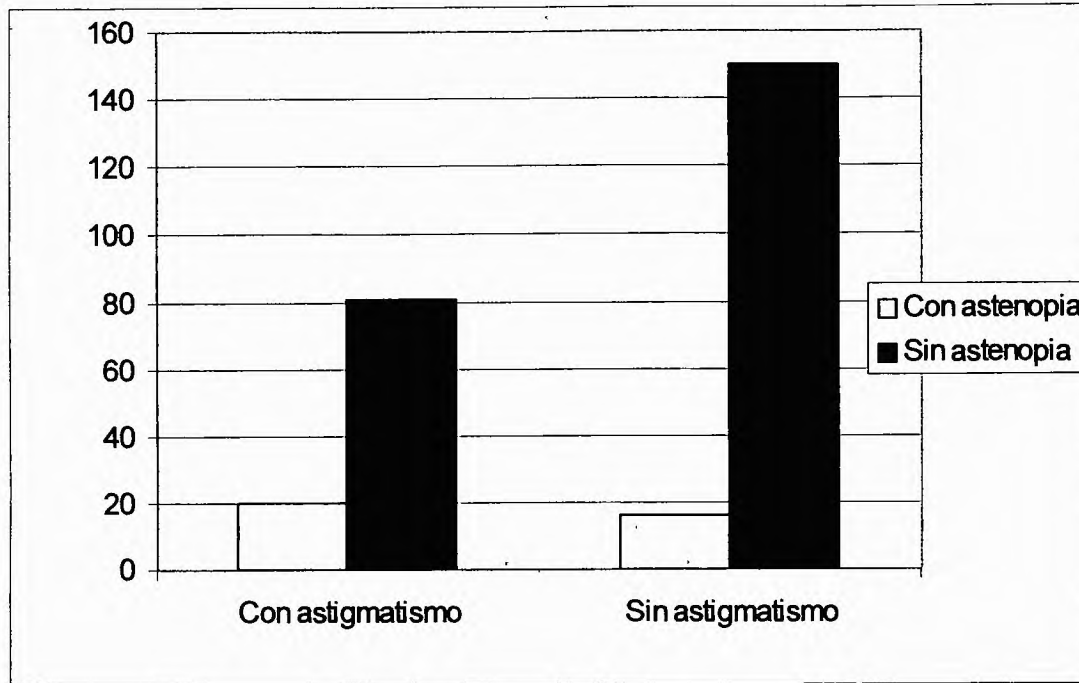
### **9. Astigmatismo.**

Los resultados muestran una asociación estadísticamente significativa ( $p= 0,0184$ ), entre el astigmatismo y la miopía.

Si observamos la razón de productos cruzados de 0,43 con intervalos de 0,20 a 0,93, (menores a uno), vemos que la asociación es de tipo protector.

Entre los usuarios expuestos, la prevalencia es de 35% y entre los no expuestos es de 56%. (Anexo N°5).

**FIGURA 10.**  
**ASTIGMATISMO**



<b>Factor de riesgo</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Astigmatismo</b>			
Con astigmatismo	81	150	231
Sin astigmatismo	20	16	36
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>



**Tabla 5. Análisis de los Factores de Riesgos asociados a la Astenopia en usuarios de pantallas de visualización de datos.**

Factor de riesgo	Astenopia		Total	Estadístico Chi-cuadrado	p-significancia	OR	Intervalo (OR)
	Si	No					
<b>Distancia visual</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>	12.70	0.0004	3.12	1.56 - 6.24
Inadecuada	29	19	48				
Adecuada	72	147	219				
<b>Ángulo visual</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>	1.84	0.1700	1.45	0.82 - 2.58
Inadecuada	34	43	77				
Adecuada	67	123	190				
<b>Nivel de iluminación</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>	33.50	0.0000	5.33	2.84 - 10.11
Inadecuada	83	77	160				
Adecuada	18	89	107				
<b>Situación del puesto de trabajo respecto a los puntos de luz</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>	25.88	0.0000	4.53	2.37 - 8.70
No evitan reflejos	40	21	61				
Evitan reflejos	61	145	206				
<b>Características de la pantalla</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>	32.50	0.0000	22.84	5.01 - 144.24
Con movimiento indeseables	22	2	24				
Sin movimiento indeseables	79	164	243				
<b>Presbiopia</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>	0.44	0.5050	1.25	0.62 - 2.51
Con presbicia	19	26	45				
Sin presbicia	82	140	222				
<b>Miopía</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>	6.45	0.0111	2.27	1.14 - 4.54
Con miopía	25	21	46				
Sin miopía	76	145	221				
<b>Hiperopia</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>	1.91	0.1670	1.92	0.69 - 5.36
Con hipermetropía	10	9	19				
Sin hipermetropía	91	157	248				
<b>Astigmatismo</b>	<b>101</b>	<b>166</b>	<b>267</b>	5.56	0.0184	0.43	0.20 - 0.93
Con astigmatismo	81	150	231				
Sin astigmatismo	20	16	36				

## CONCLUSIONES

La astenopia se presentó en el 37.8% de los usuarios de pantallas de visualización de datos, lo que concuerda con la mayoría de los estudios realizados, en los cuales el porcentaje es hasta el 40% de los usuarios (Sánchez-Román y col., 1996) y otros, aún hasta el 80% de los mismos.(Bergquist, 1984).

En el presente estudio, la astenopia se presentó en el 41.1% de los varones, siendo el mayor porcentaje entre los 40 a 49 años de edad. En el grupo de mujeres, la astenopia se presentó en el 36.5%, observándose el mayor porcentaje, en el grupo de 30 a 39 años de edad.

En general, el grupo etario en que predominó la astenopia, se ubica entre los 30 a 49 años de edad, donde se concentró el 74% del total de afectados.

Entre los factores de riesgo asociados que contribuyen a la presencia de astenopia se encontraron los siguientes:

- ◆ Distancia visual
- ◆ La iluminación
- ◆ Situación del puesto de trabajo con respecto a los puntos de luz (presencia de reflejos)
- ◆ Características de la pantalla (con movimientos indeseables)
- ◆ Miopía

De los factores de riesgo que no contribuyeron, según este estudio, a la astenopia, podemos anotar:

- ◆ Angulo visual
- ◆ Presbiopia
- ◆ Hiperopia
- ◆ Astigmatismo

## **RECOMENDACIONES**

Sobre la base del estudio realizado, planteamos las siguientes recomendaciones:

- ◆ Establecer exámenes médicos oftalmológicos orientados a controlar las aptitudes visuales requeridas para el trabajo en video terminales, la corrección de toda deficiencia existente y llevar a cabo una vigilancia epidemiológica de estos trabajadores.
- ◆ Incentivar investigaciones en la población panameña a fin de establecer criterios o normas para el trabajo con vídeo terminales; minimizando las condiciones adversas oftalmológicas que afectan a los usuarios.
- ◆ Apoyo empresarial para que los trabajadores con vídeo terminales y que los necesiten, tengan la capacidad de adquirir lentes correctores.
- ◆ Tomar conciencia de que un puesto de trabajo con vídeo terminales, es diferente de un puesto de trabajo tradicional y realizar los cambios adecuados para evitar los factores de riesgo que involucran la aparición de astenopia.
- ◆ Educar a los usuarios de vídeo terminales, sobre los cuidados que se necesitan en este puesto de trabajo, tanto para la visión, como en otros aspectos ergonómicos, como la postura, etc.
- ◆ Elección adecuada del mobiliario y equipo de trabajo.
- ◆ Disposición adecuada de los puestos de trabajo, especialmente en lo relativo a la calidad y cantidad necesarias de iluminación.
- ◆ Organización adecuada del trabajo, mediante una serie de pausas y favoreciendo las tareas complementarias.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Alonso, A. Facultad de Ingeniería Industrial. Evaluación y diseño de la iluminación en puestos de trabajo con PDV 1995. Cuba.
2. Anales de la Sociedad Ergo oftalmológica Española. Conclusiones.1998
3. Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo. Informe del Programa de Investigación. UNESA. España.1986.
4. Comisión de Salud Pública. España. Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica. Pantallas de visualización de datos.1999.
5. Córdoba, Manuel. Dr. Pantallas de Visualización y medidas de distancia y ángulos visuales.1998
6. Córdoba, Alfredo. Ing. Ind. Diseño del puesto de trabajo de operador de PDV.ISH España.1989.
7. De la Iglesia, A. Sole, María D. Epidemiología Laboral. 1992.
8. Dirección Nacional de Informática. CSS. Inventario de microcomputadoras.2000
9. Durán De La Colina, J. El síndrome de la pantalla de visualización. Barcelona. 2000.
10. Elizalde, J. Dr. Trabajo con el ordenador. Centro oftalmológico Barraquer. Colombia.
11. Evaluación de puestos de trabajo con pantallas de visualización. INSHT. 1997. España.

12. Fernández, E.Dr. Figueredo, A.Lic. Incidencia del Síndrome de visión del computador en estudiantes de las facultades 4 y 5 de la Universidad de Ciencias Informáticas. Centro Médico. Cuba.
13. Gonzáles, G,S. La ergonomía y el ordenador.
14. Iribarren, R. Dr. Estudio de la función visual en el trabajo con computadoras. Revista Medicina, volumen 62-Nº 2, 2002 Buenos Aires, Argentina.
15. Kanski, J. Oftalmología clínica. Barcelona.2000.
16. Ley de prevención de Riesgos Laborales. (Ley 31 / 1995, del 08 de noviembre). España.
17. Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización. INSHT. 1995.
18. Matute, Gilberto. Prof. Material de Apoyo básico al aprendizaje, Curso de Estadística.
19. Montalt, J. Gené, A. Torregrosa, E. Sintomatología visual asociada al uso de VDT. Gaceta Óptica Nº 327. Mayo, 1999.
20. Mutual Universal. Mujanet. Mutual de accidente de trabajo y enfermedad profesional. El trabajo en ordenadores de pantalla.
21. Normas Técnicas UNE –EN` 29241- Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos.
22. OIT. Trabajo con pantallas de visualización. Selección de normas, recomendaciones y convenios internacionales. Ginebra: E. OIT. 1988.
23. Palomo, Catalina. Estudio de la visión en usuarios de ordenador. Dpto. de Óptica Univ. Complutense de Madrid. Nov. 2000.
24. Quintanilla, Paulina; Méndez, Valeria. Síndrome Visual <sup>67</sup>del Computador. [Wwwcompumedicina.com](http://Wwwcompumedicina.com).

25. Reglamento sobre pantallas de visualización. (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril). España.
26. Rescalvo, F. Maquet, J. Ergo oftalmología,
27. Roca, Joseph .y Muñoz, Álvaro. Los estudios de Prevalencia.1997.
28. Sánchez, R.; Francisco.M.C. Pérez, L; Carlos. MC. Factores de riesgo para la astenopia en operadores de terminales de computadoras. Revista de Salud Pública, mayo-junio 1996, Vol. 38, N° 3.
29. Semeraro, P. Carta, A. Pasquín, L. Studio delle relazioni fra astenopia ed alcuni parametri oftalmologici e muscolo-scheletrici in lavoratori addetti al VDT.
30. Sheedy, Jaime. O.D; Ph. D. Las bases para solucionar los problemas visuales relacionados con el uso de ordenadores. Journal of the American Optometrics Ass. 1996. .
31. Sociedad de ergonomistas de México, AC. Memorias del séptimo Congreso Internacional de Ergonomía. Universidad Autónoma de Nuevo León. Noviembre, 3 al 5. 2005.
32. Suárez, Rugure; García, Olga. Dra. Algunos aspectos ergonómicos en el uso de pantallas de visualización de datos.2000
33. Teixidó,G; David. Tral, R; Esther. Trastornos de la refracción Ocular. Unidad de <sup>68</sup>Oftalmología. Universidad de Barcelona. España.UBWeb file://A:\oftalmología que es...htm.

## **ANEXOS**

**ANEXO N° 1****Tablas de Prevalencia****1. Distancia visual.**

	<b>Expuestos</b>	<b>No expuestos</b>	<b>Total</b>
<b>Enfermos</b>	29	72	101
<b>No Enfermos</b>	19	147	166
<b>Total</b>	58	219	267

Prev. de exp.:  $P_1=60\%$

Prev. de no exp.:  $P_0=32\%$

Dif-Pref.  $P_1-P_0=3$

RR:  $P_1 \div P_0=2$

**2. Angulo visual .**

	<b>Expuestos</b>	<b>No expuestos</b>	<b>Total</b>
<b>Enfermos</b>	34	67	101
<b>No Enfermos</b>	43	123	166
<b>Total</b>	77	190	267

Prev. de exp.:  $P_1=44\%$

Prev. de no exp:  $P_0=35\%$

Dif-Pref.  $P_1-P_0=1$

RR:  $P_1 \div P_0=1.3$



**ANEXO N° 2****1. Nivel de iluminación.**

	<b>Expuestos</b>	<b>No expuestos</b>	<b>Total</b>
<b>Enfermos</b>	83	18	101
<b>No Enfermos</b>	77	89	166
<b>Total</b>	160	107	267

Prev. de exp.:  $P_1=518\%$

Prev. de no exp:  $P_0=17\%$

Dif-Pref.  $P_1-P_0=4$

RR:  $P_1 \div P_0=5$

**2. Situación del puesto de trabajo.**

	<b>Expuestos</b>	<b>No expuestos</b>	<b>Total</b>
<b>Enfermos</b>	40	61	101
<b>No Enfermos</b>	21	145	166
<b>Total</b>	61	206	267

Prev. de exp.:  $P_1=66\%$

Prev. de no exp:  $P_0=30\%$

Dif-Pref.  $P_1-P_0=4$

RR:  $P_1 \div P_0=3$

### ANEXO N° 3

#### 1. Características de la pantalla.

	Expuestos	No expuestos	Total
<b>Enfermos</b>	22	79	101
<b>No Enfermos</b>	2	164	166
<b>Total</b>	24	243	267

Prev. de exp.:  $P_1=926\%$

Prev. de no exp:  $P_0=33\%$

Dif-Pref.  $P_1-P_0=6$

RR:  $P_1 \div P_0=3$

#### 2. Presbiopia

	Expuestos	No expuestos	Total
<b>Enfermos</b>	19	82	101
<b>No Enfermos</b>	26	140	166
<b>Total</b>	45	222	267

Prev. de exp.:  $P_1=.42\%$

Prev. de no exp:  $P_0=37\%$

Dif-Pref.  $P_1-P_0=1$

RR:  $P_1 \div P_0=1.33$

## ANEXO N° 4

## 1. Miopía.

	Expuestos	No expuestos	Total
<b>Enfermos</b>	25	76	101
<b>No Enfermos</b>	21	145	166
<b>Total</b>	46	221	267

Prev. de exp.:  $P_1=54\%$

Prev. de no exp:  $P_0=34\%$

Dif. Pref.  $P_1-P_0=2$

RR:  $P_1 \div P_0=1.7$

## 2. Hiperopia.

	Expuestos	No expuestos	Total
<b>Enfermos</b>	10	91	101
<b>No Enfermos</b>	9	157	166
<b>Total</b>	19	248	267

Prev. de exp.:  $P_1=53\%$

Prev. de no exp:  $P_0=37\%$

Dif. Pref.  $P_1-P_0=2$

RR:  $P_1 \div P_0=1.66$

**ANEXO N° 5**

**TEST PARA LA AUTOEVALUACION DE PUESTOS**

**DE TRABAJO CON PANTALLAS DE VISUALIZACION**

**DE DATOS**

## **TEST PARA LA AUTOEVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS**

Este test debe ser complementado con el análisis del técnico especialista para la verificación de aspectos técnicos relacionados con el acondicionamiento ergonómico del puesto.

### **INSTRUCCIONES PARA LA UTILIZACIÓN DEL TEST**

- Asegúrese de que la pantalla y/o filtros están limpios.
- Siéntese en posición normal de trabajo. Esta posición será la que sirva de referencia para la realización del test de autoevaluación.
- No deje preguntas en blanco, salvo las que no le conciernan.
- Las pruebas relativas a la legibilidad de los caracteres y a la estabilidad de la imagen pueden ser de difícil realización si Vd. está conectado a un ordenador central y esto le obliga a escribir en zonas definidas de la pantalla. Si es así, deberá pedir que le suministren un procesador de texto o un editor de pantalla completa. Si no es posible, debe realizar las pruebas llenando la pantalla con los grupos de caracteres indicados y observar su definición en las zonas indicadas en el test.
- El test está confeccionado para personas sin problemas de visión. Si tiene dificultades para distinguir los caracteres, podría deberse a un defecto de visión o a una inadecuada graduación de sus lentes. Consultar con el médico.
- Infórmese sobre las posibilidades de regulación de los elementos del equipo o mobiliario del que dispone, antes de rellenar el test.
- Marcar con una cruz, la casilla correspondiente a la respuesta que considere adecuada.
- Las casillas del test que están seguidas de un asterisco indican incumplimiento de los requisitos ergonómicos.

### **NOTAS IMPORTANTES:**

1. Se concederá el tiempo necesario (aproximadamente) para que el trabajador/a usuario de pantallas de visualización de datos realice correctamente el test de autoevaluación, y en su mismo puesto de trabajo con el fin de verificar los aspectos técnicos.
2. Recuerde que es Vd., trabajador/a, es la persona más capacitada para autoevaluar sus condiciones de trabajo. El resultado de esta autoevaluación será la propuesta de medidas encaminadas a la mejora de las condiciones de trabajo.

## I. PARTE. DATOS GENERALES

1. Nombre del trabajador \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_  
2. Nombre de la Empresa \_\_\_\_\_ Departamento o Sección \_\_\_\_\_  
3. Desde cuando trabaja con la pantalla \_\_\_\_\_ Horas trabajadas con la pantalla por día \_\_\_\_\_

4. Alterna el trabajo en pantalla con otra actividad \_\_\_\_\_  
5. Recibió instrucciones completas en cuanto al manejo y recursos de las pantallas antes de trabajar con ellas \_\_\_\_\_

6. A continuación se enumeran las tareas en la que son utilizadas las pantallas de visualización (video terminales). Marque con una X las que representen su actividad en la Empresa:

- Terminales de consola de ordenador.  
 Captura de datos.  
 Programación.  
 Terminales de atención al cliente.  
 Servicio interno de la compañía y consulta.  
 Proceso o tratamiento de texto.  
 Equipos de diseño (CAD).  
 Control de red o de producción.

Observación: \_\_\_\_\_

7. Tiene pausa de descanso: Si  No  ¿Cuántos minutos? \_\_\_\_\_

## I EQUIPO DE TRABAJO

8. Escriba 2 líneas de caracteres en mayúsculas. ¿Considera adecuado el tamaño de los caracteres? Si  No

9. Coloque en el centro de la pantalla el siguiente grupo de caracteres en mayúsculas, sin dejar ningún espacio de separación entre los caracteres ni entre las líneas.

10. ¿Los diferencia todos con facilidad?

6CGXKI1  
8B3RUV5S  
DOQ2ZHM

Si  No

11. Ajuste el brillo al máximo. Escriba cinco líneas completas. Dirija la mirada hacia un lado de la pantalla de manera que, sin mirarla directamente, la vea por el rabllo del ojo. Si  No

12. ¿Ve Ud. parpadear la imagen?

13. Ajuste de nuevo el brillo a su nivel habitual y observe atentamente las líneas representadas en la pantalla. Si  No

14. ¿Percibe movimientos o vibraciones indeseables en la imagen?

15. ¿Puede ajustar fácilmente el brillo y/o el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla? Si  No

16. En los textos que debe visualizar en la pantalla durante su tarea ¿Se representan habitualmente caracteres rojos sobre fondo azul o viceversa? Si  No

17. ¿Puede regular fácilmente la inclinación y el giro de su pantalla? Si  No

18. Puede regular la altura de su pantalla? Bien por ser regulable la altura de la mesa sobre la que está colocada la pantalla, o por serlo la propia pantalla, sin tener que recurrir a la utilización de objetos tales como libros, etc. Si  No

19. ¿Se puede ajustar fácilmente la distancia de la pantalla (moviéndola en profundidad) para conseguir una distancia de visión adecuada a sus necesidades? Si  No

20. ¿El teclado es independiente de la pantalla? Si  No

21. ¿Puede regular la inclinación de su teclado? Si  No

22. ¿El teclado tiene un grosor excesivo, que hace incómodo su utilización? Si  No

23. ¿Existe un espacio suficiente para apoyar las manos y/o antebrazos delante del teclado? (aproximadamente 30 cm) Si  No

24. ¿La superficie del teclado es mate para evitar reflejos? Si  No

26. La forma, tamaño y separación de las teclas ¿Permite pulsarlas fácilmente sin error? Si  No

27. La fuerza requerida para el accionamiento de las teclas ¿Permite pulsarlas con facilidad y comodidad? Si  No

28. ¿Los símbolos de las teclas son fácilmente legibles? Si  No

29. ¿Incluye su teclado todas las letras y signos del idioma en que trabaja habitualmente? Si  No

30. ¿Las dimensiones de las superficies de trabajo son suficientes para situar todos los elementos cómodamente? (teclado, pantalla, documentos, material accesorio). Si  No

31. ¿Las superficies de trabajo son de acabado mate, para evitar los reflejos? Si  No

32. ¿Puede ajustar la altura de la mesa con arreglo a sus necesidades? Si  No

33. ¿Dispone de un atril o portadocumentos? Si no necesita, no conteste. Si  No

34. La luz disponible en su puesto de trabajo le resulta suficiente para leer sin dificultad los documentos?  No

35. La luminosidad de los documentos u otros elementos del entorno es mucho mayor que la de su pantalla encendida?

36. Alguna luminaria (lámparas, fluorescentes, etc.) o ventana, u otros elementos brillantes del entorno, ¿le provocan reflejos molestos en uno o más de los siguientes elementos del puesto?

a) pantalla Si  No

b) teclado Si  No

c) mesa o superficie de trabajo Si  No

d) cualquier otro elemento del puesto Si  No

37. ¿Le molesta en la vista alguna luminaria, ventana u otro objeto brillante situado frente a usted? Si  No

38. Caso de existir ventanas, ¿dispone de persianas, cortinas o estores mediante los cuales pueda usted atenuar eficazmente la luz del día que llega al puesto? Si  No

39. ¿Está orientado su puesto correctamente respecto a las ventanas? (Ni de frente ni de espaldas a ellas) Si  No

40. ¿Siente molestias debidas al calor desprendido por los equipos de trabajo existentes en el local? Si  No

41. ¿Nota habitualmente sequedad en el ambiente? Si  No

## II. PARTE. CONDICIONES VISUALES DEL OPERADOR

1. Siente usted algunas molestias oculares? Si  No

De qué tipo. A. Lagrimeo \_\_\_\_\_  
B. Enrojecimiento \_\_\_\_\_  
C. Visión borrosa \_\_\_\_\_  
D. escozor en la vista \_\_\_\_\_  
E. Dolores de cabeza \_\_\_\_\_  
F. Otras \_\_\_\_\_

2. Sentía molestia antes \_\_\_\_\_ o después \_\_\_\_\_ de trabajar en el puesto de trabajo en P.V.D.

3. A qué factor dentro del puesto de trabajo le atribuye usted su molestia.

---

4. Ha tenido alguna revisión ocular antes de empezar a trabajo en pantalla Si  No

Utiliza lentes Si  No

Son bifocales Si  No

5. La vigilancia de la salud proporcionada por la empresa incluye reconocimientos médicos periódicos donde se tienen en cuenta:

a) Los problemas visuales Si  No

b) La fatiga mental Si  No



**ANEXO N° 6**

Puesto de trabajo con Pantalla de Video terminales

