



**CIENCIAS ECONÓMICAS  
Y EMPRESARIALES**



UNIVERSIDAD  
**CIENFUEGOS**  
Carlos Rafael Rodríguez

# Trabajo de Diploma

**Título: Procedimiento para el análisis y  
diseño de Sistemas de Iluminación  
en la Empresa Pesquera Industrial  
de Cienfuegos.**

**Autor: Aníbal Barrera García**

**Tutor(s): Msc. Damayse R. Pérez Fernández  
Msc. Marle Pérez de Armas**

**Curso 2006-2007**



## **Resumen**

El presente trabajo realizado en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos tiene como objetivo fundamental de elaborar un procedimiento para el análisis y diseño de sistemas de iluminación en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos, a partir de la integración de criterios técnicos, económicos y energéticos. Para el cumplimiento del mismo se hizo necesaria la aplicación de técnicas tales como análisis y revisión bibliográfica sobre criterios de diversos autores relacionados con la Gestión del Riesgo Laboral y la deficiente iluminación como factor dañino para salud y métodos para el análisis y propuestas de diseño de Sistemas de Iluminación, lo cual permitió el diseño del procedimiento propuesto en la presente investigación, para la aplicación del mismo se utilizaron encuestas, entrevistas, listas de chequeo y observaciones directas, el procesamiento de los resultados de realizo utilizando el paquete de programas estadísticos SPSS versión 12.0.

Se obtuvo como resultado de la investigación realizada un análisis general de las condiciones laborales existentes en la organización objeto de estudio, detectándose que la iluminación es el factor de mas incidencia en la misma, la propuesta de un sistema de iluminación basada en criterios técnicos, económicos y energéticos, se destaca el uso del soporte informático Lx Studio que permite visualizar la situación de los locales luego de implementado el sistema de iluminación y a la vez se proponen un conjunto de acciones a tener en cuenta por la organización luego de haberse implementado la propuesta realizada en el presente trabajo.

# Indice

## Resumen

<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 1: Marco Teórico Referencia .....</b>	<b>11</b>
1.1 Gestión de la Seguridad y Salud Laboral.....	11
1.2 Enfoques para la Gestión del Riesgo Laboral.....	12
1.3 Análisis bibliográfico sobre modelos de Evaluación de Condiciones de Trabajo.....	16
1.4 Iluminación como factor de riesgo laboral.....	17
1.5 Magnitudes y Unidades.....	19
1.6 Iluminación en locales de trabajo.....	20
1.6.1 Efectos de la iluminación en el organismo.....	21
1.7 Iluminación de Interiores.....	22
1.7.1 Sistemas de Iluminación.....	22
1.7.2 Sistemas según la distribución luminosa.....	24
<b>1.7.3 Sistemas según la distribución de las luminarias.....</b>	<b>25</b>
1.7.4 Evaluación de los sistemas de iluminación.....	26
1.8 Lámparas y Luminarias.....	27
1.9 Métodos de análisis para el diseño de un sistema de iluminación general.....	29
1.9.1 Método de los lúmenes.....	30
1.10 Influencia de las nuevas tecnologías en los sistemas de iluminación..	31
1.10.1 Sistemas de alumbrado con luz variable.....	32
1.10.2 Sistemas fluorescentes.....	32
1.10.3 Sistemas empotrables de baja luminancia.....	33
1.10.4 Sistemas de luz indirecta.....	33
Conclusiones Parciales del Capítulo.....	34
<b>Capítulo II: Procedimiento para el estudio y diseño de sistemas de iluminación.....</b>	<b>35</b>
2.1 Procedimiento para el estudio y diseño de sistemas de iluminación.....	35
Conclusiones Parciales del Capítulo.....	52
<b>Capítulo III: Implantación de un procedimiento para el análisis y diseño de sistemas de iluminación general en interiores en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos.....</b>	<b>54</b>
3.1 Implantación de un procedimiento para el análisis y diseño de sistemas de iluminación general en interiores.....	54
Conclusiones Parciales del Capítulo.....	71
<b>Conclusiones Generales</b>	<b>72</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>73</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>74</b>
<b>Anexos</b>	

## **Introducción**

Un gran número de organizaciones y expertos han buscado determinar por qué las empresas no consiguen reducir adecuadamente la siniestralidad laboral, lo que ha originado, desde hace muchos años, la aparición de diversas teorías o planteamientos que posteriormente han ido evolucionando con el tiempo. Durante mucho tiempo se planteó la necesidad de introducir medidas de protección, en las máquinas, los lugares de trabajo, etc., desarrollándose una serie de normas técnicas, a veces de carácter internacional, que posteriormente han sido transpuestas a la legislación de los distintos países.

El empresario es el responsable de gestionar la salud, y los trabajadores, de preocuparse por la suya y la de sus compañeros. Todas las organizaciones están obligadas a evaluar la gestión de los riesgos que registran.

La mecanización y tecnificación experimentada en los últimos 60 años ha significado, sin duda, una importante mejora en las condiciones laborales de los trabajadores, pero también ha contribuido a aumentar la gravedad de los accidentes relacionados con el manejo de las maquinarias y ha supuesto un nivel de atención y control mayores por parte del operario, desembocando muchas veces en procesos de estrés.

Informes de la OIT indican que ocurren unas 5 mil muertes diarias relacionadas con el trabajo. Los trabajadores sufren cada año unos 270 millones de accidentes profesionales, de los cuales 355 mil son mortales. El panorama de América Latina y el Caribe es también sombrío: 36 accidentes por minuto y la muerte de 300 trabajadores por día aproximadamente. De los 5 millones de accidentes ocupacionales anuales, 90 mil resultan mortales, lo cual también causa preocupación a los organismos regionales (Organización Panamericana de la Salud).

En Cuba, al igual que en el resto del mundo, los accidentes del trabajo son un problema de salud, a pesar de que en los últimos años la incidencia de los mismos ha tenido una tendencia descendente; no obstante, las condiciones de riesgos en el ambiente de trabajo continúan deterioradas y la tendencia de la severidad y fatalidad por estos siniestros presenta un ligero aumento en los últimos años, siendo los sectores más involucrados la industria, el transporte, la agricultura y la selvicultura.

La implantación de estrategias para la contención de la siniestralidad demanda tiempo y esfuerzo, y generalmente no produce resultados inmediatos. Si no se hace un trabajo continuado en la identificación de factores de riesgo, modificación de condiciones de seguridad, modificación y observación del comportamiento y sensibilización y capacitación del personal, nunca podremos lograr que el trabajador interiorice la seguridad como uno de los aspectos más importantes que rigen su vida.

Uno de los factores de riesgo que esta presente en casi toda la actividad laboral es la iluminación, a diferencia de otros riesgos físicos del ambiente de trabajo, no se caracteriza por una relación directa entre su intensidad y los daños que produce en el organismo humano, es decir, que el riesgo asociado a ella está caracterizado por su insuficiencia o deficiencia, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

En ocasiones se tiende a confundir el concepto de luz con el de iluminación, lo que resulta erróneo, ya que puede existir una cantidad de luz muy grande en un puesto o local de trabajo y sin embargo, no lograr la iluminación que satisfaga las necesidades de la tarea visual con calidad y seguridad. El hombre, como ser natural vive mejor en condiciones de iluminación natural bajo ciertos parámetros a controlar y toda iluminación de tipo artificial debe ser objeto de adaptación a las características del hombre.

El uso de la luz natural nos permite ahorros energéticos y en horas determinadas del día puede resultar de mucha utilidad en zonas de estancia de algunos tipos de enfermos por sus cualidades terapéuticas y antibacterianas. Otra aplicación pudiera ser para zonas de sacado de productos y materias primas e incluso en áreas que por las características del proceso de trabajo se requieran distinguir ciertas tonalidades especiales que sólo la ofrezca la luz natural.

El área más importante donde cumplir los requisitos de iluminación lo constituye el plano de trabajo, que es la superficie de referencia formada por un plano sobre el que normalmente se trabaja. Los niveles de iluminación deben llegar con la calidad adecuada a toda el área considerada, en la cantidad requerida al plano de trabajo y que sea recibida en la dirección más útil.

Cuando se diseña un sistema de alumbrado hay que tener en cuenta el tipo o tipos de tareas que van a iluminarse, la peligrosidad de los procesos y las consecuencias de los errores de percepción visual, los horarios nocturnos, la fatiga provocada por los procesos. En el diseño no solo hay que decidir la fuente, el tipo y el sistema de iluminación, sino los colores y luminancias de paredes y techo, geometría del local, los costes de instalación, consumos y el mantenimiento.

Un elemento importante en el tratamiento de este factor de riesgo a partir del diseño de los sistemas de iluminación lo es la necesidad de integrar en el diseño de dichos sistemas aspectos de naturaleza técnica, económica y energética que en su integración brinden una solución adecuada a los requerimientos específicos de la organización y a su vez permitan el tratamiento y reducción de este factor de riesgo.

La necesidad del estudio parte de las inspecciones internas, las disposiciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, además el 89,8 % de los trabajadores plantean la insatisfacción con relación a los sistemas de iluminación, debido a los deficientes niveles

que poseen los mismos. Lo anterior constituye la **Situación Problemática** que identifica la presente investigación.

### **Problema Científico**

Carencia de un procedimiento que permita el análisis y diseño de los sistemas de iluminación adecuados a los requerimientos de la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos.

### **Hipótesis**

La elaboración de un procedimiento para el análisis y diseño de sistemas de iluminación en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos, considerando criterios técnicos, económicos y energéticos permitirá evaluar el nivel de iluminación de los locales de la organización objeto de estudio y diseñar un sistema de iluminación adecuado a los requerimientos específicos de dicha organización.

El **Objetivo General** de la investigación es:

Elaborar un procedimiento para el análisis y diseño de sistemas de iluminación en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos, a partir de la integración de criterios técnicos, económicos y energéticos.

Para el cumplimiento de este objetivo es necesario llevar a cabo los siguientes **Objetivos Específicos**:

- 1- Realizar un análisis bibliográfico sobre la Gestión de Seguridad y Salud laboral y dentro de ella la iluminación como factor de riesgo laboral, haciendo énfasis en la iluminación de interiores, lo cual permite establecer las pautas para elaborar un procedimiento fundamentado en el análisis y propuesta del diseño de sistemas de iluminación.
- 2- Conocer el estado actual de los sistemas de iluminación en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos.
- 3- Aplicar en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos el procedimiento para el análisis y diseño de sistemas de iluminación a partir de la utilización de un software que permite la proyección del sistema de iluminación propuesto.
- 4- Proponer un conjunto de elementos que permiten conocer si es efectiva la propuesta realizada en la presente investigación.

El trabajo quedó estructurado de la siguiente manera:

En el Capítulo I se aborda la iluminación como factor de riesgo laboral, tipos de luminarias, alumbrados y los efectos de la misma en la salud. Se hace un análisis de diferentes variantes del método de los lúmenes, utilizado en el diseño de alumbrado general.

Finalmente se analiza el impacto de las nuevas tecnologías de la información en el mejoramiento de los diseños de iluminación.

En el Capítulo II tomando como referencia lo analizado en el capítulo anterior se muestra un procedimiento diseñado en la presente investigación, utilizando las nuevas tecnologías de la información, el cual tiene como objetivo integrar criterios técnicos, económicos y energéticos en la solución de diseños de sistemas de iluminación adecuados a las características y necesidades de cualquier organización.

En el Capítulo III se aplica el procedimiento diseñado, en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos trayendo como resultado el análisis del estado actual, el diseño o el sistema propuesto de dichos sistemas, utilizando un software para el diseño de los sistemas de iluminación de los diferentes locales de trabajo (Lx Studio).

En el Capítulo II tomando como referencia lo analizado en el capítulo anterior se muestra un procedimiento diseñado en la presente investigación, utilizando las nuevas tecnologías de la información, el cual tiene como objetivo integrar criterios técnicos, económicos y energéticos en la solución de diseños de sistemas de iluminación adecuados a las características y necesidades de cualquier organización.

En el Capítulo III se aplica el procedimiento diseñado, en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos trayendo como resultado el análisis del estado actual, el diseño o el sistema propuesto de dichos sistemas, utilizando un software para el diseño de los sistemas de iluminación de los diferentes locales de trabajo (Lx Studio).

## **Capítulo I: Marco Teórico Referencial**

En el presente capítulo se desarrolla el marco teórico referencial que aborda aspectos relacionados con la gestión de riesgo laboral, se analiza la iluminación como factor de riesgo, tipos de luminarias, alumbrados y los efectos de esta en la salud. Se realiza un análisis y valoraciones del autor de la presente investigación de diferentes variantes del método de los lúmenes, utilizado en el diseño de alumbrado general. Por último se muestra como influyen las nuevas tecnologías en los sistemas de iluminación.

### **1.1 Gestión de Seguridad y Salud Laboral**

En la década de los ochenta las empresas empezaron a asumir que la única posibilidad para la supervivencia en los negocios consistía en prestar mayor atención a la calidad. La calidad ha llegado a convertirse en uno de los aspectos clave de competitividad. A criterio del autor debe asociarse el concepto de “salud” al de calidad en la empresa, como un valor para que ésta pueda crecer y desarrollarse, proyectando bienestar a todos sus miembros y a la propia sociedad a la que pertenece. Por estas razones, y considerando que el logro de la calidad en la propia empresa precisa también de que su entorno actúe en consecuencia.

En general, las nuevas tendencias para la gestión de la Seguridad y Salud Laboral (SST) se basan en el enfoque de sistema. Cuando se habla de sistemas de gestión de la SST en una empresa, se hace referencia a la planificación, la inscripción, la articulación y la organización de una serie de elementos y acciones en un todo coordinado, dirigido a la consecución de condiciones de salud y bienestar en la empresa. Estos enfoques procuran un marco para abordar globalmente la gestión de la SST y para mejorar su funcionamiento de una forma organizada y continua. Así, de la consideración de los accidentes y enfermedades como algo difícilmente evitable y, consecuentemente, la idea de focalizar la atención en su aseguramiento y en actividades “post-accidente” (asistencia médica, rehabilitación, compensación), se pasa a la consideración basada en múltiples experiencias exitosas, tratando de aspectos que se pueden manejar y controlar mediante una adecuada gestión preventiva. Se pasa de un enfoque centrado exclusivamente en evitar los daños a la salud, hacia un fomento activo del bienestar de los trabajadores.

Según la organización británica de normas (2001), con lo cual concuerda el autor, la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional permite obtener los siguientes beneficios:

- Reducción potencial en el número de accidentes e incidentes en el sitio de trabajo.
- Reducción potencial de tiempo improductivo y costos asociados. Demostración frente a todas las partes interesadas del compromiso con la seguridad y salud ocupacional .Mayores posibilidades de conseguir nuevos clientes y nuevos negocios.

- Reducción potencial de los costos asociados a gastos médicos Permite obtener una posición privilegiada frente a la autoridad competente al demostrar el cumplimiento de la reglamentación vigente y de los compromisos adquiridos. Asegura credibilidad centrada en el control de la seguridad y la salud ocupacional.
- Se obtiene mayor poder de negociación con compañías aseguradas gracias al respaldo confiable de la gestión del riesgo en la empresa. Mejor manejo de los riesgo en seguridad y salud ocupacional ahora y en el futuro.

En el transcurso del tiempo en la historia de la Gestión de la Seguridad y Salud Laboral se han ido trazando medidas preventivas aisladas, en el proceso, en los medios de trabajo y hacia el propio hombre, pero dada las altas cifras de accidentalidad laboral reportadas por las organizaciones mundiales, los especialistas de la materia, con el objetivo de poder inscribir, articular y organizar las acciones e insertar estas, en todos los procesos organizacionales, teniendo en cuenta además la experiencia obtenida en los Sistemas de Gestión de la Calidad, se dan a la tarea de crear modelos de gestión de la seguridad y Salud Laboral.

La operatividad en la gestión de la seguridad y salud laboral está dada en los enfoques para la gestión de riesgo laboral, lo cual se trata a continuación.

## **1.2 Enfoques para la Gestión del Riesgo Laboral**

Se ha visto que los accidentes de trabajo son un tipo de lesiones que se pueden distinguir de otras lesiones de la salud que se producen como consecuencia del trabajo, enfermedades profesionales, fatiga, malestar e insatisfacción. Esto sugiere que la prevención efectiva de los accidentes del trabajo sea en la empresa una tarea compleja que implique la participación de todos sus integrantes y además la de los técnicos en la materia.

La Seguridad del Trabajo para evitar los accidentes de trabajo utiliza una serie de técnicas o procedimientos que sirven para lograr dos objetivos fundamentales: analizar el riesgo de que se produzcan los accidentes y disponer las correcciones necesarias para evitarlos. Estas técnicas están dirigidas a actuar sobre los dos elementos necesarios para que ocurra el accidente: el ambiente agresivo o factor técnico y el individuo o factor humano. Según Pérez, Damayse (2006) las Técnicas de Seguridad se pueden clasificar en:

- Técnicas de análisis de riesgo o técnicas analíticas: control estadístico de la accidentalidad, inspecciones, investigación de accidentes, análisis del comportamiento.
- Técnicas de disposición de las medidas preventivas o técnicas operativas: Colocación de resguardos, dispositivos de seguridad, señalización, formación.

El compromiso de la dirección y la definición de funciones es un primer paso para la adecuada gestión de la prevención. La prevención de los accidentes de trabajo precisa, para llevarla a cabo, ver con anticipación los daños que pueden ocurrir con el fin de poder disponer las medidas necesarias que lo eviten.

El análisis de riesgos laborales debe hacerse con sumo cuidado y poniendo en juego los conocimientos y medios necesarios para que los resultados sean los más fiables posibles.

Unos conocimientos sólidos sobre análisis de riesgos requieren un concepto claro de lo que es el riesgo y cuáles son sus métodos de análisis. Por ello se ha de comenzar por dar una definición y descripción de lo que se entiende por riesgo de accidente de trabajo para basar sobre ellas los métodos y procedimientos de análisis. A continuación se expone la definición dada por Cortes, Díaz, [2002] con la cual concuerda el autor:

Riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

Cuando se habla de accidente de trabajo, el “daño” se refiere a la lesión sufrida por el trabajador y en cuanto a la “posibilidad” se trata de la existencia de que esta lesión ocurra. Así, para conocer los riesgos de accidentes de trabajo en una determinada actividad productiva hay que averiguar los daños a la salud de los trabajadores que pueden producirse como consecuencia del trabajo y evaluar la posibilidad de que suceda. En eso, precisamente consiste el análisis de los riesgos: en prever los daños que puedan ocurrir y en valorar la posibilidad de que efectivamente ocurran.

La Gestión de los Riesgos Laborales (GRL) es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de tomar medidas preventivas, y en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse (UNE 89902 – EX, 1996).

Algunos enfoques de Gestión del Riesgo Laboral (G.R.L) son, por ejemplo, el enfoque desarrollado por Cirujano González, (2000) que plantea que antes de iniciar el proceso de evaluación de riesgos es esencial analizar el entorno de la organización donde se va a desarrollar la misma, a fin de definir el alcance y la estructura del proceso y su futura conexión con el sistema analizado. La estructura de la evaluación de riesgo que establece este autor debe abarcar globalmente a toda la empresa de una forma sistemática, de manera que se obtenga un diagnóstico de la situación en todos los ámbitos de la misma.

Según Pérez, Damayse (2006), un planteamiento de base podría estructurarse conforme a los siguientes indicadores:

- Organización y gestión.

- Secciones y lugares de trabajo.
- Puestos de trabajo y dentro de los puestos, los trabajadores que por sus características individuales así lo requieran.

Este planteamiento favorece identificar, analizar y plantear soluciones globales a errores sistemáticos al observar las condiciones de trabajo con respecto a un enfoque lo más representativo posible y, además, permite aprender, según se avanza de lo global a lo particular aunque presenta la dificultad de tener que ir recordando y considerando todo lo analizado.

Pérez, Damayse (2006) plantea que debe realizarse una Identificación previa de factores de riesgo e indicadores de resultado, asociados a cada una de las condiciones de trabajo y para el ámbito de actuación en el que dichas condiciones van a ser evaluadas, es conveniente seleccionar previamente los factores de riesgo. En el aspecto relacionado al análisis del riesgo, este autor considera, que se puede definir esta fase como proceso en el que se identifican los sucesos con capacidad de producir daños (peligros, factores de riesgos) y se estiman la magnitud de los riesgos que pueden ocasionar en el caso de que se materialice.

En la fase de estimación del riesgo, según Pérez, Damayse (2006) es que una vez identificados los factores de riesgos, es importante analizar la trascendencia de los riesgos que se pueden esperar en caso de materializarse, con objeto de facilitar a la organización la toma de decisiones en aquellos casos donde sea necesario planificar actividades preventivas para eliminar, controlar o reducir dichos riesgos. En determinadas ocasiones, la propia estimación del nivel de riesgo existente será la única información disponible para valorar la tolerabilidad del riesgo evaluado.

La valoración del riesgo es el proceso dirigido a comparar el riesgo analizado con un valor de referencia que implica un nivel de riesgo tolerable. En aquellos casos en los que el riesgo analizado no se considere tolerable será necesario planificar actividades encaminadas a alcanzar el nivel de protección requerido por el valor de referencia.

Otro enfoque consultado es el que plantea que: la evaluación del riesgo comprende las siguientes etapas: (Ver Figura 1.1)

- Identificación de peligros.
- Identificación de trabajadores expuestos a los riesgos que entrañan los elementos peligrosos.
- Evaluar cualitativamente o cuantitativamente los riesgos existentes.

- Analizar si el riesgo puede ser eliminado, y en caso de que no pueda serlo, decidir si es necesario adoptar nuevas medidas para prevenir o reducir el riesgo MUPRESA, [2000].

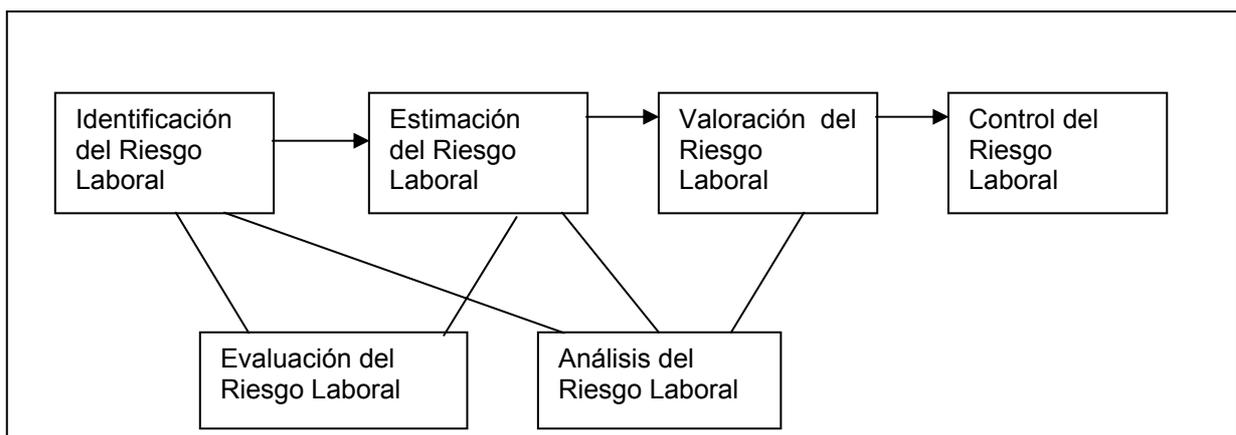
Este último enfoque expuesto por la referencia dada anteriormente plantea que el análisis del riesgo consiste en la identificación de peligros asociados a cada fase o etapa del trabajo y la posterior estimación de los riesgos teniendo en cuenta conjuntamente la probabilidad y las consecuencias en el caso de que el peligro se materialice. De acuerdo con lo expuesto, la estimación del riesgo (ER) vendrá determinada por el producto de la frecuencia (F) o la probabilidad (P) de que un determinado peligro produzca un cierto daño por la severidad de las consecuencias (C) que produce dicho peligro.

$$ER = F * C \quad \text{ó} \quad ER = P * C \quad (1)$$

Debiendo tener en cuenta que si bien en prevención los términos de probabilidad y frecuencia se utilizan como sinónimos, en realidad está referido al número de sucesos que ocurren y provocan un cierto daño en un determinado intervalo de tiempo (frecuencia), entendiendo por consecuencias las lesiones o daños afectados en cada suceso.

Se establecen también modelos de fichas de higiene y seguridad con las cuales debe contar cada puesto de trabajo. Los principales puntos a tener en cuenta en el diseño de estas fichas son los riesgos a que está expuesto cada trabajador en su puesto, la estimación y valoración MUPRESA (2000), Cortés, Díaz (2002).

Se concluye que existe una coincidencia de criterios en los aspectos tratados anteriormente, con otras bibliografías consultadas tales como: UNE-EX 81900, Cortés Díaz (2002), Rebón Ortiz, (2001) y los trabajos desarrollados por Martí Dalmaus, (2002) y Bermúdez Bilbao.



**Figura. 1.1 El proceso de Gestión del Riesgo Laboral (Cortes, Díaz, 2002).**

De todos los modelos consultados se decide escoger el desarrollado por Cirujano, González (2000), ya que a diferencia de los otros modelos estudiados, hace una estructura de la gestión del riesgo a nivel de empresa, a nivel de proceso y a nivel de puesto de trabajo, cuestión que será tomada en cuenta para el trabajo posterior en la presente investigación.

El objetivo de la Gestión del Riesgo Laboral consiste en dotar al empresario de información para la toma de decisiones en la temática. Para acometer este objetivo y conocer el estado de la Gestión del Riesgo Laboral se hace necesario el uso de técnicas que faciliten el cumplimiento del mismo.

La Seguridad y salud en el trabajo constituye un sistema, del cual forma parte la gestión del riesgo laboral, dentro de los cuales tenemos la iluminación, ruido, vibraciones, microclima, los cuales afectan la salud de las personas que estén expuestos a los mismos, esto puede verse en la figura 1.2, la cual se muestra a continuación:



**Figura 1.2: Relación entre Seguridad y Salud – Gestión de Riesgo Laboral – Riesgo.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **1.3. Análisis bibliográfico sobre modelos de Evaluación de Condiciones de Trabajo.**

La revisión bibliográfica es el proceso analítico que se sigue para el ordenamiento de las ideas básicas sobre un tema específico y la literatura con fines investigativos, incluyendo todos aquellos aspectos que están relacionados con el tema a tratar y que inciden decisivamente en el ahorro de tiempo y recursos en la investigación, ya que en ella se reflejan las experiencias anteriores tanto positivas como negativas, que permiten una mejor proyección hacia sus objetivos finales.

Uno de los aspectos que contempla la Ley de Prevención de Riesgos Laborales consiste en optimizar las condiciones de trabajo; para ello no sólo se deben tener los medios, métodos y/o técnicas que permiten identificar cuáles son estas condiciones de trabajo, sino que además se tiene que poder valorar su grado de adecuación: desde identificar situaciones muy desfavorables que se tienen que modificar con urgencia, a situaciones donde las condiciones de trabajo, en principio, son adecuadas.

Se realizan continuos esfuerzos para la elaboración de herramientas que sirvan para conocer y valorar estas condiciones de trabajo, lo que ha dado lugar a un gran número de métodos de evaluación. Existe una gran variedad de métodos que se pueden clasificar de la siguiente forma: por su nivel de especificidad, en métodos específicos y generales; por su

nivel de subjetividad, en objetivos y subjetivos; y según su facilidad de uso, en simples o rápidos y laboriosos.

Para el análisis de las condiciones de trabajo son muchos los métodos que se pueden utilizar, aunque no todos son aplicables a todas las situaciones, ni aportan los mismos resultados. Todos estos métodos tienen en común ser de aplicación externa, es decir, se trata de métodos en los que, aunque el trabajador puede participar más o menos en la obtención de los resultados, no es el que aplica el método

De entre todos los métodos de evaluación objetiva que realizan una valoración de las condiciones de trabajo, podemos destacar por ser los más tradicionales y ampliamente utilizados, los siguientes: Método LEST, Método Los perfiles de puestos (RENAULT) y Método ANACT y la Encuesta de Autovaloración de las Condiciones de Trabajo.

Para disponer de más información sobre algunos de los métodos que existen actualmente en el mercado, se describen, en cuadros comparativos con las principales características de los mismos. En el **Anexo No. 1** se comparan cuatro de los principales métodos generales de condiciones de trabajo, en cuanto a: el tipo de valoración que hacen, los instrumentos que utilizan, el tiempo aproximado que requieren, cuáles son sus aplicaciones, en qué nivel participan los trabajadores y otros comentarios generales. En el **Anexo No. 2** se citan los factores que analizan estos métodos.

De todos los métodos consultados se decide escoger la encuesta de Autovaloración de las Condiciones Laborales desarrollada por Nogareda, Clotilde (2003), que a diferencia de los otros métodos estudiados, este pretende proporcionar al trabajador una herramienta para dar una primera evaluación de sus condiciones de trabajo, además de una guía que ayuda a determinar qué condiciones de trabajo pueden ser agresoras, permitiendo establecer sobre qué factores es preciso actuar en primer lugar en función, tanto del número de personas afectadas como de la gravedad del riesgo detectado, haciendo posible el esbozo de una mapa de riesgos dentro de una empresa.

Existen múltiples factores de riesgo laboral, pero entre los menos tratados está la iluminación, sin embargo a consideración del autor es uno de los más importantes, debido a las afectaciones que ocasiona al organismo, los bajos niveles de productividad así como causa de accidentes. Esta cuestión será abordada en el epígrafe que a continuación se desarrolla.

#### **1.4 Iluminación como factor de riesgo laboral**

En la prehistoria el hombre descubre el fuego y lo utiliza para obtener calor y cocer alimentos. Al conocer que la iluminación que daba una fogata con su fuego y mas tarde usando antorchas fue conociendo otras formas mas avanzadas de iluminación : lámparas de aceite, velas, lámparas de gas, lámparas eléctricas. Finalmente, Thomas A. Edison produjo

una lámpara incandescente con un filamento carbonizado que podía comercializar. Mas tarde, se crean las lámparas de descarga eléctrica. A partir de la Segunda Guerra Mundial se han desarrollado nuevas lámparas y numerosas tecnologías que además de mejorar la eficiencia de la lámpara, las ha hecho mas adecuadas a las tareas del hombre y en gran medida en el ambiente de trabajo.

El trabajo es el punto de partida del desarrollo de una sociedad en todas sus formas, el trabajo, punto de apoyo y sostén de la productividad, no siempre está exento de riesgos y desde épocas tan remotas como las de Hipócrates y Galeno (400 a.n.e) se conocen y estudian los daños a la salud producidos por los oficios conocidos hasta entonces. Es una de las actividades que realiza el hombre a lo largo de su vida y de las que ocupa la mayor parte de ella, no sólo en el tiempo sino también en el espacio.

En este sentido la actividad laboral, para que pueda desarrollarse de una forma eficaz, precisa que la luz (característica ambiental) y la visión (característica personal) se complementen; Chavarría, Ricardo (2002), considera que el 50% de la información sensorial que recibe el hombre es de tipo visual, es decir, tiene como origen primario la luz. Un tratamiento adecuado del ambiente visual permite incidir en los aspectos de:

- Seguridad.
- Confort.
- Productividad.

La integración de estos aspectos comportará un trabajo seguro, cómodo y eficaz.

La iluminación, a diferencia de otros riesgos físicos del ambiente de trabajo, no se caracteriza por una relación directa entre su intensidad y los daños que produce en el organismo humano. Es decir, que el riesgo asociado a ella está caracterizado por su insuficiencia o deficiencia, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

En ocasiones se tiende a confundir el concepto de luz con el de iluminación, lo que resulta erróneo. Ya que puede existir una cantidad de luz muy grande en un puesto o local de trabajo y sin embargo, no lograr la iluminación que satisfaga las necesidades de la tarea visual con calidad y seguridad.

.A continuación se exponen las definiciones dadas sobre luz e iluminación con la cual concuerda el autor:

**Luz:** Radiación electromagnética capaz de producir la sensación de la visión y que se encuentra ubicada dentro del espectro electromagnético entre el ultravioleta y el infrarrojo (NC-IEC 60050-845: 1999).

**Iluminación:** Aplicación de luz a un lugar, a objetos o sus entornos para que puedan verse (NC-IEC 60050-845: 1999).

Cantidad de flujo luminoso. Definición dada en el Reglamento Técnico Colombiano para Evaluación y Control de Iluminación y Brillo en los Centros de Trabajo [2002].

En condiciones normales de trabajo más del 80% de la información que maneja el trabajador la adquiere a través de la visión y el proceso de percepción visual precisa de niveles de iluminación adecuados, por lo que puede decirse que el conocimiento de la realidad exterior depende en gran medida de la adecuación de la Iluminación a las necesidades del trabajo.

Existen numerosos estudios que comprueban una disminución de la accidentalidad general como consecuencia de las mejoras en la calidad de la iluminación.

Una iluminación correcta es aquella que permite distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanente.

### **1.5 Magnitudes y Unidades**

Si partimos de la base de que para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deben conocerse son las siguientes:

- El Flujo luminoso.
- La Intensidad luminosa.
- La Iluminancia o nivel de iluminación.
- La Luminancia.
- Reflexión

Teniendo en cuenta el análisis bibliográfico el autor de la presente investigación propone las principales características y las correspondientes unidades de estas magnitudes, las cuales están descritas en el **Anexo No. 3**.

#### **El flujo luminoso y la Intensidad luminosa**

Son magnitudes características de las fuentes; el primero indica la potencia luminosa propia de una fuente, y la segunda indica la forma en que se distribuye en el espacio la luz emitida por las fuentes.

#### **La iluminancia o nivel de iluminación**

Es una magnitud característica del objeto iluminado, ya que indica la cantidad de luz que incide sobre una unidad de superficie del objeto, cuando es iluminado por una fuente de luz.

## **La Luminancia**

Es una característica propia del aspecto luminoso de una fuente de luz o de una superficie iluminada en una dirección dada.

Es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad; la mayor o menor claridad con que vemos los objetos igualmente iluminados depende de su luminancia.

## **La Reflexión**

Expresa la posibilidad de una superficie de devolver parte o toda la luz que incide sobre ella.

Los efectos de la reflexión son muy importantes para la evaluación del deslumbramiento reflejos desde teclados, pantallas de display, etc, y pérdidas de contrastes.

### **1.6 Iluminación en locales de trabajo**

La iluminación de los ambientes interiores tiene por objeto, según Melo José (2003) satisfacer las siguientes necesidades:

- Contribuir a crear un ambiente de trabajo seguro;
- Ayudar a realizar tareas visuales,
- Crear un ambiente visual apropiado.

La creación de un ambiente de trabajo seguro tiene que estar en el primer lugar de la lista de prioridades y, en general, se aumenta la seguridad haciendo que los peligros sean claramente visibles. El orden de prioridad de las otras dos necesidades depende en gran medida del uso dado al ambiente interior. La realización de la tarea puede mejorarse haciendo que sea más fácil ver todos sus detalles, mientras que se crean ambientes visuales apropiados variando el énfasis de iluminación dado a los objetos y superficies existentes dentro del ambiente interior. Con bajos niveles de iluminación, los objetos tienen poco o ningún color o forma y se produce una pérdida de perspectiva. A la inversa, el exceso de luz puede ser tan incómodo como su escasez.

En general, se prefiere una habitación con luz diurna a una habitación sin ventanas. Además, se considera que el contacto con el mundo exterior contribuye a la sensación de bienestar.

La NC ISO 8995/CIE S 008:2003, la cual se encuentra actualmente vigente plantea que:

- Para la iluminación diurna se da preferencia a la luz natural.
- Se dispone de una iluminación artificial que garantice los niveles establecidos, en caso de hacerse insuficiente la iluminación natural durante el día y en turnos de trabajos nocturnos.

- Para el máximo aprovechamiento de la iluminación artificial se garantiza que: Se logre una distribución uniforme del flujo luminoso y las fuentes luminosas se mantengan limpias evitando la acumulación de polvos y suciedades.
- Las paredes de los locales estarán pintadas de colores con un coeficiente de reflexión entre 0,50 y 0,65; los techos de blanco y los pisos tendrán un coeficiente de reflexión entre 0,20 y 0,30.

Se analiza lo establecido en cuanto a iluminación en la norma ISO 8995:2002 la cual no dista de lo plantado anteriormente.

### **1.6.1 Efectos de la iluminación en el organismo**

La iluminación industrial es uno de los principales factores ambientales de carácter microclimático, que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización de las cosas dentro de su contexto espacial, de modo que el trabajo se pueda realizar en unas condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad.

Si se consiguen estos objetivos, las consecuencias no solo repercuten favorablemente sobre las personas, reduciendo la fatiga, la tasa de errores y de accidentes, sino que además contribuyen a aumentar la cantidad y calidad del trabajo.

También, la iluminación es objeto de un tratamiento tal que, bajo determinados códigos y colores, provee una dimensión estética e informativa complementaria sobre máquinas, equipos o elementos a destacar por medio de las técnicas de la señalización industrial.

Melo José (2003) plantea que en los casos que la iluminación no cumpla con los requerimientos visuales pueden originarse:

- Fatiga visual o general
- Dolores de cabeza
- Disminución del bienestar
- Disminución de la agudeza visual
- Pérdida paulatina de la visión
- Disminución de capacidad laboral
- Pérdidas de productividad y calidad
- Aumento del número de errores en las operaciones
- Propensión a la ocurrencia de accidentes de trabajo

Melo José (2003) plantea que además puede ocasionar las ambliopías, tales como:

- Presbicia, que no es más que un defecto o imperfección del prósbita que consiste en la disminución de la capacidad de acomodación del ojo, por lo cual los objetos situados cerca de él se ven con dificultad, conservándose bien la visión lejana.
- Astigmatismo miópico simple que impide el enfoque claro de los objetos que se encuentran cercanos o lejanos.
- Hipermetropía que es la dificultad para ver con claridad los objetos situados cerca de los ojos.

De forma general una mala iluminación puede provocar cambios de humor y comportamiento, menor rendimiento, falta de concentración y atención, intensa sensación de estrés, ansiedad, irritabilidad, trastornos del sueño, cefaleas, mareos y malestar general

El hombre, como ser natural vive mejor en condiciones de iluminación natural bajo ciertos parámetros a controlar, y toda iluminación de tipo artificial debe ser objeto de adaptación a las características del hombre.

La iluminación en interiores de tipo artificial debe contar con valores recomendados para cada tarea y entorno, así como otros parámetros, los cuales son tratados a continuación.

### **1.7 Iluminación de interiores**

La determinación de los niveles de iluminación adecuados para una instalación no es un trabajo sencillo. Hay que tener en cuenta que los valores recomendados para cada tarea y entorno, son fruto de estudios sobre valoraciones subjetivas de los usuarios (comodidad visual, agradabilidad, rendimiento visual...). El usuario estándar no existe y por tanto, una misma instalación puede producir diferentes impresiones a distintas personas. En estas sensaciones influirán muchos factores como los estéticos, los psicológicos, el nivel de iluminación...

#### **1.7.1 Sistemas de iluminación**

Los sistemas de iluminación industrial pueden clasificarse en varios grupos:

Atendiendo a las fuentes de iluminación se dividen en dos grandes grupos:

- Sistemas de iluminación natural.
- Sistemas de iluminación artificial.

#### **Iluminación natural y artificial**

Una primera clasificación de los sistemas de iluminación pudiera ser aquella que los distinga en iluminación natural e iluminación artificial.

## **Iluminación natural**

Como el hombre es un ser natural, percibe con mayor facilidad los efectos naturales, por ello es que la mayor sensibilidad del ojo humano es una longitud de onda cercana a los 555 nm, que corresponde a un color verde - amarillo. Todo parece indicar que cuando el sol era la única fuente de luz existente, el hombre tuvo que adaptarse a la luz difusa del día. Siempre debemos tratar de utilizar, y más que utilizar, aprovechar el empleo de la luz natural, pero considerando tanto sus ventajas como sus limitaciones.

El uso de la luz natural nos permite ahorros energéticos y en horas determinadas del día puede resultar de mucha utilidad en zonas de estancia de algunos tipos de enfermos por sus cualidades terapéuticas y antibacterianas. Otra aplicación pudiera ser para zonas de sacado de productos y materias primas e incluso en áreas que por las características del proceso de trabajo se requieran distinguir ciertas tonalidades especiales que sólo la ofrezca la luz natural.

Dentro de sus limitaciones está el hecho de que en horas nocturnas o en días nublados no podemos disponer de los niveles de iluminación requeridos o se puede dar el caso de que las ventanas o lucernarios habilitados para su aprovechamiento no puedan ser distribuidos en toda la zona de permanencia de los trabajadores y tenga entonces que complementarse con la iluminación artificial.

El uso de cristales u otros medios para la entrada de luz deben ubicarse, preferentemente en la fachada norte de las edificaciones. Llamamos la atención sobre el uso de tejas translúcidas. Las mismas deben ser utilizadas bajo la asesoría de un especialista o conocedor sobre su correcta aplicación práctica en las condiciones climáticas de nuestro país. No deben ser de dimensiones tales que emitan gran cantidad de luz en una zona o puesto de trabajo, dado que eso provoca, además de un excesivo calor, deslumbramiento e incomodidad visual por destellos intensos. Es recomendable ubicar estas tejas en techos altos, por lo menos de 7 m, para reducir la ganancia calórica en los puestos de trabajo.

Un error observado con frecuencia, es la construcción con tejas translúcidas de techos completos o portales grandes en entradas de naves. Este proceder provoca un alto potencial calórico que hace casi insoportable la permanencia humana en estas zonas. Es posible que en países fríos o en zonas templadas esta práctica resulte ventajosa, al aprovechar el efecto invernadero de las radiaciones solares al incidir en una superficie y quedar atrapado el calor dentro de un local, pero para el caso de Cuba hay que pensar de otra forma. En resumen aprovechemos la iluminación natural, pero de manera racional de acuerdo a nuestras condiciones y bajo la dirección del personal competente para obtener los mejores resultados.

## **Iluminación artificial**

La iluminación artificial es aquella provocada por medios ajenos a los efectos solares. En ella se incluye el diseño y empleo de una pira, una vela, un farol de aceite o de gas hasta una bombilla incandescente o las más actuales lámparas, ya sean a base de sustancias como el sodio, el mercurio, argón, criptón, haluro u otro tipo de material o combinación de ellos.

Estos sistemas se pueden clasificar según la distribución luminosa y según la distribución de las luminarias. Una luminaria es el conjunto que soporta una o más lámparas y los elementos complementarios para el adecuado funcionamiento y efecto deseado de las lámparas. Por ejemplo, el "tubo de luz fría", es una lámpara fluorescente, pero una luminaria puede tener uno, dos y hasta cuatro lámparas, además de rejillas y otros aditamentos según su diseño.

### **1.7.2 Sistemas según la distribución luminosa**

Cuando una lámpara se enciende, el flujo emitido puede llegar a los objetos de la sala directamente o indirectamente por reflexión en paredes y techo. La cantidad de luz que llega directa o indirectamente determina los diferentes sistemas de iluminación con sus ventajas e inconvenientes.

La iluminación directa se produce cuando todo el flujo de las lámparas va dirigido hacia el suelo. Es el sistema más económico de iluminación y el que ofrece mayor rendimiento luminoso. Por contra, el riesgo de deslumbramiento directo es muy alto y produce sombras duras poco agradables para la vista. Se consigue utilizando luminarias directas.

En la iluminación semidirecta la mayor parte del flujo luminoso se dirige hacia el suelo y el resto es reflejado en techo y paredes. En este caso, las sombras son más suaves y el deslumbramiento menor que el anterior. Sólo es recomendable para techos que no sean muy altos y sin claraboyas puesto que la luz dirigida hacia el techo se perdería por ellas.

Si el flujo se reparte al cincuenta por ciento entre procedencia directa e indirecta hablamos de iluminación general difusa y directa-indirecta. El riesgo de deslumbramiento es bajo y no hay sombras, lo que le da un aspecto monótono a la sala y sin relieve a los objetos iluminados. Para evitar las pérdidas por absorción de la luz en techo y paredes es recomendable pintarlas con colores claros o mejor blancos.

La diferencia entre la iluminación general difusa y la directa-indirecta consiste en la cantidad de luz producida en la dirección horizontal. La general difusa se caracteriza por un globo envolvente que distribuye la luz casi uniformemente en todas direcciones, mientras que la directa-indirecta produce muy poca luz en la dirección horizontal.

Cuando la mayor parte del flujo proviene del techo y paredes tenemos la iluminación semi-indirecta. Debido a esto, las pérdidas de flujo por absorción son elevadas y los consumos de potencia eléctrica también, lo que hace imprescindible pintar con tonos claros o blancos. Por contra la luz es de buena calidad, produce muy pocos deslumbramientos y con sombras suaves que dan relieve a los objetos.

Por último tenemos el caso de la iluminación indirecta cuando casi toda la luz va al techo. Es la más parecida a la luz natural pero es una solución muy cara puesto que las pérdidas por absorción son muy elevadas. Por ello es imprescindible usar pinturas de colores blancos con reflectancias elevadas.

En la tabla siguiente aparece dicha clasificación de estos sistemas:

**Tabla 1.1. Sistemas según la distribución luminosa.**

TIPO DE SISTEMA	PORCIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN LUMINOSA	
	HACIA ABAJO	HACIA ARRIBA
Directos	90 - 100	0 - 10
Semidirectos	60 - 90	10 - 40
Directo - indirecto	40 - 60	40 - 60
General difuso	40 - 60	40 - 60
Semi-indirecto	10 - 40	60 - 90
Directo	0 - 10	90 - 100
Indirecto		

(Fuente: Alonso, Alicia. Ergonomía, 1993.)

### 1.7.3 Sistemas según la distribución de las luminarias

Los métodos de alumbrado nos indican cómo se reparte la luz en las zonas iluminadas. Según el grado de uniformidad deseado, distinguimos tres casos:

- Alumbrado general
- Alumbrado general localizado
- Alumbrado localizado

El alumbrado general proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área iluminada. Es un método de iluminación muy extendido y se usa habitualmente en oficinas, centros de enseñanza, fábricas, comercios, etc.

El alumbrado general localizado proporciona una distribución no uniforme de la luz de manera que esta se concentra sobre las áreas de trabajo. El resto del local, formado principalmente por las zonas de paso se ilumina con una luz más tenue. Se consiguen así importantes ahorros energéticos puesto que la luz se concentra allá donde hace falta. Esto

presenta algunos inconvenientes respecto al alumbrado general. En primer lugar, si la diferencia de luminancias entre las zonas de trabajo y las de paso es muy grande se puede producir deslumbramiento molesto. El otro inconveniente es qué pasa si se cambian de sitio con frecuencia los puestos de trabajo; es evidente que si no podemos mover las luminarias tendremos un serio problema. Podemos conseguir este alumbrado concentrando las luminarias sobre las zonas de trabajo. Una alternativa es apagar selectivamente las luminarias en una instalación de alumbrado general.

Empleamos el alumbrado localizado o suplementario cuando necesitamos una iluminación suplementaria cerca de la tarea visual para realizar un trabajo concreto. El ejemplo típico serían las lámparas de escritorio. Recurriremos a este método siempre que el nivel de iluminación requerido sea superior a 1000 lux., haya obstáculos que tapen la luz proveniente del alumbrado general, cuando no sea necesaria permanentemente o para personas con problemas visuales. Un aspecto que hay que cuidar cuando se emplean este método es que la relación entre las luminancias de la tarea visual y el fondo no sea muy elevada pues en caso contrario se podría producir deslumbramiento molesto.

Para un mejor entendimiento se ofrece la siguiente tabla:

**Tabla 1.2. Sistemas según la distribución de las luminarias.**

<b>TIPO DE SISTEMA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
General	Las luminarias se disponen más o menos simétricas y uniformemente en el techo del local a iluminar, logrando una iluminación uniforme.
General localizado	Algunas luminarias se agrupan o concentran en zonas que requieren mayor iluminación.
Suplementario	Se coloca, en el propio puesto de trabajo, una luminaria, que junto con los sistemas anteriores, garantiza un alto nivel de iluminación en el punto específico donde se desarrolla la tarea laboral.

**(Fuente: Alonso, Alicia. Ergonomía, 1993.)**

#### **1.7.4 Evaluación de los sistemas de iluminación.**

La evaluación de los sistemas de iluminación se realiza a partir de los límites recomendados o establecidos. Para Cuba, la norma cubana NC ISO 8995/CIE S 008:2003 establece los requisitos generales higiénico sanitarios en cuanto a los niveles de iluminación que se aplican a los puestos de trabajo y actividades, con excepción de los trabajos en minas bajo tierra, alcantarillados, canalizaciones subterráneas de energía y combustibles y otros con características similares.

El área más importante donde cumplir los requisitos de iluminación lo constituye el plano de trabajo, que es la superficie de referencia formada por un plano sobre el que normalmente se trabaja.

Los niveles de iluminación deben llegar con la calidad adecuada a toda el área considerada, en la cantidad requerida al plano de trabajo y que sea recibida en la dirección más útil.

Para lograr esto hay que tener en cuenta el tipo de lámpara así como de luminaria lo cual es tratado a continuación.

### **1.8 Lámparas y luminarias**

Las lámparas empleadas en iluminación de interiores abarcan casi todos los tipos existentes en el mercado (incandescentes, halógenas, fluorescentes, etc.). Las lámparas escogidas, por lo tanto, serán aquellas cuyas características (fotométricas, cromáticas, consumo energético, economía de instalación y mantenimiento, etc.) mejor se adapte a las necesidades y características de cada instalación (nivel de iluminación, dimensiones del local, ámbito de uso, potencia de la instalación...). Un resumen de todo esto se puede encontrar en el **Anexo No. 4**.

Las luminarias son aparatos que sirven de soporte y conexión a la red eléctrica a las lámparas. Esto no basta para que cumplan eficientemente su función, es necesario que cumplan una serie de características ópticas, mecánicas y eléctricas entre otras.

A nivel de óptica, la luminaria es responsable del control y la distribución de la luz emitida por la lámpara. Es importante, pues, que en el diseño de su sistema óptico se cuide la forma y distribución de la luz, el rendimiento del conjunto lámpara-luminaria y el deslumbramiento que pueda provocar en los usuarios. Otros requisitos que deben cumplir las luminarias es que sean de fácil instalación y mantenimiento. Para ello, los materiales empleados en su construcción han de ser los adecuados para resistir el ambiente en que deba trabajar la luminaria y mantener la temperatura de la lámpara dentro de los límites de funcionamiento. Todo esto sin perder de vista aspectos no menos importantes como la economía o la estética.

La elección de las luminarias está condicionada por la lámpara utilizada y el entorno de trabajo de esta.

Las luminarias para lámparas incandescentes tienen su ámbito de aplicación básico en la iluminación doméstica. Por lo tanto, predomina la estética sobre la eficiencia luminosa. Sólo en aplicaciones comerciales o en luminarias para iluminación suplementaria se buscará un compromiso entre ambas funciones. Las luminarias para lámparas fluorescentes, se utilizan mucho en oficinas, comercios, centros educativos, almacenes, industrias con techos bajos, etc. por su economía y eficiencia luminosa. Así pues, nos encontramos con una gran

variedad de modelos que van de los más simples a los más sofisticados con sistemas de orientación de la luz y apantallamiento (modelos con rejillas cuadradas o transversales y modelos con difusores).

Por último tenemos las luminarias para lámparas de descarga a alta presión. Estas se utilizan principalmente para colgar a gran altura (industrias y grandes naves con techos altos) o en iluminación de pabellones deportivos, aunque también hay modelos para pequeñas alturas. Estos tipos de lámparas las podemos encontrar en el **Anexo No. 5**, donde se muestra las principales partes de las mismas.

### **Clasificación de las luminarias**

Las luminarias pueden clasificarse de muchas maneras aunque lo más común es utilizar criterios ópticos, mecánicos o eléctricos.

#### **Clasificación según las características ópticas de la lámpara**

Una primera manera de clasificar las luminarias es según el porcentaje del flujo luminoso emitido por encima y por debajo del plano horizontal que atraviesa la lámpara. Es decir, dependiendo de la cantidad de luz que ilumine hacia el techo o al suelo.

#### **Clasificación según las características mecánicas de la lámpara**

Las luminarias se clasifican según el grado de protección contra el polvo, los líquidos y los golpes. En estas clasificaciones, según las normas nacionales (UNE 20324) e internacionales, las luminarias se designan por las letras **IP** seguidas de tres dígitos. El primer número va de 0 (sin protección) a 6 (máxima protección) e indica la protección contra la entrada de polvo y cuerpos sólidos en la luminaria. El segundo va de 0 a 8 e indica el grado de protección contra la penetración de líquidos. Por último, el tercero da el grado de resistencia a los choques.

#### **Clasificación según las características eléctricas de la lámpara**

Según el grado de protección eléctrica que ofrezcan las luminarias se dividen en cuatro clases (0, I, II, III), dicha clasificación aparece en la tabla 1.3.

Otras clasificaciones posibles son según la aplicación a la que esté destinada la luminaria (alumbrado viario, alumbrado peatonal, proyección, industrial, comercial, oficinas, doméstico...) o según el tipo de lámparas empleado (para lámparas incandescentes o fluorescentes).

**Tabla 1.3. Grado de protección eléctrica que ofrecen las luminarias.**

CLASE	PROTECCIÓN ELÉCTRICA
0	Aislamiento normal sin toma de tierra
I	Aislamiento normal y toma de tierra
II	Doble aislamiento sin toma de tierra
III	Luminarias para conectar a circuitos de muy baja tensión, sin otros circuitos internos o externos que operen a otras tensiones distintas a la mencionada.

**(Fuente: García, Javier. Ergonomía, 2004.)**

### **Otras clasificaciones**

Para llevar a cabo todos estos criterios hay que desarrollar el método de cálculo que recoge todos estos requisitos para el diseño, un análisis de las variantes del mismo se hace referencia a continuación.

### **1.9 Métodos de análisis para el diseño de un sistema de iluminación general**

En la actualidad, los centros laborales y lugares en que vivimos o nos encontramos, son algo más que un mero lugar de trabajo u ocio, son entornos en los que las personas y sus necesidades deben ser puntos de máxima atención para el diseñador de iluminación. Por lo tanto se exige que las soluciones tomadas en una instalación de iluminación sean parte de un conjunto, soluciones que generen ambientes agradables, ergonómicamente correctos y energéticamente racionales.

Los factores fundamentales que se deben tener en cuenta al realizar el diseño de una instalación son los siguientes:

- Iluminancias requeridas (niveles de flujo luminoso (lux) que inciden en una superficie)
- Uniformidad de la repartición de las iluminancias.
- Limitación de deslumbramiento
- Limitación del contraste de luminancias.
- Color de la luz y la reproducción cromática
- Selección del tipo de iluminación, de las fuentes de luz y de las luminarias.

Por lo tanto es importante tener en cuenta la cantidad y calidad de luz necesaria, siempre en función de la dependencia que se va a iluminar y de la actividad que en ella se realizará.

Como elementos de un sistema de iluminación tenemos:

- Fuente de luz: Tipo de lámpara utilizada, que nos permitirá conocer las necesidades eléctricas.

- Luminaria: Sirve para aumentar el flujo luminoso, evitar el deslumbramiento y viene condicionada por el tipo de iluminación y fuente de luz escogida.
- Sistema de control y regulación de la luminaria.

Los sistemas de iluminación se diseñan para realizar determinadas tareas o necesidades, sin embargo, por diferentes motivos se van realizando modificaciones, de tal manera que también cambian los requerimientos a la iluminación, pero en muy pocas veces se toman en cuenta las nuevas necesidades luminosas. En otros casos los sistemas de iluminación desde su diseño original no contemplan el nivel de iluminación adecuado para la tarea a realizar.

Los sistemas de iluminación deben proporcionar ante todo comodidad visual, para la tarea que se desarrolla dentro del local que se ilumina. Es necesario considerar que cada actividad requiere de sus propias condiciones luminosas.

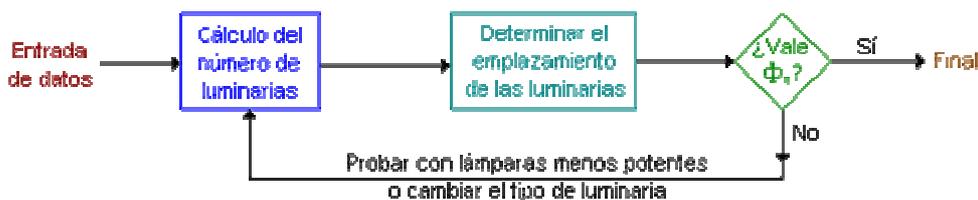
Hay un método de iluminación comúnmente utilizado, el llamado método de los lúmenes.

### 1.9.1 Método de los lúmenes

La finalidad de este método es calcular el valor medio en servicio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general. Es muy práctico y fácil de usar, y por ello se utiliza mucho en la iluminación de interiores cuando la precisión necesaria no es muy alta como ocurre en la mayoría de los casos.

A criterio del autor las diferentes variantes del método que se consultan no distan grandes diferencias entre sí.

Una de las variantes consultadas es la dada por García, Javier, [2004], el mismo plantea el proceso a seguir mediante un diagrama de bloques, el cual se muestra en la figura 1.3.



**Figura 1.3 Método de los Lúmenes. (Fuente: García, Javier 2004)**

La principal deficiencia de la propuesta de García, Javier [2004], es que se debe contar previamente con los valores tabulados que suministran los fabricantes del tipo de luminaria, ya que no se cuenta con una tabla que contenga estos valores de forma general, pero presenta un elemento de gran importancia para lograr un diseño de calidad, que es comprobar la validez de los resultados.

Otro variante dada por Alonso, Alicia, [1993], la cual se basa en la distribución homogénea del flujo luminoso en toda la superficie del local. A través de su análisis se pudo comprobar

que esta no dista mucho de lo planteado por García, Javier, [2004]. Pero tiene como desventaja que al finalizar no comprueba la validez de los resultados alcanzados, pero este cuenta con las tablas para el cálculo del coeficiente de utilización dadas en el manual de Westinghouse, las cuales solo tienen en cuenta el tipo de luminaria.

La variante planteada por la Fundación MAPFRE en el Manual de Higiene Industrial, (1996), es similar a lo analizado anteriormente, se apoya mucho en tablas y datos del fabricante, lo que hace una dependencia total del mismo, el resto del procedimiento no dista mucho de los demás, excepto de algunas formas de cálculo que se plantean en la metodología a seguir en dicho método, según este criterio.

De todas las variantes estudiadas, la expuesta por García Javier (2004) es la más completa a criterio del autor de la presente investigación, ya que comprueba la validez de los resultados, además que define los pasos de dicho método con mayor claridad que los analizados anteriormente.

La búsqueda realizada en la presente investigación se evidencia la existencia de un conjunto de métodos específicos que tratan el diseño de sistemas de iluminación de manera aislada. No se detectó la propuesta de un procedimiento que integre los pasos a tener en cuenta para el diseño de dichos sistemas.

Las nuevas tecnologías aplicadas al diseño de los sistemas de alumbrado han creado sistemas muchos más confortables y adaptados al hombre, esto se trata en el epígrafe que se muestra a continuación.

### **1.10 Influencias de las nuevas tecnologías en los sistemas de iluminación**

Actualmente el diseño en 3D por ordenador está siendo cada vez más utilizado para distintos campos profesionales. Ejemplo de esto es el diseño de sistemas de iluminación, ya que a través de su diseño con estos software, nos permiten conocer con un grado de detalles el nuevo sistema así como el nivel de iluminación como el mismo, además de un gran número de opciones como por ejemplo el diseño de todos los objetos del local, lo cual nos brinda gran información a la hora del diseño ya que tiene en cuenta las sombras que estos pueden ocasionar. Cada día los resultados de estos diseños son novedosos y de mayor calidad gracias a los avances de las plataformas 3D que hay actualmente. Muchos son los software utilizados para estos diseños, entre los que están Disano, SISTEL, siendo este último poco utilizado, ya que no permite la simulación ni el diseño en 3D. Actualmente hay gran variedad, el LX Studio, muy utilizado en la materia, siendo objeto de estudio de esta investigación, se encuentra el 3D Studio Max, con grandes ventajas en este campo.

La luz natural, con sus variaciones continuas y cíclicas, modifica los comportamientos humanos. Actualmente, vivimos gran parte de nuestro tiempo bajo luz artificial, que no experimenta estos cambios.

## **Desarrollo de los sistemas de iluminación actuales**

En los últimos ocho años, con el desarrollo de las nuevas tecnologías, los sistemas de iluminación se han perfeccionado y adaptado con mayor facilidad y confort a las condiciones y requerimientos de los diferentes locales de trabajo.

Muchos son los sistemas de alumbrado ejemplo de estos grandes adelantos, como son:

- Sistemas de alumbrado con luz variable
- Sistemas fluorescentes
- Sistemas empotrables de baja luminancia
- Sistemas de luz indirecta

### **1.10.1 Sistemas de alumbrado con luz variable**

La variación de la luz natural a lo largo de la jornada constituye un verdadero reloj biológico, ya que produce efectos medibles sobre el equilibrio psíquico y orgánico de los seres vivos.

Largos años de investigación en diferentes laboratorios en colaboración con importantes institutos internacionales especializados han creado Sivra, un sistema de iluminación general con luz programable en función de los ciclos biológicos que reproduce el espectro solar y las características de la luz natural.

Este sistema tiene la ventaja de mejorar la eficiencia fisiológica y aumentar el bienestar psíquico de las personas que viven o trabajan en entornos que carecen de iluminación natural. Emite luz biodinámica (ya que cambia de intensidad y de temperatura, color en el tiempo y puede alcanzar altos niveles de iluminación), resolviendo inconvenientes como la disminución del nivel de atención y alteraciones del ritmo sueño – vigilia para quienes trabajan en recintos cerrados, mal iluminados o destinados a actividades permanentes durante las veinticuatro horas del día. Se regula mediante un sistema de control programable, variando las características y la intensidad luminosa según programas pre-establecidos.

### **1.10.2 Sistemas fluorescentes**

Los sistemas fluorescentes representan una solución óptima para ambientes como oficinas y negocios gracias a la óptima calidad de luz y al reducido consumo energético, que se acentúa con el uso de equipos electrónicos.

Un sistema de alumbrado que envuelve y aclara sin invadir, gracias a la perfecta interacción de luz directa e indirecta. Un sistema completo que se articula en una amplia gama de aplicaciones: de baja luminancia y de luz difusa. Wide emplea principalmente lámparas

fluorescentes tubulares de generación, con bajo consumo de energía, integradas con dispositivos electrónicos de elevada estabilidad.

Base Lighting es otro sistema de iluminación basado en la emisión indirecta. Resulta especialmente indicado para los ambientes que precisan de una iluminación difusa y confortable con un limitado contraste luz/sombra. Base Lighting encuentra especial aplicación en salas de reunión, estudios profesionales, ambientes representativos, salas de espera, circulaciones y oficinas. Es un sistema de luminarias de diferentes dimensiones, con cuerpo de acero laminado. Todos los acabados son en color blanco para garantizar una óptima distribución de luminancias, especialmente en la superficie reflectante. Esta última, realizada en aluminio, ha sido sometida a un tratamiento superficial para producir una suave y agradable emisión de luz. Las tapas de cobertura de las lámparas, realizadas en acero, quedan ensambladas al cuerpo de la luminaria, siendo fácilmente movibles para garantizar un mantenimiento simple y veloz.

### **1.10.3 Sistemas empotrables de baja luminancia**

El sistema Galaxy, compuesto de luminarias empotrables y de superficie, utiliza lámparas fluorescentes compactas de la última generación, lo que permite obtener una elevada calidad de luz unida a un limitado consumo energético, respondiendo de esta manera a las exigencias actuales de mantenimiento, seguridad, control energético en locales públicos, oficinas, centros comerciales.

Las ópticas, realizadas en aluminio con acabado pulido, garantizan un óptimo control del flujo luminoso y se montan fácilmente en el cuerpo de la luminaria, facilitando las operaciones de mantenimiento.

### **1.10.4 Sistemas de luz indirecta**

La iluminación indirecta es la resultante de la reflexión producida por la luz dirigida hacia el techo. De este modo resultan atenuados los reflejos sobre superficies brillantes como papel satinado, teclados, mesas. Las luminarias se caracterizan por una elevada eficacia luminosa que permitan una correcta economía de la instalación.

El sistema Vela se articula en una serie de luminarias con posibilidad de emisión directa o indirecta, ideales para la iluminación de oficinas con terminales de vídeo y escuelas.

Las luminarias de la serie Vela utilizan lámparas caracterizadas por su elevada eficacia luminosa. La componente directa de la emisión luminosa aumenta la eficiencia de la iluminación del ambiente. La luminaria proporciona un elevado confort- visual.

## **Conclusiones Parciales del Capítulo**

1- La Seguridad y Salud en el Trabajo constituye un sistema, dentro del cual se encuentra la Gestión del Riesgo Laboral, constituyendo dentro de los principales riesgos en el ambiente de trabajo la iluminación.

2- De los modelos consultados se decide escoger el desarrollado por Cirujano, González (2000), ya que a diferencia de los otros modelos estudiados, hace una estructura de la gestión del riesgo a nivel de empresa, a nivel de proceso y a nivel de puesto de trabajo.

3- De todos los métodos consultados se decide escoger la encuesta de Autovaloración de las Condiciones Laborales desarrollada por Nogareda, Clotilde (2003), que a diferencia de los otros métodos estudiados, este pretende proporcionar al trabajador una herramienta para dar una primera evaluación de sus condiciones de trabajo, llega a identificarlas una vez que haya sido respondida por distintos trabajadores, permitiendo establecer sobre qué factores es preciso actuar en primer lugar.

4- La búsqueda realizada en la presente investigación evidencia la existencia de un conjunto de métodos específicos que tratan el diseño de sistemas de iluminación de manera aislada, no detectándose la existencia de un procedimiento que integre los pasos a tener en cuenta para el diseño de sistemas de iluminación.

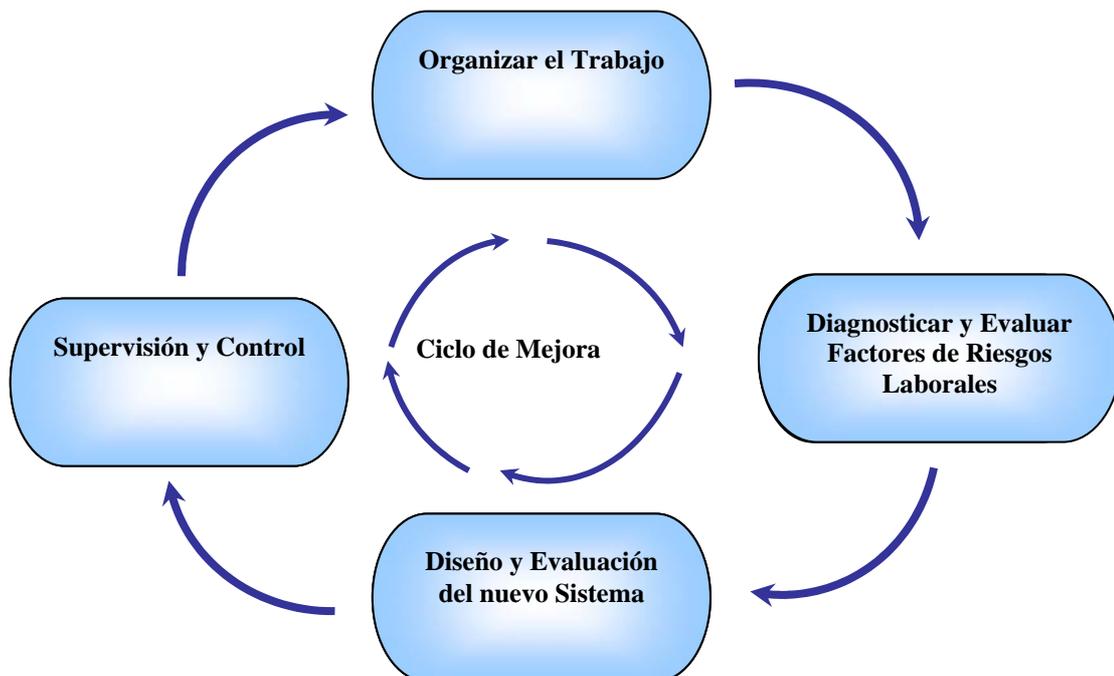
5- Con el desarrollo de las nuevas tecnologías, los sistemas de iluminación se han perfeccionado y adaptado con mayor facilidad y confort a las condiciones y requerimientos de los diferentes locales de trabajo, Cada día los resultados de los nuevos diseños son novedosos y de mayor calidad gracias a los nuevos software que cuentan con los avances de las plataformas 3D que hay actualmente.

## **Capítulo II: Procedimiento para el estudio y diseño de sistemas de iluminación.**

El análisis en el capítulo I del marco teórico acerca de la iluminación como factor de riesgo laboral y las afectaciones que trae a la salud, dejó sentada la necesidad e importancia de contar con un procedimiento para el diseño de sistemas de iluminación, utilizando las nuevas tecnologías de la información, con el objetivo de realizar una propuesta de dicho procedimiento se desarrolla el presente capítulo. El mismo está conformado por una serie de etapas y cada una de ellas se divide en un grupo de pasos. Seguidamente se explican cada una de las fases por las cuales está conformado este procedimiento.

### **2.1 Procedimiento para el estudio y diseño de sistemas de iluminación.**

El procedimiento propuesto en la presente investigación se muestra en la figura 2.1. El mismo fue diseñado teniendo en cuenta los criterios de Cirujano, González (2000), García, Javier (2004), Nogareda, Clotilde (2000), Melia y Peiró (1998).



**Figura 2.1: Etapas para el estudio y diseño de sistemas de iluminación. (Fuente: Elaboración Propia).**

La propuesta de dicho procedimiento se divide en cuatro etapas, las cuales siguen el ciclo PHVA y se designan a continuación:

- I. Organizar el Trabajo.
- II. Diagnosticar y diseñar los sistema(s) de iluminación actual.
- III. Diseño y Evaluación del nuevo sistema.
- IV. Supervisión y Control.

La primera etapa ayuda a la preparación del trabajo, asegurando que el resto de las etapas se desarrollen con éxito. La segunda etapa es donde se realizan las propuestas de mejora. La tercera etapa se dedica a verificar si dichas propuestas han resultado beneficiosas y por último, en la cuarta etapa se establecen un conjunto de indicadores para controlar el trabajo realizado y tomar decisiones para darle solución a los desajustes encontrados, lo que proporciona el mejoramiento continuo en esta parte del proceso de gestión de Riesgo Laboral.

La figura 2.2 amplía el diseño de la propuesta del procedimiento, al mostrar cada uno de los pasos, la cual se muestra a continuación:

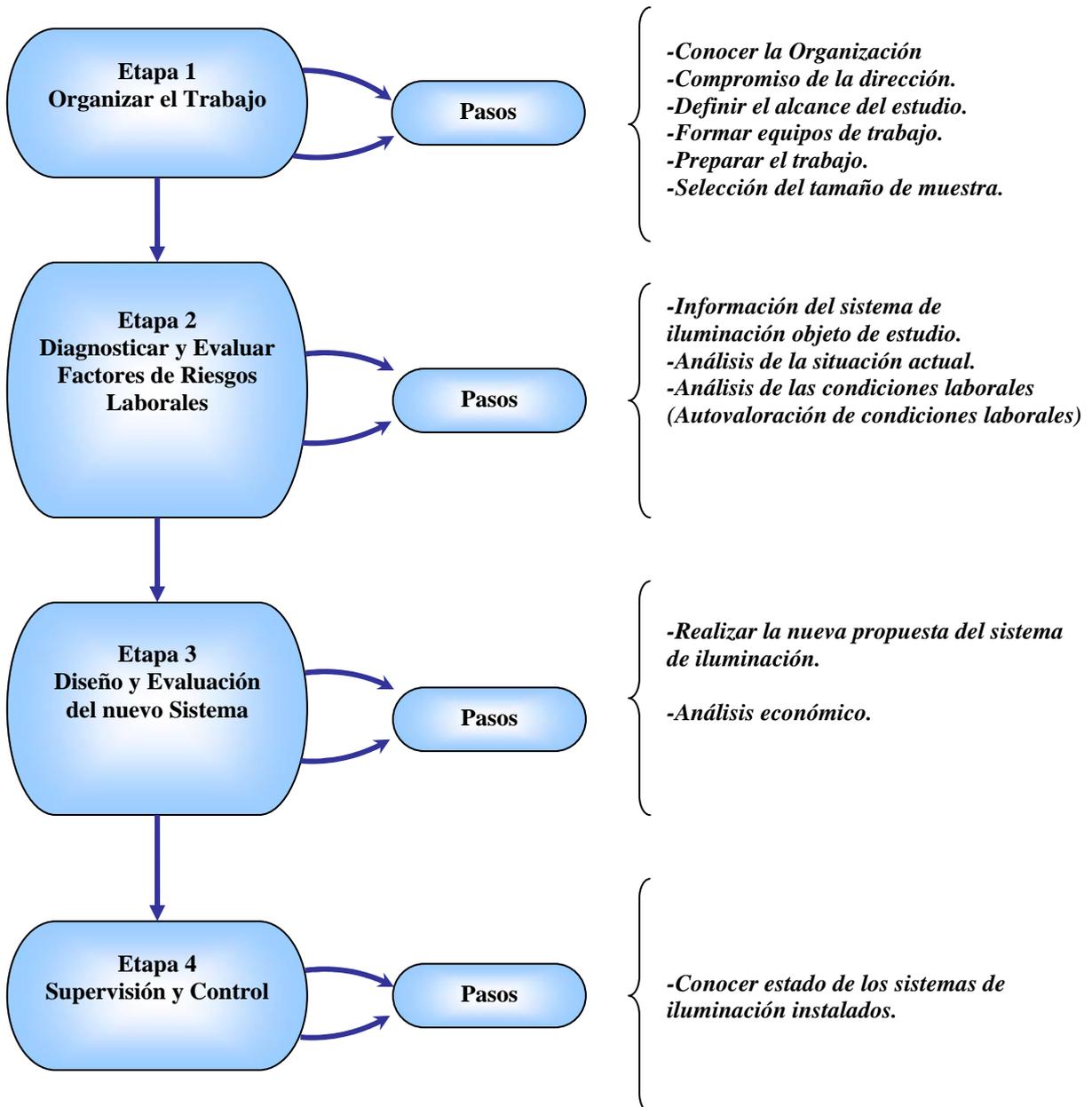


Figura 2.2: Pasos del procedimiento para el estudio y diseño de sistemas de iluminación. (Fuente: Elaboración Propia).

## ***Etapa I: Organizar el Trabajo***

Esta fase tiene como objetivo preparar todo el trabajo a desarrollar en el despliegue de las acciones, para asegurar el éxito del trabajo posterior mediante la información, formación y el compromiso desde la alta dirección hasta los niveles inferiores de la organización.

### ***Paso 1: Conocer a la Organización***

Debe conocerse cuál es la misión, la estrategia de la organización, los procesos por los cuales esta conformada la misma, la estructura organizativa, cantidad de trabajadores (por área, sexo, categoría ocupacional), todo esto con el objetivo de lograr un conocimiento general sobre la organización objeto de estudio.

De esta forma conocemos elementos que nos pueden servir para el análisis y diseño del sistema de alumbrado, como son:

- Régimen de trabajo y descanso.
- Características tecnológicas de los procesos.
- Exigencias y regulaciones específicas.
- Mejora de procesos.
- Certificaciones Internacionales.

### ***Paso 2: Compromiso de la Dirección***

En todo esfuerzo para el mejoramiento de procesos se necesita del apoyo y el liderazgo de la alta dirección, de lo contrario el proyecto fracasa.

Es imprescindible el apoyo de la alta dirección, con el objetivo final de que este sistema sea percibido como inversión y no como un gasto, ya que las enfermedades profesionales y los accidentes de trabajo pueden generar costos para diferentes personas o grupos así como a la empresa.

La seguridad y salud en el trabajo puede implicar en el rendimiento de la empresa de muchas maneras, por ejemplo, los trabajadores sanos son más productivos y su producción es de mayor calidad, menos casos de enfermedades profesionales relacionadas con el trabajo suponen menos bajas por enfermedad. Con equipos y un entorno de trabajo óptimo adaptado a las necesidades del proceso se logra aumentar la productividad, mejorar la calidad y reducir los riesgos en materia de salud y seguridad.

### ***Paso 3: Definir el alcance del estudio***

El alcance está determinado o influenciado por factores relacionados con:

- Nivel de presencia del riesgo.
- Áreas priorizadas (como estratégicas, de seguridad, etc.)

#### *Paso 4: Formar equipo de trabajo.*

Los equipos serán formados por los especialistas en seguridad y salud de la organización, que serán los encargados de identificar y caracterizar el estado actual de los sistemas de alumbrado.

#### *Paso 5: Preparar el Trabajo*

Prepara entrevistas, encuestas y realizar el cronograma de actividades a desarrollar en la investigación.

#### *Paso 6: Selección del tamaño de la muestra*

Una interrogante común es determinar el tamaño de la muestra requerida en la investigación, esto depende de la varianza de la población, la cual puede ser conocida o desconocida, y del tamaño de la población el cual puede ser finito o infinito.

Generalmente en este tipo de investigación para el cálculo del tamaño de la muestra se utiliza la expresión matemática siguiente, para la cual se conoce el tamaño de la población aunque la varianza si se desconoce.

$$n = \frac{N \cdot \left[ Z_{1-\alpha/2} \right]^2 \cdot p(1-p)}{N \cdot d^2 + \left[ Z_{1-\alpha/2} \right]^2 \cdot P(1-P)}$$

donde:

$\alpha$ : Error asociado al nivel de confianza en la decisión (0.05).

d: Error absoluto a considerar en el cálculo (0.05).

p: Proporción en función del tamaño de muestra asumida (0.5).

N: Tamaño de la población a muestrear (51).

n: Tamaño de la muestra.

$$Z_{1-\alpha/2} = 1.96$$

Esta expresión requiere alguna decisión sobre qué proporción muestral utilizar. Si no hay una inclinación a priori entonces el valor de  $p = 0,5$  es utilizado frecuentemente ya que garantiza el máximo valor de n.

Se puede realizar una estratificación de la muestra atendiendo a la cantidad de trabajadores por áreas.

Una vez conocido el tamaño de la muestra se procede a extraer la misma de la población se procede a implementar el cuestionario, aplicándolo a la muestra de trabajadores seleccionados.

## ***Etapa II: Diagnosticar y evaluar Factores de Riesgos Laborales***

El objetivo que persigue esta fase esta fundamentado en evaluar la situación actual referida a las condiciones laborales en la organización objeto de estudio. En el análisis bibliográfico realizado en la presente investigación, se analizaron un conjunto de métodos que persiguen este fin, a continuación se expone de manera detallada el relacionado con la autovaloración de condiciones laborales propuesto por Nogareda, Clotilde (2000).

### ***Paso 7. Análisis de las condiciones laborales en la organización.***

La mejora de un puesto de trabajo se basa en el conocimiento de las condiciones de trabajo presentes en el mismo, entendiendo como tales el conjunto de factores, tanto de la propia tarea como del entorno en que ésta se realiza, que pueden afectar a la salud de los trabajadores.

Toda evaluación de una situación de trabajo implica que estos factores deben considerarse por sí solos y en su conjunto, teniendo siempre en cuenta su incidencia sobre el elemento humano del sistema. Aunque en la realidad es el conjunto de condiciones de trabajo el que determina una situación, para facilitar su análisis se puede establecer una clasificación de factores en las siguientes categorías:

- **Condiciones de Seguridad:** Son aquellas condiciones materiales que vienen determinadas por la maquinaria, los equipos o las instalaciones.
- **Contaminantes Ambientales:** Son aquellos contaminantes físicos, químicos o biológicos, presentes en ciertas actividades y que pueden llegar a ocasionar distintas enfermedades profesionales.
- **Medio ambiente de trabajo:** Incluimos en este apartado las características ambientales presentes en todo trabajo como son la iluminación y las condiciones termohigrométricas, que por un lado inciden directamente en el confort de un puesto de trabajo y por otro pueden ser agravantes de otros factores.
- **Exigencias del puesto:** Todo trabajo exige del individuo un esfuerzo físico y mental, que condicionará la aparición de la fatiga. Si conocemos "a priori" el grado de esfuerzo que va a exigir el desarrollo de una tarea determinada, podremos prevenir la aparición de la fatiga.
- **Organización del trabajo:** Se incluyen aquí factores como la jornada de trabajo, el ritmo de trabajo, la comunicación con superiores y compañeros, etc., en cuanto que son factores determinantes no sólo de la patología laboral clásica y de la fatiga, sino también de la motivación, la satisfacción en el trabajo.
- **Organización de la Prevención:** Incluimos aquí los mecanismos que permiten poner en práctica la Prevención de los riesgos profesionales.

En la presente investigación se propone utilizar la Encuesta de Autovaloración de Condiciones Laborales dada por Nogareda, Clotilde (2003). El objetivo y una explicación de la misma se expone a continuación.

### **Objetivo**

La experiencia cotidiana proporciona al trabajador unos conocimientos sobre estos factores que le permiten su valoración y que, por tanto, no deben ser olvidados en el momento de evaluar una situación de trabajo.

El objetivo de la encuesta que se presenta es proporcionar un medio que facilite esta evaluación de las condiciones de cada puesto. No pretende cubrir de manera exhaustiva todos los condicionantes en el mundo del trabajo, sino que se trata de que el propio trabajador pueda realizar un primer análisis de los principales problemas presentes en su

trabajo. Se trata de determinar, en un primer diagnóstico, que factores deben ser modificados para mejorar una determinada situación laboral.

Es importante que esta valoración pueda ser realizada por distintas personas que se encuentren en puestos similares de tal manera que el contraste de los resultados obtenidos permita una visión menos parcializada y más objetiva de la realidad.

### Contenido de la encuesta

A los distintos factores ya enumerados como componentes esenciales de las condiciones de trabajo, en la encuesta se añaden, por razones prácticas, dos apartados complementarios; I primero de ellos, dedicado a la protección personal, se incluye a fin de evitar repeticiones innecesarias entra los distintos casos en que dichas protecciones deban ser utilizadas.

El objetivo del segundo apartado, dedicado a los síntomas de alerta, es intentar hacer patente una sintomatología inespecífica, que frecuentemente no se relaciona con el trabajo y que, en muchos casos, puede ser debida al mismo. Se pretende con ello que los trabajadores puedan llegar a determinar una serie de síntomas y puedan transmitir esta información ya sea al médico de cabecera ya sea al servicio médico de empresa. Así pues podemos resumir el contenido de la encuesta en el siguiente cuadro.

CONDICIONES DE TRABAJO	CONDICIONES DE SEGURIDAD	MAQUINAS Y EQUIPOS HERRAMIENTAS ESPACIOS DE TRABAJO MANIPULACION Y TRANSPORTE ELECTRICIDAD INCENDIOS
	CONTAMINANTES AMBIENTALES	FISICOS: RUIDO, VIBRACIONES, RADIACIONES QUIMICOS BIOLOGICOS
	MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	ILUMINACION CONDICIONES TERMO-HIGROMETRICAS
	EXIGENCIAS DEL PUESTO	FATIGA FISICA ERGONOMIA DEL PUESTO CARGA MENTAL
	ORGANIZACION DEL TRABAJO	JORNADA DE TRABAJO RITMO DE TRABAJO AUTOMATIZACION COMUNICACION ESTILO DE MANDO Y PARTICIPACION STATUS
	ORGANIZACION DE LA PREVENCION	LEGISLACION ORGANIZACION DENTRO DE LA EMPRESA
PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL		
SINTOMAS DE ALERTA		

**Cuadro No.1 Variables que relaciona la encuesta de autovaloración de condiciones laborales. Fuente: Nogareda, Clotilde (2003).**

### Aplicación de la encuesta

Esta encuesta de autovaloración pretende proporcionar al trabajador una herramienta para dar una primera evaluación de sus condiciones de trabajo, es decir, está pensada para que cada trabajador responda a las preguntas directamente.

En los dos primeros apartados "Condiciones Generales" y "Prendas de Protección Personal", las respuestas posibles son: SI, NO, NO SE.

La respuesta SI indica una situación correcta, la respuesta NO indica que el trabajador percibe una deficiencia, la respuesta NO SE indica que el trabajador debería solicitar formación o información sobre dichos aspectos. Una respuesta en blanco indica que en el puesto de trabajo que se está valorando no se percibe dicho riesgo.

En el tercer apartado se presentan una serie de síntomas que pueden ser debidos a distintos factores presentes en el mundo laboral y que, a menudo, nos parecen independientes del mismo. La presencia de alguno de estos síntomas, que se reflejará en las respuestas A MENUDO, A VECES, NUNCA, en diversos puestos de trabajo cuyas características sean similares, deberá servir de alerta sobre las condiciones de dicho puesto.

La encuesta que se propone en esta fase puede verse en el **Anexo No. 6**.

### **Significación de los resultados obtenidos**

Es valido hacer hincapié en que el método de autovaloración que aquí se presenta sólo pretende ser una guía que ayude a determinar qué condiciones de trabajo pueden ser agresoras. Su objetivo no es llegar a valorar su incidencia sobre la salud de los trabajadores sino que se trata sólo de llegar a identificarlas, valorarlas con mayor profundidad sería objeto de otro estudio.

La comparación de los resultados obtenidos una vez que haya sido respondida por distintos trabajadores, permitirá establecer sobre qué factores es preciso actuar en primer lugar en función, tanto del número de personas afectadas como de la gravedad del riesgo detectado, haciendo posible el esbozo de una mapa de riesgos dentro de una empresa.

Esta encuesta puede ser utilizada también con fines didácticos, estableciendo programas de formación sobre aquellos aspectos en que se refleja una falta de información.

Por último, a partir de esta encuesta se puede facilitar la participación de los trabajadores para la búsqueda conjunta de soluciones, sobre las que pueden aportar su opinión basada en la experiencia.

#### *Paso 8: Diagnosticar el sistema de alumbrado actual.*

Esta fase tiene como objetivo conocer el estado actual del alumbrado objeto de estudio y proponer el diseño que garantice los niveles de iluminación requeridos, utilizando para ello las nuevas tecnologías y criterios energéticos en busca de la mejor eficiencia y ahorro posible.

### **Recopilar Información del sistema de iluminación objeto de estudio.**

Para realizar esta actividad se cuenta con un formato, donde se recoge toda la información necesaria acerca del sistema de iluminación actual, lo cual se define a continuación: (ver tablas 2.1 y 2.2).

*Nombre del área:* Nombre con el cual se identifica el inmueble, ya sea edificios, oficinas, talleres, laboratorios. Además indicar el nivel o piso dentro del edificio donde se haga el levantamiento.

*Fecha:* Día en que se toman los datos.

*Ubicación de las luminarias:* Área donde se encuentran las luminarias, como azoteas, almacenes, talleres.

*Dimensiones del local:* Registrar el largo, ancho y altura del local.

*Uso:* Cuantas horas diarias y mensuales se utiliza la iluminación artificial.

*Color del local:* Color del local objeto de estudio. Si hay ventanas con cristal transparente se debe indicar.

*Tipo de luminaria y potencia:* Se refiere al tipo de luminarias por el tipo de lámparas que contenga (incandescente, fluorescente, de alta descarga, vapor de mercurio o sodio de alta y baja presión) indicando cantidad de lámpara y potencia.

*Cantidad de luminarias:* Es el número de luminarias que se encuentran en todo el local, indicando las que están fuera de servicio y el total de ellas.

*Nivel de iluminación:* Es el nivel de iluminación o iluminancia en lux del local objeto de estudio.

*Observaciones:* En esta columna se anotaran las características especiales de las luminarias, local, tipo de montaje, distancia del techo a la luminaria.

Nombre del Inmueble:				Fecha:					
Localización de la Luminaria	Dimensiones			Costumbre de uso		Color del Local			Tipo de Luminaria
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Horas al día	Días al mes	Piso	Techo	Pared	

**Tabla 2.1: Recopilación de datos del sistema de iluminación actual (I)**

Localización de la Luminaria	Cantidad de luminarias		Nivel de Iluminación (Lux)		Observaciones
	Fuera de Servicio	Total	Actual	Recomendado	

**Fuente: Manual de Procedimiento de Sistemas de Iluminación. MICONS**

**Tabla 2.2: Recopilación de datos del sistema de iluminación actual (II)**

**Fuente: Manual de Procedimiento de Sistemas de Iluminación. MICONS**

Para cuantificar la situación energética nos podemos auxiliar de la tabla 2.3:

**Tabla 2.3: Recopilación de datos acerca de la situación energética.**

	Cantidad	Consumo	Días de	Horas	Consumo

Local	Tipo de Luminaria 1	de Lámparas 2	Consumo/lamp (W) 3	Total (W) 4 = (2x3)	uso al mes 5	de uso al día 6	de Energía (kW) 7= (4x5x6)

**Fuente: Manual de Procedimiento de Sistemas de Iluminación. MICONS**

*Paso 9: Análisis de la situación actual.*

Luego de recopilar toda la información del sistema de alumbrado objeto de estudio se puede analizar dicho sistema, es decir, dimensiones y colores del local, las actividades que se realizan, el tipo de lámpara instalada, tipo de luminarias, nivel de iluminación actual, tiempo de uso del sistema de iluminación.

Toda esta información permite establecer si el sistema de iluminación es adecuado. Es importante contar con información de los fabricantes para tener más elementos de análisis.

Entre los elementos para analizar están:

- Los colores, los claros permiten una mayor reflectancia en techos, paredes y pisos.
- Que el tipo de lámpara sea adecuado para la altura de montaje.
- Si el nivel de iluminación actual cumple con las recomendadas para cada actividad en particular.
- El tipo de luminaria sea acorde con el local y las tareas que se realizan.

**Etapa III: Diseño y evaluación del nuevo sistema de iluminación**

*Paso 10: Realizar la nueva propuesta del sistema de iluminación.*

En esta etapa se realiza la propuesta del nuevo sistema de iluminación tomando como base el análisis realizado al sistema actual.

Se realizan los estudios de iluminación en el cual se establecen los tipos de lámparas, potencia, los tipos y números de luminarias a instalar y su nueva distribución para el sistema propuesto, cuya metodología para el cálculo se presenta a continuación de modo detallado.

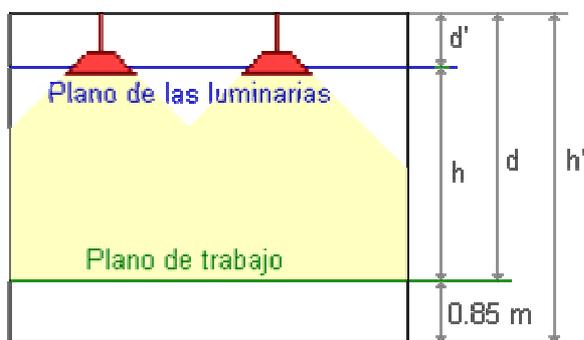
**Cálculo de instalaciones de iluminación interior**

Para el cálculo de los niveles de iluminación de una instalación de alumbrado de interiores es suficiente con obtener el valor medio del alumbrado general usando el método de los lúmenes.

Los datos de partida para realizar los cálculos son los siguientes:

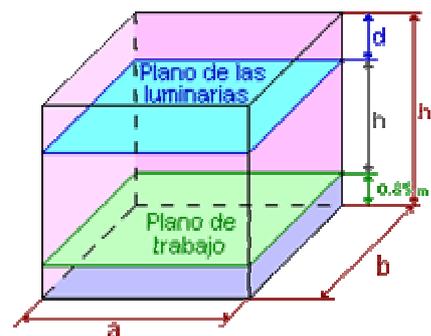
- Dimensiones del local

- Altura del plano de trabajo, generalmente de 0,85 m si no se conoce su valor real exacto.
- Nivel de iluminación medio (NI), según el tipo de actividades que se realicen, los cuales se pueden encontrar en el **Anexo No. 7**.
- Tipo de lámparas según actividad y costo.
- Tipo de luminarias adecuadas al sistema de alumbrado.
- Altura de suspensión de las luminarias según el tipo escogido.



**Figura 2.3: Cotas de Iluminación Interior.**  
(Fuente: García, Javier. 2004).

**h:** altura entre el plano de trabajo y las luminarias o altura de montaje (**hm**).  
**h':** altura del local  
**d:** altura del plano de trabajo al techo  
**d':** altura entre el plano de trabajo y las luminarias



El cálculo de la altura de las luminarias se muestra a continuación:

**Tabla 2.4: Altura de las luminarias.**

Tipo de Local	Altura de las Luminarias
Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas.....).	Lo más altas posibles
Locales con iluminación directa, semidirecta y difusa.	Mínimo: $h = \frac{2}{3}(h' - 0,85)$ Óptimo: $h = \frac{4}{5}(h' - 0,85)$
Locales con iluminación indirecta.	$d' \approx \frac{1}{4}(h' - 0,85)$ $h \approx \frac{3}{4}(h' - 0,85)$

Fuente: García, Javier. 2004.

Una vez obtenida y aclarada la información anterior se ejecutan los siguientes pasos:

1- Calcular el índice del local o Relación del Local (RL) según su geometría.

**Tabla 2.5: Índice del Local**

Sistemas de Iluminación	Índice del Local
Iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa.	$RL = \frac{\text{ancho} \times \text{largo}}{hm \times (\text{ancho} + \text{largo})}$
Iluminación indirecta y semidirecta.	$RL = \frac{3 \times \text{ancho} \times \text{largo}}{2 \times (hm + 0,85) \times (\text{ancho} + \text{largo})}$

Fuente: García, Javier. 2004

2- Determinar los coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo.

Estos valores se encuentran normalmente tabulados, los cuales se pueden consultar en el **Anexo No. 8**. Si no se dispone de ellos, se puede tener en cuenta la siguiente tabla.

**Tabla 2.6: Factor de Reflexión**

	Color	Factor de Reflexión
<b>Techo</b>	Blanco	0,7
	Claro	0,5
	Medio	0,3
<b>Paredes</b>	Claro	0,5
	Medio	0,3
	Oscuro	0,1
<b>Suelo</b>	Claro	0,3
	oscuro	0,1

Fuente: García, Javier. 2004.

3- Determinar el factor o coeficiente de utilización (Cu) a partir del índice del local y los factores de reflexión.

Estos valores se encuentran tabulados y los suministran los fabricantes. En las tablas encontramos para cada tipo de luminaria los factores de iluminación en función de los coeficientes de reflexión y el índice del local.

4- Determinar el factor de mantenimiento o conservación de la instalación (fm) de alumbrado.

Este coeficiente depende del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de limpieza del local. Para una limpieza periódica anual se pueden tomar los siguientes valores como referencia:

**Tabla 2.7: Factor de mantenimiento.**

Ambiente	Factor de Mantenimiento
Limpio	0,8
Sucio	0,6

**Fuente: García, Javier. 2004.**

**5- Calcular el flujo luminoso total necesario:**

$$\phi = \frac{NI \times S}{Cu \times fm}$$

donde:

S: Es la superficie del plano de trabajo.

**6- Calcular el número de luminarias:**

$$N = \frac{\phi}{n \times \phi_{lamp}}$$

donde:

N: Es el número de luminarias.

$\Phi_{lamp}$ : Es el flujo luminoso de una lámpara.

n: Es el número de lámparas por luminaria.

Siempre se tomará este valor redondeado al número entero más próximo por exceso, para evitar obtener un flujo luminoso inferior al calculado.

**7- Determinación del tipo de lámpara y luminaria.**

Las lámparas escogidas, son aquellas cuyas características cromáticas, consumo energético, economía de instalación y mantenimiento se adapten a las necesidades y características de cada instalación en cuanto a nivel de iluminación, dimensiones del local, ambiente de uso, potencia de la instalación.

En cuanto a las dimensiones debe contarse con su información fotométrica, número de lámparas, tipo, coeficiente de utilización, dimensiones.

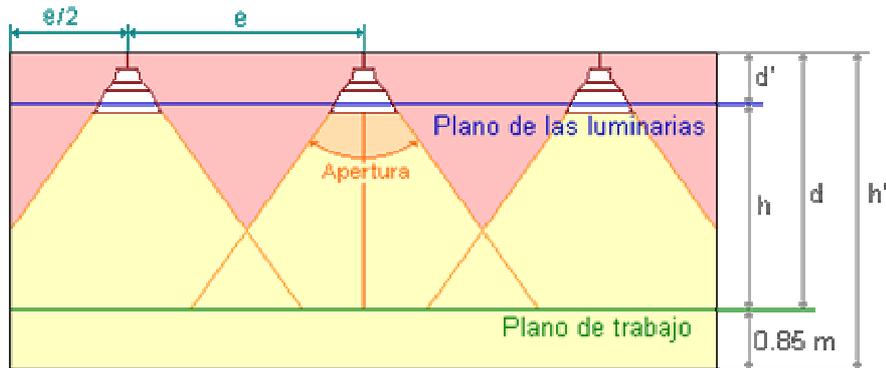
Para la selección de lámparas y luminarias más utilizadas actualmente se recomienda el *Catalogue 2006 – 2007. Lighting Internacional Sales* de la PHILIPS.

**8- Cálculo del emplazamiento de las luminarias.**

En locales lo más habitual es una distribución uniforme de las luminarias en filas y columnas, de manera simétrica respecto al centro del local.

$$N_{ancho} = \sqrt{\left( \frac{N}{longitud} \times ancho \right)}$$

La distancia máxima de separación entre las luminarias. Depende del ángulo de apertura del haz de luz y de la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo.



**Figura 2.4: Cotas de distribución de luminarias. (Fuente: García, Javier. 2004).**

Se puede deducir que cuanto más abierto sea el haz de luz y mayor la altura de la luminaria más superficie iluminará aunque será menor el nivel de iluminación que llegará al plano de trabajo. Las luminarias próximas a la pared necesitan estar más cerca para iluminarla, generalmente a la mitad de distancia. De todo esto se puede obtener unas distancias de referencia:

**Tabla 2.8: Distancias entre luminarias.**

Tipo de Luminaria	Altura del Local	Distancia máxima entre luminarias (m)
Intensiva	> 10 m	$\leq 1,2 \times h$
Extensiva	6-10 m	$\leq 1,5 \times h$
Semiextensiva	4-6 m	
Extensiva	$\leq 4$ m	$\leq 1,6 \times h$
Distancia máxima pared-luminaria (m)		$\leq \frac{(1,6 \times h)}{2}$

**Fuente: García, Javier. 2004.**

Si al calcular la posición de las luminarias la distancia de separación entre ellas es mayor que la distancia máxima admitida, quiere decir que la distribución luminosa obtenida no es del todo uniforme, esto puede estar dado a que la potencia de las lámparas escogidas es excesiva. En tales casos se debe recalcular, utilizando lámparas menos potentes, más luminarias o empleando luminarias con menos lámparas.

**9- Comprobar nivel de iluminación medio.**

Comprobar que el nivel de iluminación medio es mayor o igual al recomendado según las actividades llevadas a cabo en el local, mediante la expresión:

$$NI_{\text{medio}} = \frac{N \times n \times \phi_{\text{lamp}} \times Cu \times fm}{S} \geq NI_{\text{recomendado}}$$

**Utilizar el Software para el diseño de sistemas de iluminación.**

LX Studio es un software técnico orientado al diseño, análisis y simulación de sistemas de alumbrado. La concepción, diseño y filosofía del programa, hacen de éste una poderosa herramienta que permitirá a los usuarios abordar desde los proyectos más sencillos hasta los más complejos, mostrando los diseños en 3D.

Requerimientos de hardware necesarios para ejecutar correctamente LX Studio:

Procesador compatible AMD™ o Intel®, con una velocidad de procesamiento a 300 megahertz (MHz) o superior. LX Studio toma ventajas de las instrucciones 3DNow! de los procesadores AMD™ que las presentan.

Memoria RAM: Mínimo 64 megabytes (MB) y 100 MB para el archivo de intercambio del sistema operativo. Se recomienda 128 MB y 300 MB para el archivo de intercambio.

Espacio en disco duro: 70 megabytes (MB) de espacio libre en disco para los archivos del programa.

Video: Tarjeta gráfica con soporte para una resolución mínima de 800 x 600 píxeles a 16 bits de color. La resolución recomendada es 1024 x 768 píxeles. Dispositivos: Dispositivo de apuntamiento o ratón (*mouse*) compatible con Microsoft®. LX Studio ofrece funciones avanzadas para ratones con tres botones, uno de ellos de rodamiento (*Mouse Wheel*).

Sistema operativo: Windows® 98, Windows® ME, Windows NT ® 4.0, Windows ® 2000 o Windows ® XP. Aunque LX Studio opera correctamente en todos los sistemas anteriormente descritos, se recomienda utilizar preferentemente los dos últimos sistemas indicados.

### ***10- Análisis de criterios energéticos.***

Luego de recoger toda esta información contenida en la tabla 2.3, se obtiene el consumo de energía con respecto a la iluminación interior, a partir de los tipos de lámparas que se encuentran instaladas y de las luminarias que están en servicio. Es necesario hacer esta verificación de la eficiencia de la energía en las instalaciones de iluminación, ya que en casi todos los casos existe un potencial de optimización a la hora del diseño del sistema de iluminación.

Para comprobar si se puede reducir el consumo de electricidad establecido, es necesario comprobar primero la demanda de energía real que existe, el consumo de energía se puede reducir por medio de una tecnología eficiente de baja demanda de electricidad para producir el mismo nivel de iluminación. Al tomar la decisión acerca del tipo de lámpara más eficiente, debe considerarse, además de las exigencias en el tipo de uso la reproducción del color, el precio de adquisición y los diferentes tipos de lámparas existentes en el mercado y su efecto en el consumo de electricidad.

### ***Paso 11: Análisis Económico***

La seguridad y salud en el trabajo tienen claras repercusiones económicas. Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales suponen una carga para los trabajadores, las empresas y la sociedad en su conjunto. Además, las buenas condiciones de trabajo incrementan la productividad de los trabajadores y mejoran la calidad de los bienes y servicios.

Para realizar el análisis económico debe tenerse en cuenta los precios actuales del producto en el mercado, la cantidad a comprar, así como el tipo de luminaria, además de los costos que se incurren en la instalación y en la compra de otros elementos que requiera la misma como cable, alambre. Para esto nos podemos apoyar en el Presupuesto que se muestra en el **Anexo No. 9**.

#### ***Etapa IV: Supervisión y Control***

El objetivo de esta etapa es conocer el estado de los sistemas de iluminación instalados así como la satisfacción de los trabajadores con la implantación de los mismos, haciéndose evidente además, la necesidad de aplicar indicadores los cuales permiten conocer si fue efectivo el establecimiento del sistema de iluminación diseñado, estos elementos deben ser analizados en un lapso de tiempo luego de haber sido aplicada la propuesta de diseño.

##### *Paso 12: Conocer estado de los sistemas de iluminación instalados.*

Para darle cumplimiento a dicho objetivo se deben seguir las acciones siguientes:

- Establecer indicadores

La filosofía de la mejora continua puede ser aplicada a la mejora de las condiciones laborales en la empresa lo cual permitirá lograr niveles superiores en las condiciones de trabajo y en la prevención de los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales, lo que conduce a incrementar la satisfacción laboral y la productividad del trabajo. Esta filosofía precisa de un diagnóstico que permita determinar los principales problemas que afectan el desempeño de las acciones que se desarrollan con tales fines.

Teniendo en cuenta la revisión bibliográfica realizada en la presente investigación, y como antecedentes investigaciones desarrollada en la temática en Cuba [Velásquez Zaldívar (2003); García, Misleidys (2004); Fajardo, Yanaisa (2006)], se proponen un conjunto de indicadores que pueden ser aplicados para conocer si han sido efectivas las acciones relacionadas con la implantación del sistema de iluminación diseñado, lo dicho anteriormente puede verse en el **Anexo No. 10**.

- Aplicación de encuestas de satisfacción laboral a los trabajadores.

Según Cantera, López (2002), la Satisfacción Laboral es la medida en que son satisfechas determinadas necesidades del trabajador y el grado en que éste ve realizadas las diferentes aspiraciones que puede tener en su trabajo, ya sean de tipo social, personal, económico o higiénico.

La Satisfacción Laboral puede medirse a través de sus causas, por sus efectos o bien cuestionando directamente por ella a la persona afectada. Existen diferentes tipos de

métodos. Casi todos coinciden en interrogar de una u otra forma a las personas sobre diversos aspectos de su trabajo.

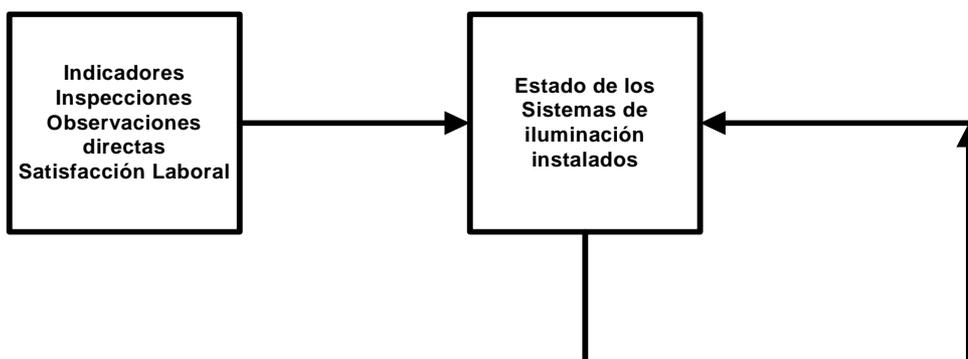
Según Cantera, López (2002) la mayor parte de los instrumentos de medición de la SL que se utilizan en la actualidad, interrogan sobre algunas dimensiones que se pueden aislar del siguiente modo:

- El trabajo como tal (contenido, autonomía, interés, posibilidades de éxito).
- Relaciones humanas (estilo de mando; competencia y afabilidad de compañeros, jefes y subordinados).
- Organización del trabajo.
- Posibilidades de ascenso.
- Salario y otros tipos de recompensa.
- Reconocimiento por el trabajo realizado.
- Condiciones de trabajo (tanto físicas como psíquicas).

Melia y Peiró (1998) proponen una herramienta para realizar un estudio de satisfacción laboral en la empresa con el objetivo de conocer con mayor precisión el nivel de satisfacción actual existente en la organización, por lo dicho anteriormente la misma es tomada para el posterior desarrollo de la presente investigación, la encuesta propuesta puede verse en el **Anexo No. 11.**

- Tomar acciones para superar los fallos detectados para el mejoramiento, dándose de esta manera dimensión de mejoramiento continuo al procedimiento propuesto en el presente capítulo.

En la figura 2.5 se establecen las acciones a realizar en esta etapa.



**Figura 2.5: Acciones a seguir en la etapa de Supervisión y Control. (Fuente: Elaboración Propia).**

Las condiciones de los nuevos sistemas de alumbrado en los diferentes locales tras su diseño e implantación deben ser controladas mediante un adecuado programa de mantenimientos, que contemple las inspecciones de todos los elementos claves en el sistema, verificando su correcto estado y renovándolos en el momento oportuno, antes de que su fiabilidad de respuesta alcance tasas de fallo inaceptables.

**Conclusiones Parciales del Capítulo**

1- La iluminación constituye un importante factor de riesgo laboral que puede ser directamente tratado a partir de adecuados diseños de los sistemas de iluminación en la organización.

2- El procedimiento propuesto permite integrar criterios técnicos, económicos y energéticos en la solución de diseños de sistemas de iluminación adecuados a las características y necesidades de cualquier organización, a su vez permite conocer el nivel de satisfacción de los trabajadores luego de implementada la propuesta a través de encuestas de satisfacción laboral e indicadores que permiten medir el desempeño con la implantación de la medida.

3- La utilización del software Lx Studio para el cálculo y diseño de un sistema de iluminación facilita de manera relevante la realización de estudios y proyecciones de sistemas de

iluminación considerando novedosas propuestas y análisis no desarrollados de modo común hasta el momento en la organización.

***Capítulo III: Implantación de un Procedimiento para el Análisis y Diseño de Sistemas de iluminación General en Interiores en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN).***

En el presente Capítulo se implementa un procedimiento con el objetivo de diseñar o mejorar los sistemas de alumbrado general en interiores en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos, trayendo como resultado del análisis el estado actual, el diseño o el sistema propuesto de dichos sistemas en la empresa objeto de estudio. Con este fin se utiliza un software para el diseño de los sistemas de iluminación de los diferentes locales de trabajo (Lx Studio), se comprueba en este capítulo además, la hipótesis establecida en la presente investigación.

### **3.1. Implantación de un procedimiento para el análisis y diseño de sistemas de iluminación general en interiores.**

A continuación se expone la aplicación del procedimiento expuesto en el Capítulo anterior de la presente investigación en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos.

#### ***Etapa I. Organizar el Trabajo***

Paso 1: Conocer la Organización.

La Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN), subordinada al grupo empresarial PESCACUBA perteneciente al Ministerio de la Industria Pesquera y se encuentra situada en Carretera a Fertilizantes, Zona Industrial O´Bourke, municipio Cienfuegos, provincia Cienfuegos, República de Cuba.

Por decisión del Organismo Superior, en el año 1996 se fusiona al combinado pesquero las Empresas Mayorista Central Distribuidora de productos del Mar y la Empresa Acuícola, creándose la Empresa Pesquera de Cienfuegos, PESCACIEN, (asociación). Esta nueva empresa estaría encargada de capturar las especies de la plataforma, procesamiento industrial, comercialización de ellas, así como la producción de alevines para la cría de especies acuícola, captura, procesamiento industrial y comercialización de estas, producción de hielo para insumos y ventas a terceros. En el año 2001 como resultado del proceso de reorganización del Ministerio de la Industria Pesquera, la Asociación PESCACIEN se divide creándose dos empresas: PESCACIEN subordinada al grupo empresarial Indipes y la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN).

Esta es una empresa dedicada a la captura de especies de la plataforma, procesamiento industrial, comercialización de ellas, así como la producción de hielo para insumo y ventas a terceros.

La estructura de la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos está representados según el organigrama de la entidad en el **Anexo No. 12**.

Su capital humano oscila alrededor de 836 trabajadores, los cuales están distribuidos por áreas ó Unidad Empresarial de Base (UEB), las cuales son:

- Oficina Central

- FRICOM
- PROVEJAGUA
- SERCOSUR
- INDUSUR
- CAPSUR
- ESCASUR

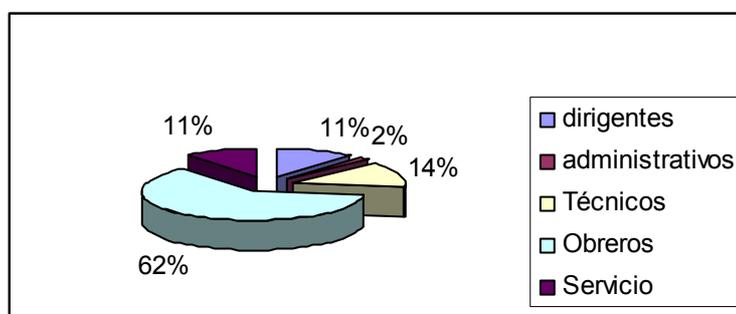
Las cantidades de trabajadores por áreas y categorías ocupacionales están referidas en la tabla 3.1:

**Tabla 3.1:** Representación de los trabajadores de la entidad por área

Áreas de Trabajo	Total
Oficina Central	90
FRICOM	30
PROVEJAGUA	103
SERCOSUR	40
INDUSUR	141
CAPSUR	302
ESCASUR	130
<b>Total</b>	<b>836</b>

El área de Indusur está compuesta por la nave que lleva dicho nombre, el Taller de Mantenimiento Industrial, el área del Salón Proceso y Planta de Hielo. Mientras que Capsur lo compone la nave con el mismo nombre y el Taller de Pailería y Soldadura.

Los porcentajes generales de la empresa por categorías ocupacionales quedan representados según se muestra a continuación en la figura 3.1:



### **Figura. 3.1 Representación de las categorías ocupacionales en EPICIEN**

La misión, visión, así como los principales objetivos de trabajo para este año (2007) quedan referidos según el siguiente esquema:

#### **MISIÓN**

Satisfacer las necesidades del mercado interno y externo a través de la captura, procesamiento y comercialización de productos pesqueros de calidad y alto nivel nutricional, realizar servicios eficientes de operaciones portuarias, transporte marítimo y almacenamiento refrigerado logrando eficiencia y eficacia, respondiendo a las exigencias político, sociales y económicas encomendadas a la superación económica del país.

#### **VISIÓN**

Somos una empresa con cuadros capaces y entrenados en los enfoques administrativos, los técnicos y especialistas junto al resto de los trabajadores se capacitan continuamente para asumir con eficacia la introducción de los adelantos científicos – técnicos para el desarrollo de nuevos productos y procesos, unido a la modernización de la infraestructura asegurando la llegada oportuna y con calidad de los productos a sus destinos, todo lo que permite aumentar y diversificar los fondos exportables e incrementar la gestión medioambiental.

#### **OBJETIVOS DE TRABAJO. AÑO 2007**

1. Optimizar la gestión económica financiera, cumpliendo rigurosamente con el presupuesto de gastos aprobado para la empresa.
2. Lograr un uso eficiente de los portadores energéticos, combustibles y lubricantes.
3. Mantener y reparar la industria de proceso y la refrigeración.
4. Lograr la certificación de la calidad de los procesos fundamentales.
5. Lograr la preparación del personal en las tareas de la defensa.
6. Lograr la consolidación del sistema de control interno, tomar medidas que impidan las indisciplinas, ilegalidades y manifestaciones de corrupción.
7. Cumplir el plan de preparación de los cuadros y reservas.
8. Garantizar la capacitación de los trabajadores.
9. Asegurar la atención al hombre y su estimulación.

10. Prestar atención a la solución de los señalamientos del control gubernamental.

Sus clientes y proveedores son:

#### **Clientes potenciales**

- Poder Popular Municipal
- Poder Popular Provincial
- Campismo Guajimico
- Cárnico Palmira
- Fábrica de Pienso
- Cadena de la Empresa Gastronómica
- Plastimec

#### **Principales suministradores**

- Astisur
- Aarhus
- Pescacien
- Atlas
- Asticar
- Divep
- Acinox

EPICIEN en sus años de vida ha cumplido los planes de captura, así como las ventas para la exportación. Su producción principal el camarón entero de mar, se encuentra certificado por la Comunidad Económica Europea. Logró la aprobación del expediente para la implantación del Perfeccionamiento empresarial en el año 2003, además cuenta con la contabilidad certificada.

#### *Paso 2: Compromiso con la dirección.*

La idea inicial de realizar el estudio surge a solicitud de la propia organización, puesto que a raíz de varias inspecciones realizadas por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social se detectó la debilidad relacionada con niveles deficientes de iluminación. Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente como antecedente se realiza un análisis bibliográfico que permite el diseño de un procedimiento para el análisis de los sistemas de iluminación.

Luego se realiza una reunión con los directivos de la empresa donde se les explica el procedimiento diseñado en la presente investigación, se mostraron interesados y fue exigido por la directora, la presentación de un proyecto de investigación. Una vez hecho esto se

presenta a los trabajadores las características del estudio, lográndose de esta manera el compromiso de la dirección.

*Paso 3: Definir el alcance del estudio.*

Se decide considerar para dicho estudio las siguientes naves:

- Indusur,
- Capsur,
- Salón Proceso.
- Planta de Hielo.
- Taller de Mantenimiento Industrial.
- Taller de Pailería y Soldadura.

Todas estas naves pertenecen al área de Capsur e Indusur.

Dentro de estos se escogen fundamentalmente la áreas de los talleres, almacenes, de selección y procesamiento del pescado, sala de máquinas, ya que son áreas priorizadas en la organización debido a la actividad que se desarrolla en las mismas, además el factor de riesgo objeto de estudio se está presente en las misma debido al deterioro de sus sistemas de iluminación.

*Paso 4: Formar equipos de trabajo.*

Luego de realizar la etapa anterior se conformó el equipo de trabajo para la entrega de información necesaria y la coordinación de las visitas a la empresa. El equipo se conforma por el Director de Recursos Humanos, así como la especialista en Seguridad y Salud, profesores especialistas en la temática de la Universidad de Cienfuegos, además de la participación de conocedores de las áreas de la organización objeto de estudio.

*Paso 5: Preparar el trabajo.*

En esta etapa se definen las técnicas a utilizar en la presente investigación, fundamentalmente, técnicas de recopilación de información, análisis de documentos relacionados con las áreas objeto de estudio, entrevistas y encuestas. Las mismas fueron escogidas y diseñadas con anterioridad en el capítulo anterior en la presente investigación, se procede a la reproducción de las mismas. Se definió que el especialista en Seguridad y Salud de la Organización debía estar presente a lo largo de toda la investigación con el objetivo de la entrega de la información necesaria y la coordinación de las visitas a las diferentes áreas y la emisión de criterios que ayudan a la fundamentación del estudio.

*Paso 6: Selección del tamaño de muestra.*

El proceso de cálculo y estratificación del número de encuestas a realizar puede verse en el **Anexo No. 13**.

El cálculo brinda como resultado la realización de 137 encuestas, la estratificación puede verse en la tabla 3.2. Posteriormente, se procede a escoger los trabajadores a encuestar, fundamentalmente los que laboran diariamente dentro de las áreas seleccionadas.

**Tabla 3.2 Cantidad de encuestas a aplicar**

Áreas	Cantidad de encuestados
Indusur	44
Capsur	93

## ***Etapa II: Diagnosticar y Evaluar Factores de Riesgos Laborales***

### ***Paso 7: Análisis de las condiciones laborales.***

Luego de contar con los empleados seleccionados se procede a aplicar la encuesta descrita en el paso 7 explicado en el capítulo II de la presente investigación.

Estas encuestas fueron procesadas por el paquete de programa SPSS. Versión 12.0. Los resultados obtenidos se muestran en el **Anexo No. 14**, denotándose en las mismas que el 89,8 % de los trabajadores, plantea tener problemas con los niveles de iluminación existente en los locales, el 71,5 % considera que la iluminación del puesto de trabajo no es la correcta, así como el 72,3 % que las lámparas fundidas no son cambiadas inmediatamente. A través de los resultados mostrados en el Anexo mencionado anteriormente se puede llegar a la conclusión que la iluminación es uno de los factores que mayor incidencia tiene en las condiciones laborales en la empresa objetos de estudio, por lo que se parte al diagnóstico de la situación actual de los sistemas de iluminación de los diferentes locales de trabajo.

### ***Paso 8: Diagnosticar el sistema de alumbrado actual y diseño de los mismos.***

Se realiza este paso con el apoyo de los formatos propuestos en la tabla 2.1 y 2.2 del capítulo II de esta investigación, con los cuales se recoge toda la información necesaria para conocer el estado actual de los sistemas de iluminación en los locales objeto de estudio. Para esto se hizo necesario la realización de inspecciones donde primó la observación directa y la entrevista a los trabajadores, para obtener toda la información que requieren dichos formatos, la cual se muestra en el **Anexo No. 15 y 16** además se toman los niveles de iluminación existentes en cada local con un luxómetro, para corroborar los resultados de la encuesta.

### *Paso 9: Análisis de la situación actual*

Con toda la información recopilada en el paso anterior, se realiza el análisis de la situación actual de cada sistema, para esto se tuvo en cuenta los niveles de iluminación existentes en cada uno de los locales inspeccionados, estado de lámparas y luminarias así como los colores de techos y paredes. Finalmente se concluye, de forma general que el sistema de alumbrado se encuentra en estado crítico en la mayoría de los locales objeto de estudio, esto se debe fundamentalmente al poco o ningún mantenimiento a dichos sistemas, las lámparas no son sustituidas cuando se funden, no se pinta ni se limpia con frecuencia. En la tabla 3.3 se muestran los diferentes locales que finalmente necesitan que se le realice el diseño, debido a lo anteriormente expuesto, se muestra además el nivel de iluminación actual y el propuesto en la NC ISO 8995/CIE S 008:2003, véase que en todos los casos el nivel de iluminación actual es inferior al nivel propuesto en dicha norma.

Es válido aclarar que el procedimiento que se siguió para realizar las mediciones de cada local es el establecido en el Manual de Procedimiento de Sistemas de Iluminación. MICONS (1996).

**Tabla 3.3: Locales a diseñar los nuevos sistemas de iluminación.**

<b>Nave</b>	<b>Local</b>	<b>Nivel de Iluminación actual</b>	<b>Nivel de Iluminación propuesto</b>
Indusur	Almacén Sección I	16,6	100
	Taller de Báscula y Balanza I	256,06	500
	Cuarto de Sal	53	100
Salón Proceso	Pasillo	14,19	100
	Cámara 13	1,8	100
	Salón Proceso	91,46	500
	Área de Camarón	202,23	500
	Área de Empaque	54,43	300
Planta de Hielo	Sala de Compresores	189,6	300
	Cuarto de Recipientes	56,4	300
	Silos	3,65	100
	Sala de Máquina	125,11	300
Capsur	Taller de Soldadura	113,92	300
	Taller Banco Diesel	202,41	300
	Taller Mecánico Naval	58,47	500
	Taller de Maquinado	86	300
	Almacén OCIOSO	34,94	100

	Almacén ATM	30,60	100
--	-------------	-------	-----

Fue necesario además realizar la Distribución en Planta de cada nave, las cuales fueron objeto de mediciones en el estudio, las cuales se encuentran en el **Anexo No. 17**.

***Etapa III: Diseño y evaluación del nuevo sistema de iluminación***

*Paso 10: Realizar la nueva propuesta del sistema de iluminación.*

En este paso se establece el tipo de luminaria, lámpara así como la propuesta del nuevo diseño para cada uno de los locales.

Para estos diseños se decide escoger el alumbrado fluorescente, ya que este se adapta a la tarea que se realiza en cada local, además es este uno de los más económicos en lo que respecta a consumo energético, en la tabla 3.4 se muestran diferentes tipos de lámparas fluorescentes que se utilizan actualmente.

**Tabla 3.4: Tipos de lámparas fluorescentes.**

<b>Tipo</b>	<b>Clasificación</b>
Master TL5 Hig Efficiency Super 80	Fluorescente
Master TL5 High Output Super 80	Fluorescente
TL5 Circular Super 80	Fluorescente
Master TL-D Super 80	Fluorescente
Master TL-D Secura Super 80	Fluorescente
Master TL-D Reflex Super 80	Fluorescente
TL-D 90 De Luxe Pro	Fluorescente
TL-D Snow White	Fluorescente
TL-D Standard Colours	Fluorescente
TL Standard Colours	Fluorescente
TL Rapid Start Standard Colours	Fluorescente
TL-M Rapid Start	Fluorescente
TL-X XL	Fluorescente
TL-E Standard Colours	Fluorescente

Para el diseño de los sistemas de iluminación que se proponen en esta investigación se utiliza la lámpara TL RS 40W/54-765, ya que es una de las que se encuentra actualmente en el mercado y sus características técnicas son mostradas en el **Anexo No. 18**.

La utilización del tipo de luminaria está dada fundamentalmente por su **Protección contra Ingreso (IP)**, esto se muestra en el **Anexo No. 19**.

En la tabla 3.5 se muestra el tipo de lámpara, su Protección contra Ingreso (IP) y potencia de las luminarias para cada uno de los locales.

El elemento que permitió definir el tipo de luminaria es el relacionado con la Protección contra Ingreso (IP) de polvo, humedad y partículas al sistema de iluminación.

**Tabla 3.5: Tipos de lámparas, IP de luminarias y Potencia.**

Local	Tipo de Lámpara	IP	Potencia (W)
Almacén Sección I	TL RS 40W/54-765	20	40
Taller de Báscula y Balanza I	TL RS 40W/54-765	20	40
Cuarto de Sal	TL RS 40W/54-765	20	40
Pasillo	TL RS 40W/54-765	21/22	40
Cámara 13	TL RS 40W/54-765	65/66	40
Salón Proceso	TL RS 40W/54-765	54	40
Área de Camarón	TL RS 40W/54-765	54	40
Área de Empaque	TL RS 40W/54-765	54	40
Sala de Compresores	TL RS 40W/54-765	23	40
Cuarto de Recipientes (Primer Nivel)	TL RS 40W/54-765	23	40
Cuarto de Recipientes (Segundo Nivel)	TL RS 40W/54-765	23	40
Silos	TL RS 40W/54-765	65/66	40
Sala de Máquina	TL RS 40W/54-765	23	40
Taller de Enrollado	TL RS 40W/54-765	23	40
Taller de Soldadura	TL RS 40W/54-765	50	40
Taller Banco Diesel	TL RS 40W/54-765	50	40
Taller Mecánico Naval	TL RS 40W/54-765	50	40
Taller de Maquinado	TL RS 40W/54-765	50	40

Almacén OCIOSO	TL RS 40W/54-765	20	40
Almacén ATM	TL RS 40W/54-765	20	40

Para conocer la cantidad de lámparas y luminarias se utiliza el método de los lúmenes, pero al ser un gran número de locales se realiza este cálculo con el software LX Studio, el cual tiene dicho método implementado. La presente simulación informática sirve para dotar al local objeto de estudio de la instalación de iluminación adecuada de manera más precisa que la realizada por el método de los lúmenes manualmente. Se tienen en cuenta diversos factores, como la presencia del mobiliario, para realizar cálculos mucho más precisos. Además, se obtiene una gran variedad de resultados presentados de manera intuitiva y muy útiles para el diseño.

Los datos necesarios para la simulación informática son:

- Dimensiones del local.
- Color del local.
- Altura del plano de trabajo.
- Tipo de luminarias y lámparas
- Características y distribución del mobiliario.

Las siguientes características han sido obtenidas en el **Anexo No. 18**.

Características de las lámparas TL-40W G-13:

- Duración = 5 000 h
- Potencia = 40 W
- Flujo = 2 500 lm
- Temperatura de color = 6 200 K
- Lúmen/Watt = 64
- Potencia por luminaria = 2 x 40 W = 80 W
- Flujo = 2 500 lm

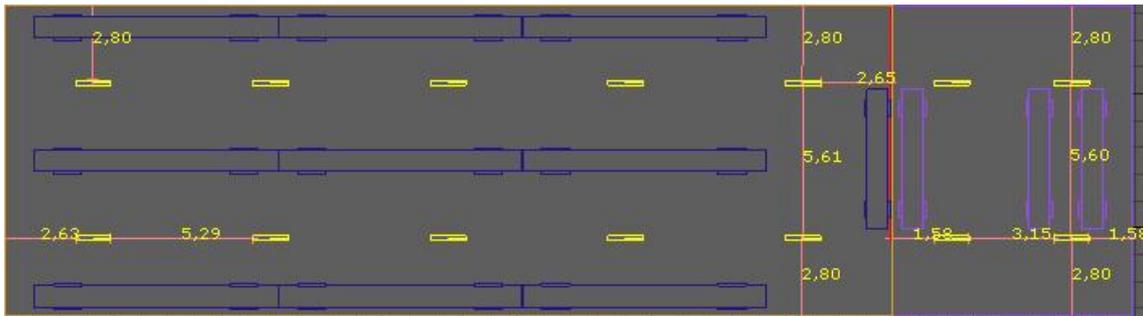
Para estos diseños se considera que el mantenimiento es bueno después de la implementar la propuesta, además se considera la misma altura de montaje ya que las existentes cumplen con las características del tipo de trabajo que se realiza y altura de cada uno de los locales.

## Diseño para el almacén I de la nave Indusur, utilizando el software LX-Studio.

### Almacén Sección I

Con todos los datos expuestos anteriormente (cantidad de luminaria/ lámpara, tipo de lámpara, potencia, dimensiones y colores del local, mobiliario), se obtiene a través de dicho software la cantidad de luminarias y su distribución en el local objeto de estudio.

La distribución de las luminarias se encuentra en la figura 3.2, la cual se muestra a continuación. Véase en esta figura de color amarillo la cantidad de luminarias.



**Figura 3.2: Distribución y cantidad de luminarias. Almacén Sección I.**

A diferencia de los software consultados en el análisis bibliográfico de la presente investigación, este permite la simulación del emplazamiento de las luminarias, lo cual puede verse en la figura 3.3.

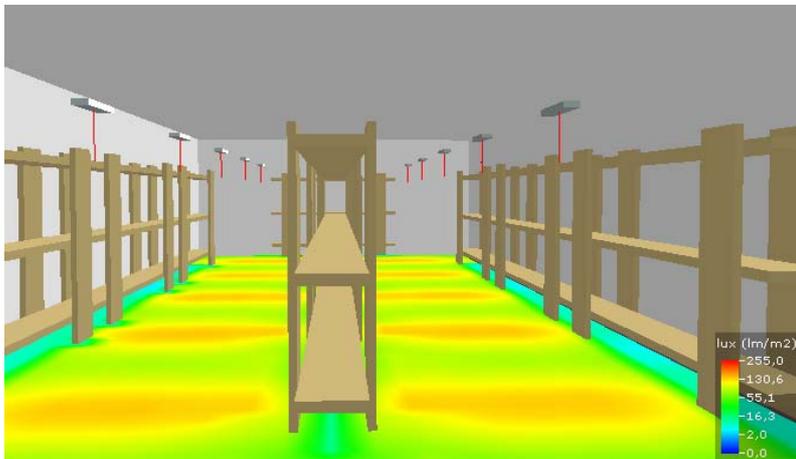


**Figura 3.3: Representación del ambiente. Almacén Sección I. (Parte delantera).**

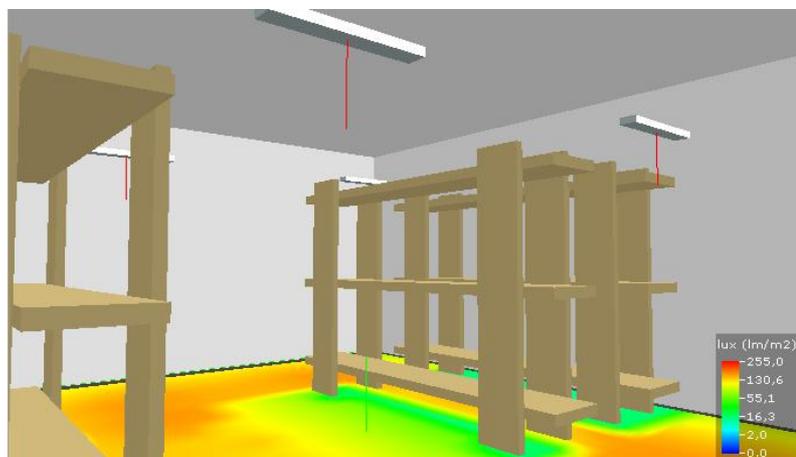


**Figura 3.4: Representación del ambiente. Almacén Sección I. (Parte trasera).**

La siguiente figura muestra el mismo local pero identificando por medio de una escala los diferentes niveles de iluminación en cada zona del local (Diagrama Spot).



**Figura 3.5: Diagrama Spot del ambiente. Almacén Sección I. (Parte delantera).**



**Figura 3.6: Diagrama Spot del ambiente. Almacén Sección I. (Parte trasera).**

Luego con la utilización del programa informático se realiza el cálculo del nivel de iluminación medio deseado para el local, teniendo en cuenta siempre los equipos, mobiliario y las sombras que estos generan. La tabla con estos niveles, resultados del cálculo se muestra en el **Anexo No. 20**.

El diseño de los restantes locales de las diferentes naves, se pueden encontrar en el **Anexo No. 21**, los cuales siguen el mismo orden del diseño expuesto anteriormente.

Luego de haber procesado los datos se obtuvo la cantidad de lámparas necesarias en cada local de trabajo, mostrado en el mencionado anteriormente.

En la tabla 3.6 se encuentra el resumen, la cual se muestra a continuación:

**Tabla 3.6: Cantidad de luminarias por áreas de trabajo.**

Áreas	Tipos de Luminarias				Cantidad de luminarias
	1 tubo de 20W	1 tubo de 40W	2 tubos de 40W	4 tubos de 40W	
CAPSUR	-	-	53	-	53
INDUSUR	-	-	23	-	23
Salón Proceso	-	-	102	-	102
Planta de Hielo	-	-	90	-	90
<b>Total de Luminarias</b>	-	-	<b>268</b>	-	
<b>Total de Lámparas</b>	-	-	<b>536</b>	-	

### ***Análisis de criterios energéticos***

En la empresa objeto de estudio existen dos subestaciones de abastecimiento de energía eléctrica en la tabla 3.7 puede verse el % que consume cada área de la empresa de las subestaciones

**Tabla 3.7: Abastecimiento de la energía en las diferentes áreas de la empresa.**

Subestación	Área	% que representa del consumo
1	Planta de Hielo	11,3
1	Frigorífico	82,7
1	Salón Proceso	6
2	Pescacien	60
2	Casa Matriz	5
2	Capsur	16

2	Proveedora	4
2	Cocina-Comedor	5
2	Taller de maquinado e Industria	10

Para el análisis energético de la propuesta del sistema de iluminación realizado en la presente investigación se hizo necesario conocer el consumo de energía de las diferentes áreas de la empresa en el período de marzo del 2006 a marzo del 2007 se muestran en la tabla 3.8, la cual se muestra a continuación.

**Tabla 3.8: Consumo de energía (marzo 2006 – marzo 2007).**

Fecha	Subestación 1 Consumo (MW.h)	Subestación 2 Consumo (MW.h)
<b>2006</b>		
Marzo	295,52	57,14
Abril	263,2	61,19
Mayo	305,41	68,45
Junio	324,82	67,4
Julio	274,85	67,89
Agosto	294	61,54
Septiembre	274,87	74,24
Octubre	128,75	81,98
Noviembre	184,94	72,72
Diciembre	184,77	72,72
<b>2007</b>		
Enero	260,18	61,95
Febrero	245,46	60,53
marzo	287,21	67,72

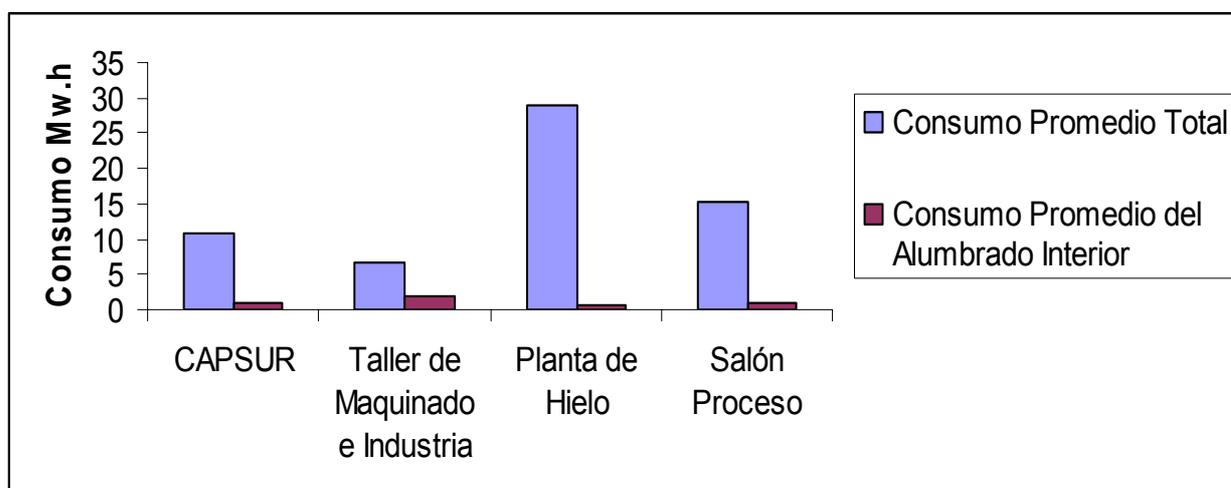
Con estos datos pude calcularse el consumo promedio de cada área durante un año (marzo 2006-marzo 2007), los cuales se muestran en el **Anexo No. 22**.

Con la cantidad de lámparas existentes en cada local se calcula el consumo de energía de las mismas, para ello se tuvo en cuenta el procedimiento establecido en el capítulo II de la presente investigación (ver tabla 2.3), esto se muestra en el **Anexo No. 23** y con esto se procede determinar que parte del consumo total por área representa el alumbrado de interiores, lo cual se muestra en la tabla 3.9, obtenida del Anexo mencionado anteriormente.

**Tabla 3.9: Consumo del alumbrado de interiores por área.**

Áreas	Consumo Total (kW.h)	Consumo Total (MW.h)
Planta de Hielo	1 065,6	1,07
Salón Proceso	1 763,52	1,76
Taller de Maquinado Industrial*	559,2	0,56
CAPSUR	1 004,64	1,00
<b>Total</b>	<b>4 392,96</b>	<b>4,39</b>

En la **figura 3.7** se muestra lo que representa este consumo del total por cada área.



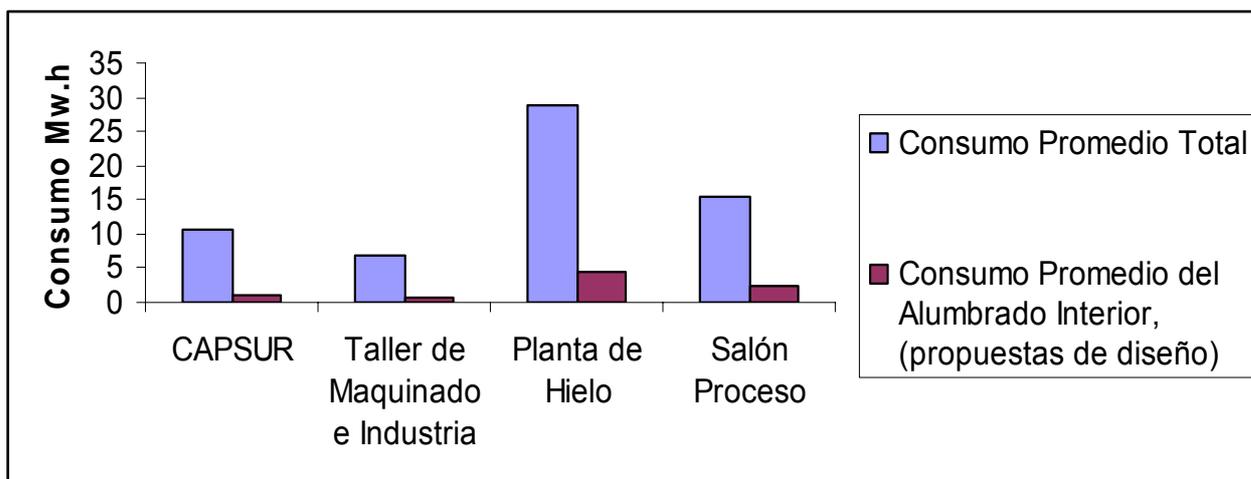
**Figura 3.7: Representación del consumo total con respecto al consumo del alumbrado interior.**

Además se calcula el por ciento que representa el alumbrado interior con respecto al consumo general por cada área, lo cual se muestra en el **Anexo No. 24**.

Con el diseño propuesto en el paso anterior se calcula el consumo con las nuevas lámparas, el cual se muestra en el **Anexo No. 25**. En la **figura 3.8** se muestra lo que representa este consumo del total por cada área, el cual es más elevado debido a que el sistema de alumbrado actual es deficiente, debido a la falta de luminarias en los diferentes locales de trabajo, lo que proporciona los bajos niveles de iluminación existentes. Las siguientes oportunidades se deben considerar para el ahorro de energía sin reducir el confort en los locales de trabajo:

- Comprobación de niveles de iluminación existentes respecto a las normativas.
- Uso de lámparas de bajo consumo.
- Separación de circuitos de iluminación.
- Eliminación de bombillos incandescentes y sustituirlos por lámparas fluorescentes.

- Desconexión completa de lámparas o focos fundidos o quemados.
- Mantener en buen estado la pintura de la luminaria (caja soporte de las lámparas).
- Pintar paredes, techos y columnas de colores claros.
- Disminución de la altura de las lámparas.
- Aprovechamiento de la luz natural con la instalación de láminas o tejas traslúcidas.
- Reducción de niveles de iluminación en áreas comunes.



**Figura 3.8: Representación del consumo total con respecto al consumo del alumbrado interior. (Propuestas de diseño).**

La tabla 4.0 expone una comparación entre el consumo de energía de cada área antes del diseño y después del diseño.

**Tabla 4.0: Comparación entre el consumo antes y después del diseño.**

Áreas	Consumo Total (MW.h)	Consumo Total (MW.h)
Planta de Hielo	1,07	4,42
Salón Proceso	1,76	2,49
Taller de Maquinado Industrial	0,56	0,58
CAPSUR	1,00	1,14
<b>Total</b>	<b>4,39</b>	<b>8,63</b>

Como es lógico existe un incremento en el consumo de energía dado que el sistema de iluminación actual es deficiente en cuanto al número de lámparas y no se corresponde con los niveles de iluminación establecidos en la Norma Cubana (NC) al respecto, con lo cual se protege al trabajador de enfermedades profesionales y de posibles accidentes laborales,

además de tener en cuenta que si el trabajador tiene el nivel de iluminación establecido su productividad se incrementa y la posibilidad de cometer errores que incurran en la calidad del producto realizado disminuye, por tanto en este punto es necesario hacer énfasis que la propuesta es una inversión y no un gasto, ya que estamos en presencia de una mejora de las condiciones laborales, lo que conlleva a elevar la productividad, eliminación de enfermedades profesionales causadas por la presencia de este factor, sin mencionar el valor de una vida humana.

*Paso 11: Análisis Económico*

Para el análisis económico se realizó el presupuesto a partir del **Anexo No. 9**, citado en el capítulo anterior.

En el **Anexo No. 26** se muestra el cálculo del presupuesto, a partir de este se confecciona la siguiente tabla:

**Tabla 4.1: Cálculo del Presupuesto.**

<b>Costos Directos</b>	
Materiales	\$ 11 092,52
Mano de Obra	\$ 2 278,00
Precio Total	\$ 13 370,52
<b>Costos Indirectos \$ 6 055,17</b>	
<b>Total Precio</b>	<b>\$ 19 425,69</b>

**Etapa IV: Supervisión y Control**

*Paso 12: Conocer estado de los sistemas de iluminación instalados.*

Luego de implementar en su totalidad el sistema de iluminación propuesto en la presente investigación se hace necesario el análisis de un conjunto de elementos que permiten concluir si la propuesta realizada ha sido efectiva para lo cual se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Análisis de la satisfacción laboral de los trabajadores en relación con las condiciones laborales.
- Cálculo de Indicadores que permiten conocer la efectividad del sistema.

Esto permite conocer en que medida la propuesta realizada ha solucionado la situación relacionada con el alumbrado interior de los locales objeto de estudio e identificar las debilidades detectadas, a la vez ayuda al establecimiento de la filosofía de mejora continua a las condiciones laborales a las cuales están expuestos los trabajadores, específicamente los relacionados con los niveles de iluminación deficientes.

Es válido aclarar que esta fase no ha sido aplicada puesto que el objetivo fundamental de la presente investigación es el diseño de un sistema de iluminación, requiriéndose para la aplicación de esta fase un lapso de tiempo que permita la compra e instalación de las luminarias según la propuesta hecha en el presente trabajo. De lo dicho anteriormente se concluye dejar esta fase a modo de propuesta, lo cual debe ser aplicada por la organización objeto de estudio.

### **Conclusiones Parciales del Capítulo**

1- En el análisis del estado actual de la organización se evidencia que existen 89,8 % insatisfechos con los niveles de iluminación actuales, a la vez, los resultados de inspecciones demuestran la debilidad en la iluminación de los interiores en los locales de la entidad. Lo dicho anteriormente se corroboró con las mediciones en los locales, detectándose que los niveles de iluminación existentes en cada uno de ellos no se corresponden con lo establecido en la Norma Cubana al efecto, lo cual evidencia la necesidad de diseñar un sistema de iluminación que cumpla con los requisitos establecidos en dichas normas.

2- Se propone un sistema de iluminación para las áreas en las cuales se realizó el estudio basado en la aplicación del sistema informático Lx Studio, lo cual contribuyó al establecimiento de un total de 268 luminarias.

3- El análisis energético permitió demostrar que existirá un incremento de 4,24 Mw.h, lo cual se considera una inversión puesto que la propuesta realizada en la presente investigación se percibe la mejora de las condiciones laborales, que contribuirá al bienestar del factor humano y los consecuentes resultados productivos de la organización.

4- Queda por parte de la organización objeto de estudio la implementación de la propuesta del sistema de iluminación y teniendo en cuenta un lapso de tiempo establecido por la propia empresa continuar con la investigación para conocer los niveles de productividad y de satisfacción de los trabajadores luego de implementado el sistema propuesto en la presente investigación.

## **Conclusiones Generales**

1. El análisis bibliográfico realizado en la presente investigación permitió identificar la carencia de un procedimiento que posibilite el análisis y diseño de los sistemas de iluminación basado en criterios técnicos, económicos y energéticos.
2. Se elabora un procedimiento que permite el diseño de sistemas de iluminación de interiores, se destaca en el mismo el uso de un sistema informático Lx Studio que permite simular el nivel de iluminación del estado de los locales luego de la implementación del sistema diseñado, a la vez, se realiza la propuesta de un conjunto de acciones que posibilitan conocer la efectividad de la propuesta.
3. El uso de técnicas tales como la revisión documental, encuestas y la observación directa permitió realizar un análisis del estado de las condiciones laborales en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos detectándose que el factor que más incide de manera negativa tanto en la salud como en los resultados productivos es el nivel de iluminación existente en los locales.
4. Se propone un sistema de iluminación para las áreas en las cuales se realizó el estudio basado en la aplicación del sistema informático Lx Studio, lo cual contribuyó al establecimiento de un total de 268 luminarias y el presupuesto calculado para este fin es de \$ 19 425, 69.
5. El análisis energético permitió demostrar que existirá un incremento de 4,24 Mw.h, lo cual se considera una inversión, puesto que la propuesta realizada en la presente investigación se percibe la mejora de las condiciones laborales, que contribuirá al bienestar del factor humano y los consecuentes resultados productivos de la organización.
6. Queda por parte de la organización objeto de estudio la implementación de la propuesta del sistema de iluminación y teniendo en cuenta un lapso de tiempo establecido por la propia empresa, continuar con la investigación para conocer los niveles de productividad y de satisfacción de los trabajadores luego de implementado el sistema propuesto en la presente investigación.

## **Recomendaciones**

1. Aplicar el procedimiento en el resto de las áreas que comprende la organización.
2. Implantar la propuesta del sistema de iluminación realizada en la presente investigación, aplicar en dicha implantación las acciones recomendadas para conocer la efectividad de la propuesta realizada.
3. Continuar con el análisis del resto de los factores de riesgos identificados en el análisis de las condiciones laborales.
4. Utilizar el resultado del presente trabajo para la elaboración de un caso de estudio de la Disciplina de Estudio del Trabajo del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos.
5. Utilizar el sistema informáticos como parte de la Estrategia de Computación de la Asignatura de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral.

## **Bibliografía**

- Alonso, Alicia. Ergonomía, Segunda Parte/ Alicia Alonso Becerra\_\_ La Habana: Editorial Alejo Carpentier, 1993.\_\_ pág 98p.
- Bajo Albarracin, Juan Carlos. Primer modelo de excelencia preventiva. Tomado de: [www.auditec.com](http://www.auditec.com), 8 de febrero del 2005.
- Boix, Oriol.; Tecnología Eléctrica/Oriol Boix, Luis. - - Barcelona: Editorial Ceysa, 2002. \_\_ pág 112p.
- Bustamante C. Cómo gerenciar el comportamiento humano para disminuir la siniestralidad en la empresa. Mapfre Seguridad (España), (No,7): 3-14, 2003.
- Cirujano González Antonio. La evaluación de riesgos laborales/ Antonio Cirujano González - - Madrid: MAPFRE, 2000. - - 372p.
- Cortés Díaz, José M. Técnicas de prevención de Seguridad e Higiene Ocupacional/ José M. Cortés Díaz. - - Madrid: MAPFRE, 2000 - - 760p.
- NC ISO 8995/CIE S 008:2003. Iluminación de Puestos de Trabajo en interiores. Vig. Desde 2003 - - 25h.
- Cuba. Ministerio del trabajo y seguridad social: Resolución Conjunta. Listado de Enfermedades Profesionales. 1996 - - 21h.
- Díaz Urbay Alfredo. Compendio Metodológico sobre política laboral y salario/ Alfredo Díaz Urbay. - - Cuba: Instituto de estudio e investigación del trabajo, 1997 - - 113p.
- DIESSE, Anuario de estadísticas de los trabajadores. Accidentes y días de trabajo perdidos. Países seleccionados, 1990-96, 2000-2001.
- Fajardo López, Yanaysa. Estudio de Factores de Riesgos Laborales en la Empresa GEOCUBA de Cienfuegos/ Yanaisa Fajardo López, Ing Damayse Pérez Fernández – 2006. 125p. Tutor, Trabajo de Diploma, UCF, 2006. - - 125h.
- Fundación MAPFRE (1996). Manual de Higiene Industrial, Ed. – Madrid: Editorial MAPFRE, 1996. – 32p.

García, Javier. Cálculo de Alumbrado en Interiores. Tomado de [www.edison.upc.edu/curs/ilum/interior](http://www.edison.upc.edu/curs/ilum/interior) -2004.

Harrington, James. Mejoramiento de los Procesos de la Empresa/ James Harrington. –  
-Colombia: Editorial McGraw- Hill Interamericana, 1993. - - 309p.

Manual de Procedimiento de Sistemas de Iluminación. La Habana: MICONS, 1996. - -  
pág 25.

Maynard, H.B. Manual de Ingeniería y Organización Industrial/H.B. Maynard.—  
Barcelona: Editorial Reverté S.A, 1976. – pág 132

Mc Comik, ErnestoY. Ergonomía/ Ernesto Y. Mc Comick. - - La Habana: Edit. Pueblo y  
Educación, 1991. - - 460 p.

Melo, José Luis. Importancia de la Iluminación. Tomado de:  
[www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar)

Muik A, Lafita C. La plaga muda 2004. Tomado de: [http://www.trabajadores.cubaweb.cu/especiales.trabajo-cuba/seguridad\\_y\\_salud.htm](http://www.trabajadores.cubaweb.cu/especiales.trabajo-cuba/seguridad_y_salud.htm) .

Nogareda Cuixart, Clotilde. Encuesta de autovaloración de las condiciones de trabajo.

Tomado de: [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_182.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_182.htm)

Oficina Nacional de Estadísticas (ONE). Indicadores de protección e higiene del  
trabajo Año 2002/ONE. – Ciudad de La Habana: ONE, 2003. – pág 36.

Pérez Fernández, Damaise. Diseño de un Procedimiento para la Gestión de la  
Seguridad y Salud Laboral/ Damaise Pérez Fernández, Dr Sandra  
Mejias – 2005. 125p.Tutor, Tesis de Diploma, UCF, 2006. – 125h.

Philips. Estados Unidos. Lighting International Sales (Catálogo Industrial). – 2006.

Rodríguez Rodríguez, Eduardo. Implantación de un procedimiento para la Gestión de  
la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Red Extrahotelera Islazul Cienfuegos /  
Eduardo Rodríguez Rodríguez; Damaise Pérez Tutora.--Trabajo de Diploma. UCF

(Cf), 2002 - - 95h. : ilus.

San Martín Páramo, Ramón. Manual de Luminotecnia/Ramón San Martín Páramo. --  
Madrid: General de Ediciones Especializadas S.L., 2003. - - 134p

Serna, Luís. Seguridad y Salud en el Trabajo. Tomado de: [www.Jicosh.gr.je/english/jp](http://www.Jicosh.gr.je/english/jp), 17 de marzo del 2005.

Simón, Pedro. Seguridad y salud en el Trabajo. Tomado de:  
[www.Jisha.gr.je/english/jp](http://www.Jisha.gr.je/english/jp), 25 de marzo del 2005.

Torrens, Odalys. Gestión de la Seguridad y Salud/ Odalys Torrens, --Cuba: Editorial Instituto de Estudio e Investigaciones del Trabajo, 2005.--120p.

Velásquez, Saldivar. Cómo evaluar un sistema de gestión de la seguridad e higiene ocupacional. Tomado de: <http://www.prevention-world.com>, 15 de marzo del 2006.

## Anexo No. 1

### Descripción de las características más importantes de cada modelo para la valoración de las Condiciones Laborales.

	<b>LEST</b>	<b>RENAULT</b>	<b>ANACT</b>	<b>Autovaloración</b>
<b>Persona e instrumentos de recogida de datos</b>	Técnico experto con los instrumentos: luxómetro, anemómetro, sonómetro, cronómetro, cinta métrica	Técnico con los instrumentos: cinta métrica, luxómetro, sonómetro, anemómetro y /o ejemplos orientativos de valoración	No requiere formación específica. Se pueden seguir las puntuaciones orientativas o para mayor precisión utilizar instrumentos: sonómetro, luxómetro,...	Observación, entrevista, encuesta, revisión de documentos.
<b>Tiempo aproximado de observación</b>	3-4 h.	2-3 h.	2-3 h.	2-3 h
<b>Valoración</b> (puntuaciones altas corresponden a peores condiciones de trabajo)	Se valoran los aspectos de 0 a 10 puntos, que se recategorizan en 5 niveles de gravedad	Valoración en cinco niveles	La evaluación da como resultado 3 niveles. La encuesta pondera el peso de los factores entre 0 y 3	Valoración en tres niveles
<b>Aplicaciones</b>	Preferentemente puestos fijos del sector industrial, poco o nada cualificados	Puestos de cadena de: montaje, trabajos repetitivos y de ciclo corto	Análisis de las condiciones de trabajo en la empresa para promover la acción. No específica aplicaciones concretas, en general relacionado con el sector industrial	Cualquier puesto de trabajo.
<b>Participación de los trabajadores</b>	En la discusión de resultados	Pueden realizar la evaluación los trabajadores, después de un período breve de formación	“Los trabajadores, sea cual sea su función, son los mejores expertos de sus condiciones de trabajo”. Participan en todos los niveles	En la discusión de resultados.  Emisión de criterios.
<b>Comentarios</b>	-Referencia básica para los otros métodos  -Justifica teóricamente los elementos evaluados en	-Referencia para muchos otros métodos  -Es susceptible de ser adaptado y modificado para analizar	-Aproximación pluridisciplinar y participativa  -Es una guía de análisis que debe ser adaptada a	-Elaboración de una base de datos que cuantifique toda la información recopilada.

	<p>el método</p> <p>-Herramienta de mejora de las condiciones de trabajo</p> <p>-No incluye factores de salario, o seguridad en el empleo</p>	<p>otras características</p>	<p>cada situación</p> <p>-En la recogida de datos se parte de una visión global del conjunto de la empresa, hasta la visión detallada de un puesto concreto</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Fuente: Elaboración Propia.**

**Anexo No. 2.**  
**Listado de los factores en los distintos métodos de valoración de las condiciones laborales.**

<b>LEST</b>	<b>RENAULT</b>	<b>ANACT</b>	<b>Autovaloración</b>
Descripción de la tarea	Criterios de evaluación	Conocer la empresa	Contenidos
A-Entorno físico ambiente térmico ruido iluminación vibraciones	Concepción del puesto altura-alejamiento alimentación- evacuación	Análisis global de la situación	<b>Condiciones de Seguridad</b>
B-Carga física carga estática carga dinámica	aglomeración- accesibilidad mandos-señales	Encuesta sobre el terreno:	Máquinas y Equipos
C-Carga mental apremio de tiempo complejidad-rapidez atención minuciosidad	A-Seguridad	A-Contenido del trabajo	Herramientas
D-Aspectos psicosociales iniciativa status social comunicaciones cooperación identificación con el producto	B-Entorno físico ambiente térmico ambiente sonoro iluminación artificial vibraciones higiene industrial aspecto del puesto	B-Puesto de trabajo	Espacios de Trabajo
E-Tiempo de trabajo tiempo de trabajo	Carga física postura principal postura más desfavorable esfuerzo de trabajo postura de trabajo esfuerzo de manutención postura de manutención	C-Entorno del puesto	Manipulación y transporte
Cuestionario de empresa	C-Carga mental operaciones mentales nivel de atención	D-Distribución del trabajo	Electricidad
	D-Autonomía autonomía individual autonomía de grupo	E-Ejecución de las tareas	Incendios
	E-Relaciones independientes del trabajo dependientes del trabajo	F- Evaluación- promoción del personal	<b>Contaminantes Ambientales</b>
	F-Repetitividad	G-Relaciones sociales	Físico: Ruido, ventilación, radiaciones.
		H-Individuo y grupos	Químicos y Biológicos
		I-Estilo de mando	<b>Medio Ambiente de Trabajo</b>
		Asignar peso	Iluminación
		Balance del estado de las condiciones de.	Condiciones Termohigrometricas
			<b>Exigencias del Puesto</b>
			Fatiga Física
			Ergonomía del puesto
			Carga Mental
			<b>Organización del Trabajo</b>

	repetitividad del ciclo  Contenido del trabajo potencial responsabilidad interés del trabajo		Jornada de Trabajo.  Ritmo de Trabajo.  Automatización.  Comunicación.  Estilo de Mando y Participación  Status  <b>Organización de la Prevención</b>  Legislación  Organización dentro de la empresa
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente: Elaboración Propia.**

**Anexo No. 3**  
**Principales características y unidades.**

Magnitud	Símbolo	Unidad de medida	Relaciones	Leyenda
Flujo luminoso	$\Phi$	lumen (lm)	$\phi = M_{\lambda} \bullet V_{\lambda}$	$M_{\lambda}$ : Emisión espectral de una fuente de luz. $V_{\lambda}$ : Sensibilidad espectral del ojo.
Intensidad luminosa	I	candela (cand.)	$I = \frac{\phi}{W}$	W: Ángulo sólido.
Nivel de iluminación	NI ó E	lux (lx)	$NI = E = \frac{\phi}{A}$	A: Área de la superficie.
Luminancia o brillo	L	candela/m <sup>2</sup>	$L = \frac{I}{A_{proj}}$	Aproj: Área de la superficie proyectada en el plano normal a la dirección de la visión.
Reflexión	$\rho$	%	$\rho = \frac{NI.reflejado(lux)}{NI.incidente(lux)}$	

**Fuente: Elaboración propia.**

## Anexo No. 4

### Tipos de lámparas más utilizadas

Ámbito de uso	Tipos de lámparas más utilizados
Doméstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incandescente</li> <li>• Fluorescente</li> <li>• Halógenas de baja potencia</li> <li>• Fluorescentes compactas</li> </ul>
Oficinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumbrado general: fluorescentes</li> <li>• Alumbrado localizado: incandescentes y halógenas de baja tensión</li> </ul>
Comercial (Depende de las dimensiones y características del comercio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incandescentes</li> <li>• Halógenas</li> <li>• Fluorescentes</li> <li>• Grandes superficies con techos altos: mercurio a alta presión y halogenuros metálicos</li> </ul>
Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los tipos</li> <li>• Luminarias situadas a baja altura (<math>\leq 6</math> m): fluorescentes</li> <li>• Luminarias situadas a gran altura (<math>&gt;6</math> m): lámparas de descarga a alta presión montadas en proyectores</li> <li>• Alumbrado localizado: incandescentes</li> </ul>
Deportivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luminarias situadas a baja altura: fluorescentes</li> <li>• Luminarias situadas a gran altura: lámparas de vapor de mercurio a alta presión, halogenuros metálicos y vapor de sodio a alta presión</li> </ul>

Fuente: García, Javier, (2004).

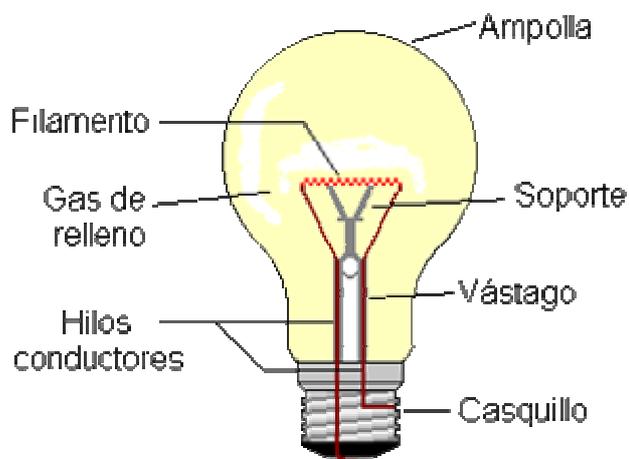
## Anexo No. 5 Tipos de lámparas, principales partes.

### **Lámparas incandescentes**

Las lámparas incandescentes fueron la primera forma de generar luz a partir de la energía eléctrica. Desde que fueran inventadas, la tecnología ha cambiado mucho produciéndose sustanciosos avances en la cantidad de luz producida, el consumo y la duración de las lámparas. Su principio de funcionamiento es simple, se pasa una corriente eléctrica por un filamento hasta que este alcanza una temperatura tan alta que emite radiaciones visibles por el ojo humano.

### ***Partes de una lámpara***

Las lámparas incandescentes están formadas por un hilo de wolframio que se calienta por efecto Joule alcanzando temperaturas tan elevadas que empieza a emitir luz visible. Para evitar que el filamento se quemara en contacto con el aire, se rodea con una ampolla de vidrio a la que se le ha hecho el vacío o se ha rellenado con un gas. El conjunto se completa con unos elementos con funciones de soporte y conducción de la corriente eléctrica y un casquillo normalizado que sirve para conectar la lámpara a la luminaria.



Partes de una bombilla

Existen dos tipos de lámparas incandescentes: las que contienen un gas halógeno en su interior y las que no lo contienen:

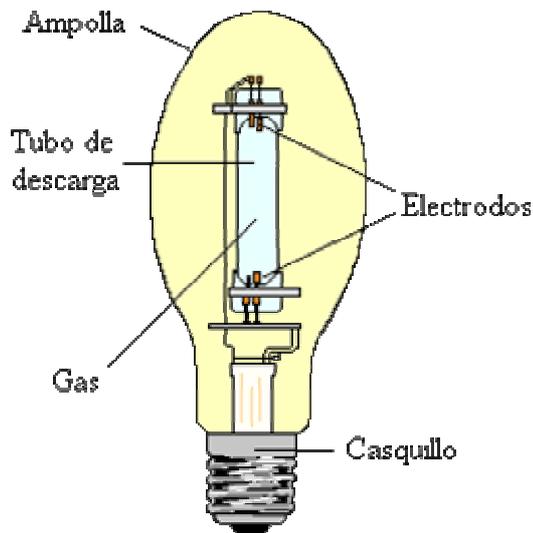
### **Lámparas de descarga**

Las lámparas de descarga constituyen una forma alternativa de producir luz de una manera más eficiente y económica que las lámparas incandescentes. Por eso, su uso está tan extendido hoy en día. La luz emitida se consigue por excitación de un gas sometido a descargas eléctricas entre dos electrodos. Según el gas contenido en la

lámpara y la presión a la que esté sometido tendremos diferentes tipos de lámparas, cada una de ellas con sus propias características luminosas.

### ***Partes de una lámpara***

Las formas de las lámparas de descarga varían según la clase de lámpara con que tratemos. Todas tienen una serie de elementos en común como el tubo de descarga, los electrodos, la ampolla exterior o el casquillo.

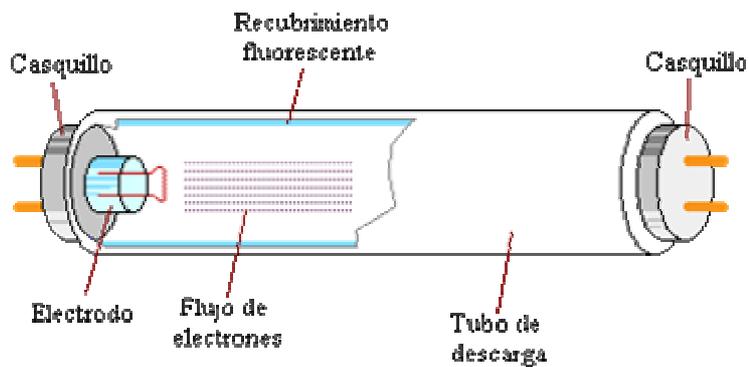


### ***Principales partes de una lámpara de descarga***

Las lámparas de descarga se pueden clasificar según el gas utilizado (vapor de mercurio o sodio) o la presión a la que este se encuentre (alta o baja presión). Las propiedades varían mucho de unas a otras y esto las hace adecuadas para unos usos u otros.

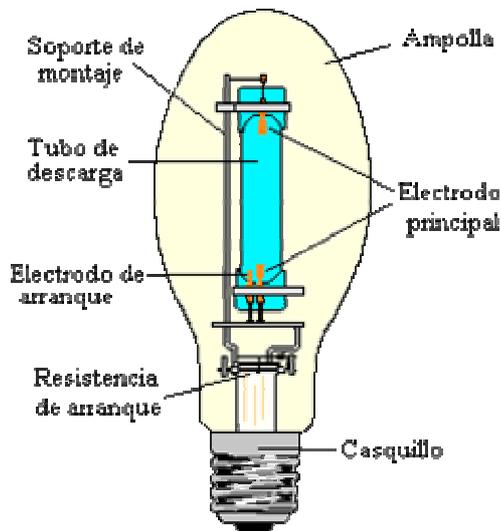
- Lámparas de vapor de mercurio:
  - Baja presión:
    - Lámparas fluorescentes
  - Alta presión:
    - Lámparas de vapor de mercurio a alta presión
    - Lámparas de luz de mezcla
    - Lámparas con halogenuros metálicos
    -
- Lámparas de vapor de sodio:
  - Lámparas de vapor de sodio a baja presión
  - Lámparas de vapor de sodio a alta presión

### **Lámpara fluorescente**



Las lámparas fluorescentes se caracterizan por carecer de ampolla exterior. Están formadas por un tubo de diámetro normalizado, normalmente cilíndrico, cerrado en cada extremo con un casquillo de dos contactos donde se alojan los electrodos. El tubo de descarga está relleno con vapor de mercurio a baja presión y una pequeña cantidad de un gas inerte que sirve para facilitar el encendido y controlar la descarga de electrones.

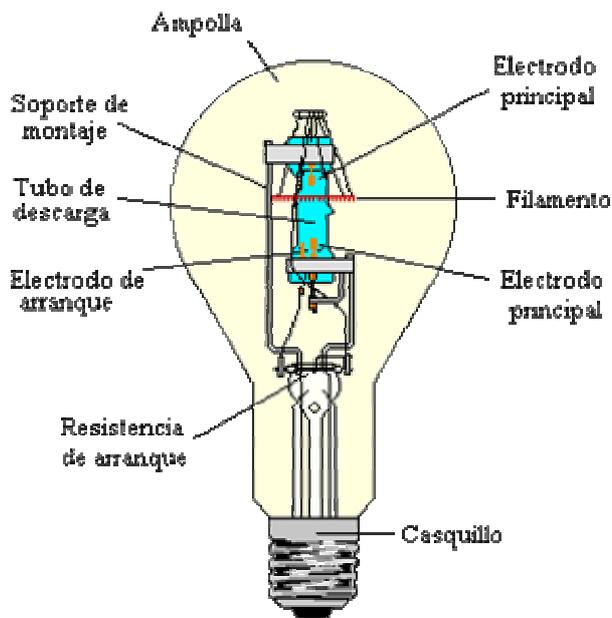
### Lámparas de vapor de mercurio a alta presión



Principales partes de una lámpara de mercurio a alta presión

### Lámparas de luz de mezcla

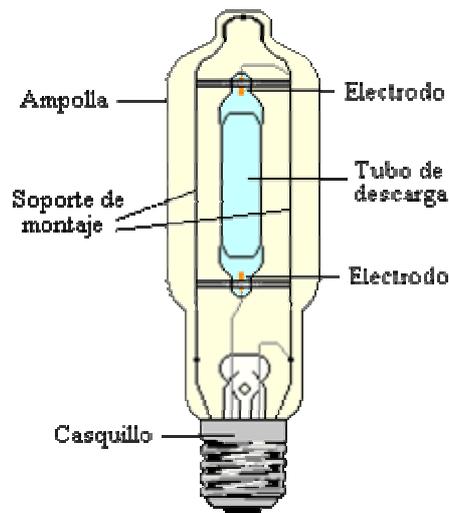
Las lámparas de luz de mezcla son una combinación de una lámpara de mercurio a alta presión con una lámpara incandescente y, habitualmente, un recubrimiento fosforescente. La vida media se sitúa en torno a las 6000 horas.



Principales partes de una lámpara de luz de mezcla

### Lámparas con halogenuros metálicos

Si añadimos en el tubo de descarga yoduros metálicos (sodio, talio, indio...) se consigue mejorar considerablemente la capacidad de reproducir el color de la lámpara de vapor de mercurio. Para su funcionamiento es necesario un dispositivo especial de encendido, puesto que las tensiones de arranque son muy elevadas (1500-5000 V).

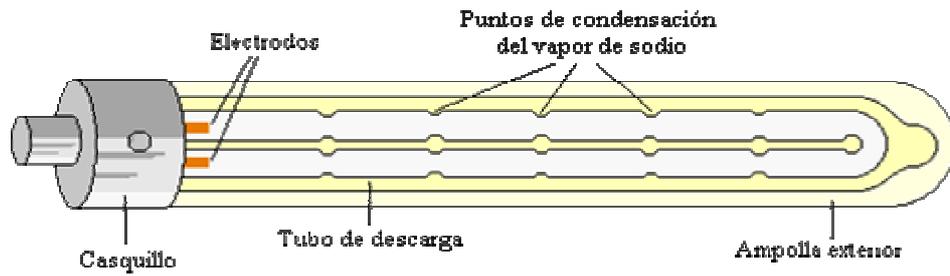


Principales parte de una lámpara con halogenuros metálicos

Las excelentes prestaciones cromáticas la hacen adecuada entre otras para la iluminación de instalaciones deportivas, para retransmisiones de TV, estudios de cine, proyectores, etc.

## Lámparas de vapor de sodio

### Lámparas de vapor de sodio a baja presión

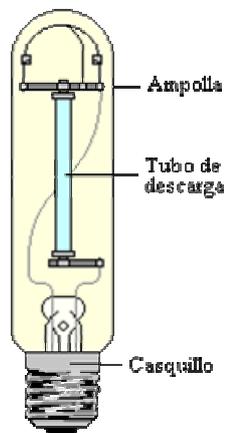


Principales partes de una lámpara de vapor de sodio a baja presión

En estas lámparas el tubo de descarga tiene forma de U para disminuir las pérdidas por calor y reducir el tamaño de la lámpara. Está elaborado de materiales muy resistentes pues el sodio es muy corrosivo y se le practican unas pequeñas hendiduras para facilitar la concentración del sodio y que se vaporice a la temperatura menor posible.

### Lámparas de vapor de sodio a alta presión

Las lámparas de vapor de sodio a alta presión tienen una distribución espectral que abarca casi todo el espectro visible proporcionando una luz blanca dorada mucho más agradable que la proporcionada por las lámparas de baja presión.



### Lámpara de vapor de sodio a alta presión

Este tipo de lámparas tienen muchos usos posibles tanto en iluminación de interiores como de exteriores. Algunos ejemplos son en iluminación de naves industriales, alumbrado público o iluminación decorativa.

Fuente: García, Javier, (2004)

## Anexo No. 6.

### Encuesta de Autovaloración de las Condiciones Laborales dada por Nogareda, Clotilde (2000)

ENCUESTA DE AUTOVALORACION							
	SI	NO	N/S		SI	NO	N/S
<b>MAQUINAS Y EQUIPOS</b>							
¿Los elementos de transmisión de las máquinas (engranajes, volantes, correas) están protegidos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Están claramente marcados los pesos máximos que pueden ser transportados? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Los elementos móviles de las máquinas (cuchillas, troqueles, etc.) están protegidos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Si hay carretillas, las conduce únicamente personal autorizado? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Disponen las máquinas de interruptores u otros sistemas de paro de emergencia? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Sus frenos funcionan bien y son potentes? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>HERRAMIENTAS</b>							
¿Las herramientas que utilizas en tu trabajo están hechas del material adecuado? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿El asiento del conductor es cómodo y tiene buena visibilidad? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están bien pulimentadas (no tienen rebordes)? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se realiza un mantenimiento periódico de las carretillas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están bien afiladas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿En el caso de que haya cintas transportadoras, tienen resguardados el motor, tambor, rodillo, etc.? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cuándo no se utilizan están bien guardadas en su sitio y ordenadas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>VIBRACIONES</b>			
¿Si son eléctricas, tienen doble aislamiento o tensión de seguridad? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Puedes coger el periódico sin que te tiemble en las manos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se dispone en cada caso de la herramienta adecuada? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Si utilizas herramientas que produzcan vibraciones (martillo neumático, buril, pulidora, etc.), están dotadas de sistemas de amortiguación? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ESPACIO</b>							
¿La distancia entre las máquinas es tal que impide que sus elementos móviles golpeen a personas u otras máquinas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Están aisladas las máquinas que producen vibraciones? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están los materiales almacenados en el lugar destinado para ello? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ILUMINACION</b>			
¿Están los suelos limpios de grasa y son antideslizantes? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Dispone el local de trabajo de la iluminación general suficiente? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existen señales de atención y advertencias claramente marcadas para indicar:				¿Está situada la luz de forma que impida deslumbramientos y reflejos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- vías de transporte? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Consideras que la iluminación del puesto de trabajo es correcta? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- equipos para combatir incendios? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se mantiene limpias las lámparas y ventanas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- salidas de emergencia? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se realizan mediciones del nivel de luz? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>MANIPULACION Y TRANSPORTE</b>							
¿Si existen aparatos de elevación, están dotados de interruptores o señales visuales o acústicas contra exceso de carga? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Las lámparas fundidas son sustituidas rápidamente? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tienen los ganchos pestillo de seguridad? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Disponen los distintos lugares del centro de trabajo de los niveles de iluminación mínimos establecidos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El sistema de frenado impide el deslizamiento vertical de la carga? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>CONDICIONES TERMOHIGROMETRICAS</b>			
¿Se realizan revisiones y pruebas periódicas de los cables? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Los focos de calor (hornos, calderas, etc.) están aislados convenientemente? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay normas dictadas por la empresa sobre:				¿Dispone el local de ventilación general? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- situación bajo cargas suspendidas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Cuando se genera vapor de agua, hay un sistema de extracción localizada u otros que eviten el exceso de humedad? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- carga y descarga de materiales? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

	SI	NO	N/S		SI	NO	N/S
¿La temperatura del local de trabajo es la adecuada al tipo de actividad? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Existen pausas establecidas de acuerdo con las dos preguntas anteriores? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿La ropa de trabajo utilizada es adecuada al tipo de trabajo y a la temperatura ambiental? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>CARGA MENTAL</b>			
¿Se realiza un mantenimiento de los sistemas de ventilación? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desde el punto de vista de la fatiga nerviosa:			
<b>RADIACIONES</b>				- ¿consideras que tu ritmo habitual de trabajo es adecuado? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están señalizados los locales en que hay radiaciones ionizantes? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- ¿crees que la actividad que se te exige es la que tú puedes realizar? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si estás en un puesto de trabajo con radiaciones ionizantes, ¿te han informado de los riesgos a que estás sometido y las medidas preventivas a tomar? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tu trabajo te permite dormir bien por las noches? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Te hacen revisiones médicas periódicas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Crees que la recuperación de la fatiga entre una jornada de trabajo y la siguiente es suficiente? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Dispones de una cartilla sanitaria? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tu trabajo te permite desviar la atención, por algunos instantes, para hacer o pensar otras cosas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CONTAMINANTES QUIMICOS</b>				<b>ERGONOMIA DEL PUESTO DE TRABAJO</b>			
En el local de trabajo, ¿conoces la existencia de algún contaminante químico? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Es adecuada la distancia entre tus ojos y el trabajo que realizas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos peligrosos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿La disposición del puesto de trabajo permite trabajar sentado? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se cumplen? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿El asiento es cómodo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se realizan mediciones periódicas de la concentración del contaminante? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Es ajustable la silla de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se realizan revisiones periódicas a los trabajadores? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tienes espacio suficiente para variar la posición de piernas y rodillas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si utilizas productos químicos, ¿sabes qué productos son? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Si estás en una silla alta, tiene algún apoyo para los pies? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están los productos claramente etiquetados? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Puedes apoyar los brazos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si utilizas productos tóxicos, ¿realizas una buena higiene personal? (lavarte las manos antes de fumar o comer, cambiarte de ropa al salir del trabajo, etc.) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si estás a cargo de alguna máquina, herramienta o útil, ¿tienes los mandos dispuestos de tal manera que no necesites realizar movimientos forzados para accionarlos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antes de incorporar al proceso productivo una nueva sustancia, ¿se requiere del suministrador información sobre:				La altura de la superficie donde realizas tu trabajo ¿es la adecuada a tu estatura y a la silla? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- su toxicidad? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se dispone de equipos apropiados para el levantamiento de cargas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- las condiciones seguras de utilización? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si se han de levantar cargas pesadas, a mano, ¿se siguen las normas establecidas para levantar pesos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existen locales, distintos del puesto de trabajo, para tomar el bocadillo, el almuerzo, etc.? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si trabajas de pie, ¿dispones de una silla para descansar durante las pausas cortas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CONTAMINANTES BIOLÓGICOS</b>				En general, ¿dispones de espacio suficiente para realizar el trabajo con holgura? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sólo si trabajas en: cría y cuidado de animales, manipulación de productos de origen animal, laboratorios biológicos y clínicos, hospitales, sanatorios, etc.:				Al finalizar la jornada laboral, ¿el cansancio que sientes podría calificarse de "normal"? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están los aseos, los comedores, etc. aislados de la zona de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>JORNADA</b>			
¿Se mantienen los lugares de trabajo, vestuarios, aseos, comedores, etc. en perfectas condiciones de limpieza y desinfección? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿El número y la duración total de las pausas durante la jornada laboral, son suficientes? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Realizan los trabajadores una buena higiene personal (lavarse las manos antes de fumar o comer, cambiarse de ropa al salir del trabajo, etc.)? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Puedes distribuir tú mismo estas pausas a lo largo de la jornada? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>FATIGA FÍSICA</b>				¿Te piden opinión para el cambio de turno? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los esfuerzos realizados en el desarrollo de tu trabajo, están adecuados:				¿Te exigen menos trabajo en el turno de noche? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- a tu capacidad física? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Puedes escoger los días de descanso? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- a la temperatura ambiental? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Consideras adecuada la distribución:			
- a tu edad? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- del horario de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- a tu entrenamiento? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- de los turnos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si realizas un trabajo muy pesado, ¿te hacen revisiones para controlar la frecuencia cardíaca? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- de las horas de descanso? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se ha realizado alguna evaluación del consumo metabólico en la actividad que realizas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- de las horas extra? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				- de las pausas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<b>RITMO</b>			
				¿Consideras que el tiempo asignado a la tarea que realizas es el adecuado? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	SI	NO	N/S		SI	NO	N/S
¿Puedes abandonar tu trabajo por unos minutos sin necesidad de que te sustituyan? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Investiga los accidentes y enfermedades profesionales? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existen «comodines» para sustituirte, cuando no se puede abandonar el puesto? (para ausentarte unos minutos) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se reúne según lo previsto en la Ordenanza? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Puedes variar tu ritmo de trabajo sin perturbar la producción a lo largo de la jornada? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tu empresa tiene Servicio Médico? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Eres tú el que marca el ritmo de trabajo y no la máquina? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Hay botiquín suficientemente dotado y revisado periódicamente? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>DAÑOS A LA SALUD</b>				¿Hay personas que puedan prestar los primeros auxilios con formación de socorristas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estás al corriente de las posibles Enfermedades Profesionales detectadas en tu empresa? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se realizan reconocimientos médicos previos al ingreso del trabajador? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estás enterado de los accidentes de trabajo que han ocurrido en el último año? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se realizan reconocimientos médicos periódicos a los trabajadores? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sabes las causas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En caso de efectuarlos, ¿se incluyen en ellos pruebas especiales en función de los riesgos a los que están expuestos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿La empresa informa por escrito, charlas, etc. a los trabajadores sobre los riesgos existentes? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se informa al trabajador de los resultados de los reconocimientos médicos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se miden y controlan los niveles de contaminación existentes en los puestos de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Existe en la empresa una persona responsable del botiquín? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Dispone de asesoramiento (la empresa) eficaz (propio o externo) en materia de prevención laboral? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>PROTECCIONES PERSONALES</b>			
Cuando se produce una baja por enfermedad profesional, ¿se efectúa un estudio de las causas que la han originado? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En caso de que en tu puesto de trabajo necesites utilizar prendas de protección personal. ¿Está establecido el uso de: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>MAPA DE RIESGOS</b>				- Casco _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sabes en qué sectores de la empresa se producen más accidentes de trabajo o Enfermedades Profesionales? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Gafas _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Has intentado con otros trabajadores de la empresa hacer un mapa de riesgos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Protectores auditivos _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sabes el grado de absentismo de tu empresa y sus causas principales? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Mascarilla _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Es posible reunirte con tus compañeros/as para discutir sobre métodos de trabajo, etc.? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Mandil _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Dispone la empresa de personal, medios técnicos y locales, propios o ajenos, para enseñar a sus trabajadores la forma correcta de realizar el trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Guantes _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ORGANIZACION DEL TRABAJO</b>				- Cinturón _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Piensas que es posible cambiar las formas de organización en tu empresa para mejorar las condiciones de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Polainas _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoces otras empresas que apliquen nuevas formas de organización con resultados positivos para la salud de sus trabajadores? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Botas _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>LEGISLACION</b>				- Otras _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Has leído el Estatuto de los Trabajadores? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Proporciona la empresa prendas de protección personal? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sabes a qué prestaciones tienes derecho? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Están homologadas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay en la empresa ejemplares de la Ordenanza General de Higiene y Seguridad a disposición de los trabajadores? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Son adecuadas al riesgo que deben proteger? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoces los reglamentos y ordenanzas laborales que afectan a tu sector de actividad? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Son de uso personal (1 para cada trabajador)? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EMPRESA</b>				¿Son cómodas de usar? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay Comité de Empresa o Delegado de Personal? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Se revisan periódicamente? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoce el Comité o el Delegado las estadísticas de absentismo, accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, etc.? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Hay carteles que indiquen la obligatoriedad de usar dichas prendas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe en tu empresa, Vigilante o Comité de Seguridad e Higiene? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>SINTOMAS CAUSADOS O ATRIBUIBLES AL PROPIO TRABAJO</b>			
¿Informa a los trabajadores? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Te sientes fatigado? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PROTECCIONES PERSONALES</b>				¿Te cuesta dormirte? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En caso de que en tu puesto de trabajo necesites utilizar prendas de protección personal. ¿Está establecido el uso de: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tienes la cabeza pesada, mareos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Casco _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Te notas irritado? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Gafas _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Te cuesta concentrarte? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Protectores auditivos _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Olvidas las cosas con facilidad? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Mascarilla _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tomas tranquilizantes? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Mandil _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>AUTOMATIZACION</b>			
- Guantes _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tu trabajo te permite aplicar tus habilidades y conocimientos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Cinturón _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Puedes organizar tu trabajo a tu manera? (por ejemplo, modificar el orden de las operaciones que realizas)? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Polainas _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Puedes intervenir en caso de error o incidente para controlar y corregir tu trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Botas _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
- Otras _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

	SI	NO	N/S		SI	NO	N/S
¿Consideras que tu trabajo es variado? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Piensas que tu trabajo es importante dentro del proceso general? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están agotadas todas las posibilidades de distribuir el trabajo de manera que sea más variado y estimulante que actualmente? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tu contrato de trabajo es fijo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Puedes rotar con otros puestos de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La preparación de los trabajadores, ¿es adecuada al trabajo que realizan? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>COMUNICACION Y COOPERACION</b>				¿Conoces todo lo que se hace en la empresa? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tu trabajo se realiza en grupo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tienes posibilidades de promoción? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Si trabajas de forma individual, ¿puedes hablar con otros compañeros durante el trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Comparado con otros puestos ¿es adecuada la remuneración a las exigencias del puesto? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay compañeros de trabajo a menos de 5 m. de tu puesto de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>VALORACION GLOBAL</b>			
¿Si estás aislado, ¿tienes un teléfono cerca? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Conoces bien los riesgos a que estás sometido en tu puesto de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los trabajadores ¿son informados o formados cuando se introducen nuevas máquinas o nuevos métodos de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Los comentas con tus compañeros habitualmente? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tienes amigos en el trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Conoces alguna guía de análisis de las condiciones de trabajo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se puede decir lo que uno piensa? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si es así, ¿has intentado responderla alguna vez? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoces las ideas de otros compañeros? (religión, política, sobre la vida en general). _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Sientes desinterés por las cosas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ESTILO DE MANDO Y PARTICIPACION</b>				¿Te notas inquieto, intranquilo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tu jefe inmediato te pide opinión en las decisiones que afectan al trabajo que realizas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Cometes más errores de lo normal? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando te encarga una nueva tarea, ¿discute contigo la forma de llevarla a cabo? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Sientes dolor de riñones? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Puedes dar directamente sugerencias a tus superiores? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tienes dificultades respiratorias? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay buzones de sugerencias? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Tienes la voz enronquecida? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Crees que se tienen en cuenta las sugerencias que dan los trabajadores? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Sientes hormigueo en las manos o las piernas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>STATUS</b>				¿Se te imitan los ojos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Goza tu trabajo de prestigio entre tus compañeros? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Sientes molestias oculares (deslumbramiento, parpadeo...)? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				¿Tienes problemas digestivos? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				¿Tienes palpitaciones? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				¿Consumes en exceso tabaco, café, alcohol, u otras drogas? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anexo No. 7

### Lista de Requisitos de Iluminación

Los requisitos de la iluminación recomendados para diversos locales y actividades se brindan en las tablas de esta cláusula de la siguiente manera

- Columna 1: Lista de (áreas) tareas interiores  
La columna 1 lista aquellos interiores, tareas o actividades para las cuales se brindan requisitos específicos. Si un interior, tarea o actividad en particular no está en la lista, deben adoptarse los valores dados para una situación similar comparable.
- Columna 2: Iluminancia mantenida ( $\bar{E}_m$ , lux)  
La columna 2 brinda la iluminancia mantenida sobre la superficie de referencia para el interior, la tarea o la actividad indicada en la columna 1.
- Columna 3: Capacidad unificada límite del deslumbramiento ( $CUD_L$ )  
La columna 3 da los límites de la  $CUD$  aplicables a las situaciones indicadas en la columna 1.
- Columna 4: Índice mínimo del rendimiento de color ( $R_a$ )  
La columna 4 brinda los índices mínimos de rendimiento de color para la situación indicada en la columna 1.
- Columna 5: Observaciones  
Se hacen advertencias y notas para las excepciones y aplicaciones especiales de las situaciones listadas en la columna 1.

#### **TAREAS Y ACTIVIDADES EN ÁREAS INTERIORES CON ESPECIFICACIÓN DE LA ILUMINANCIA, LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO Y LA CUALIDAD DE COLOR**

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	$CUD$ L	$R_a$	Notas
<b>1. ÁREAS GENERALES DE EDIFICACIONES</b>				
Vestíbulos de entrada	100	22	60	
Salas de estar, de fumar	200	22	80	
Áreas de circulación y pasillos	100	28	40	En las salidas y entradas proporcionar una zona de transición y evitar cambios súbitos
Escaleras, escaleras mecánicas y transportadores (de personas)	150	25	40	
Rampas/andenes/patios de carga	150	25	40	
Cantinas, tabernas	200	22	80	
Áreas de descanso	100	22	80	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Locales para ejercicios físicos	300	22	80	
Guardarropas, cuartos de aseo, baños, tocadores	200	25	80	
Enfermerías	500	19	80	
Locales para atención médica	500	16	90	$T_{cp}$ 4 000 k, como mínimo
Cuartos técnicos (industrias), cuartos de aparamenta eléctrica	200	25	60	
Garita de posta, local del centro general de distribución	500	19	80	
Almacén, cuartos de mercancías, almacén refrigerado	100	25	60	200 lux si están ocupados continuamente
Áreas de despacho, embalaje, manipulación	300	25	60	
Estación de control	150	22	60	200 lux si están ocupados continuamente
<b>2. EDIFICIO AGRÍCOLA</b>				
Carga y operación de mercancías y equipos y maquinaria de manipulación de mercancías	200	25	80	
Edificación para ganado	50	28	40	
Cuartones de animales enfermos, establo de parición (vacas)	200	25	80	
Preparación de alimentos, lechería, lavado de utensilios	200	25	80	
<b>3. PANADERÍAS</b>				
Preparación y horneado	300	22	80	
Terminado, escarchado, decoración	500	22	80	
<b>4. INDUSTRIA DEL CEMENTO, HORMIGÓN Y LADRILLOS</b>				
Secado	50	28	20	Los colores de seguridad serán reconocibles
Preparación de materiales, trabajo en hornos y mezcladores	200	28	40	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Taller general de maquinaria	300	25	80	
Conformación	300	25	80	
<b>5. INDUSTRIA DE LA CERÁMICA Y EL VIDRIO</b>				
Secado	50	28	20	
Preparación, maquinado general	300	25	80	
Esmaltado, laminado, prensado, conformación de partes sencillas, escarchado, soplado del vidrio	300	25	80	
Trituración, estampado, pulido del vidrio, conformación de partes precisas, fabricación de instrumentos de vidrio	750	19	80	
Trabajo decorativo	500	19	80	
Trituración de vidrio óptico, trituración y estampado manual de cristales, trabajo en productos comunes	750	16	80	
Trabajo de precisión, p.e., triturado decorativo, pintura a mano	1 000	16	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo
Fabricación de piedras preciosas sintéticas	1 500	16	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo
<b>6. INDUSTRIAS QUÍMICAS, PLÁSTICAS Y DE LA GOMA</b>				
Instalaciones de procesamiento operadas a distancia	50		20	Los colores de seguridad serán reconocibles
Instalaciones de procesamiento con intervención manual limitada	150	28	40	
Puestos de trabajo atendidos constantemente en instalaciones de procesamiento	300	25	80	
Locales de mediciones precisas, laboratorios	500	19	80	
Producción farmacéutica	500	22	80	
Producción de neumáticos	500	22	80	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Inspección de colores	1 000	16	90	$T_{cp}$ 6 500 K, como mínimo
Corte, acabado, inspección	750	19	80	
<b>7. INDUSTRIA ELÉCTRICA</b>				
Fabricación de cables y alambres	300	25	80	
Devanados:				
– devanados grandes	300	25	80	
– devanados de tamaño mediano	500	22	80	
– devanados pequeños	750	19	80	
Impregnación de devanados	300	25	80	
Galvanización	300	25	80	
Trabajo de montaje:				
– obra gruesa, p.e., transformadores grandes	300	25	80	
– mediano, p.e., centro generales de distribución	500	22	80	
– fino, p.e., teléfonos	750	19	80	
– de precisión, p.e., equipos de mediciones	1 000	16	80	
Talleres de electrónica, ensayos, ajustes	1 500	16	80	
<b>8. INDUSTRIA ALIMENTICIA</b>				
Puestos y zonas de trabajo en cervecerías, piso de germinación de malta, lavado, llenado de barriles, limpieza, cernido (cribado), peladura, cocinado en fábricas de conservas y chocolates, puestos y zonas de trabajo en fábricas de azúcar, secado y curado de tabaco en hoja, toneles (bodegas) de fermentación	200	25	80	
Clasificación y lavado de productos, molienda (molturación), mezclado y envase	300	25	80	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Puestos y zonas de trabajo en mataderos, carnicerías, lecherías, pisos de filtros, refinerías de azúcar	500	25	80	
Corte y clasificación de frutas y vegetales	300	25	80	
Fabricación de alimentos finos, cocinas	500	22	80	
Fabricación de tabacos y cigarrillos	500	22	80	
Inspección de envases (vidrio) y botellas, control de productos, adorno, decoración	500	22	80	
Laboratorios	500	19	80	
Inspección de colores	1 000	16	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo
<b>9. FUNDICIONES Y PLANTAS DE MOLDEO DE METALES</b>				
Túneles soterrados (para hombres), sótanos, etc.	50	28	20	Los colores de seguridad serán reconocibles
Plataformas	100	25	40	
Preparación de arena	200	25	80	
Local de desarenado	200	25	80	
Puestos de trabajo en cubilote y mezclador	200	25	80	
Patio de fundición	200	25	80	
Áreas de desmoldeo	200	25	80	
Máquina moldeadora	200	25	80	
Moldeo manual y de machos	300	25	80	
Fundición en coquillas	300	25	80	
Edificio de plantillas	500	22	80	
<b>10. SECADO DE PELO</b>				
Secado de pelo	500	19	90	
<b>11. FABRICACIÓN DE JOYAS</b>				
Trabajo con piedras preciosas	1 500	16	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Manufactura de joyas	1 000	16	90	
Fabricación (manual) de relojes	1 500	16	80	
Fabricación (automática) de relojes	500	19	80	
<b>12. LAVANDERIA Y LAVADO EN SECO</b>				
Entrada de la ropa, marcado y clasificación	300	25	80	
Lavado (normal) y en seco	300	25	80	
Planchado, calandria (prensado)	300	25	80	
Inspección y arreglos	750	19	80	
<b>13. INDUSTRIA DEL CUERO</b>				
Trabajo en cubas, toneles, fosos	200	25	40	
Descarnado, raspado, frotado (pulido), tambor de limpieza de pieles	300	25	80	
Trabajo de talabartería, fabricación de calzado, punteadora, cosido, pulido, conformado, corte, punzonado	500	22	80	
Clasificación	500	22	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo
Teñido del cuero (a máquina)	500	22	80	
Control de la calidad	1 000	19	80	
Inspección del color	1 000	16	90	$T_{cp}$ 4000 K, como mínimo
Elaboración de calzado	500	22	80	
Elaboración de guantes	500	22	80	
<b>14. LABRADO Y PROCESAMIENTO DE METALES</b>				
Forjado con estampa abierta	200	25	60	
Forjado por estampación (en caliente), soldadura, extrusión en frío	300	25	60	

<b>Tipo de interior, tarea o actividad</b>	$\bar{E}_m$ lux	<b>CUD</b> L	$R_a$	<b>Notas</b>
Maquinado grueso y medio: tolerancias > 0,1 mm	300	22	60	
Maquinado de precisión: rectificado: tolerancias < 0,1 mm	500	19	60	
Marcado (trazado); inspección	750	19	60	
Plantillas de dibujo de alambres y tuberías	300	25	60	
Maquinado de planchas > 5 mm	200	25	60	
Labrado (metalisterías) de chapas < 5 mm	300	22	60	
Elaboración de herramientas: fabricación de equipos de corte	750	19	60	
<b>Montaje:</b>				
– grueso	200	25	80	
– medio	300	25	80	
– fino	500	22	80	
– de precisión	750	19	80	
Galvanización	300	25	80	
Preparación y pintura de las superficies	750	25	80	
Elaboración de herramientas, plantillas y taladradores; mecánica de precisión, micromecánica	1 000	19	80	
<b>15. INDUSTRIA DEL PAPEL</b>				
Molinos de pulpa, muelas verticales	200	25	80	
Fabricación y procesamiento del papel, maquinaria papelera y de corrugación, fabricación de cartones y cartulinas	300	25	80	
Trabajo normal de encuadernación de libros, p.e., doblado, clasificación, encolado, corte, estampado en relieve, cosido	500	22	60	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
<b>16. PLANTAS ELÉCTRICAS</b>				
Planta de suministro de combustible	50	28	20	Los colores de seguridad serán reconocibles
Casa de calderas	100	28	40	
Salas de máquinas				
Locales auxiliares, p.e., cuartos de bombas, cuartos de condensadores, cuartos de paneles eléctricos, etc.	200	25	60	
Cuartos de control	500	16	80	1. Los paneles de control son frecuentemente verticales. 2. Puede requerirse atenuación de la iluminación.
<b>17. IMPRESORAS</b>				
Corte, dorado, estampado, grabado en bloque, trabajo en sillares y platinas, imprentas, elaboración de matrices (moldes)	500	19	80	
Clasificación del papel e impresión a mano	500	19	80	
Linotipia, retoque, litografía	1 000	19	80	
Inspección de colores en impresión multicolor	1 500	16	90	$T_{cp}$ 5 000 K
Grabado en acero y cobre	2 000	16	80	
<b>18. TALLERES DE HIERRO Y ACERO</b>				
Plantas de producción sin intervención manual	50	28	20	Los colores de seguridad serán reconocibles
Plantas de producción con operación manual ocasionalmente	150	28	40	
Plantas de producción con operación manual continuamente	200	25	80	
Almacén de palanquilla	50	28	20	Los colores de seguridad serán reconocibles
Hornos	200	25	20	Los colores de seguridad serán reconocibles
Tren de laminación,	300	25	40	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
bobinador, línea de cizallamiento				
Plataformas de control, paneles de control	300	22	80	
Ensayo, medición e inspección	500	22	80	
Túneles soterrados (tamaño humano), cintas transportadoras, sótanos, etc.	50	28	20	Los colores de seguridad serán reconocibles
<b>19. INDUSTRIA TEXTIL</b>				
Lugares de trabajo y zonas en baños, apertura de pacas	200	25	60	
Cardado, lavado, planchado, dibujo, peinado, apresto, tejeduría, prehilado, hiladura de yute y cáñamo	300	22	80	
Hilado, plegado, devanado, urdidura, tejeduría, trenzado, tejido de punto	500	22	80	Prevenir los efectos estroboscópicos
Costura, tejidos finos de punto, dar puntadas	750	22	90	
Diseño manual, dibujo de patrones	750	22	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo
Acabado, teñido	500	22	80	
Cuarto de secado	100	28	60	
Impresión automática en géneros	500	25	80	
Despinzado, batanado, galonado	1 000	19	80	
Inspección de colores, control de tejidos	1 000	16	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo
Zurcido invisible	1 500	19	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo
Fabricación de sombreros	500	22	80	
<b>20. CONSTRUCCIÓN DE VEHÍCULOS</b>				
Carrocería y ensamblaje	500	22	80	
Pintura, cámara de pintar (con pistola), cámara de pulir	750	22	80	
Pintura: retoque, inspección	1 000	16	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Tapicería (vestidura) manual	1 000	19	80	
Inspección final	1 000	19	80	
<b>21. CARPINTERÍA E INDUSTRIA DEL MUEBLE</b>				
Procesamiento automático, p.e., fabricación de madera contrachapada seca	50	28	40	
Fosos de vapor	150	28	40	
Bastidor de sierra	300	25	60	Prevenir efectos estroboscópicos
Trabajo en banco de ebanista, encolado, montaje	300	25	80	
Pulido, pintado, ebanistería de fantasía	750	22	80	
Trabajo en máquinas de carpintería, p.e., torneado, ranurado, cepillado, ranurado, corte, aserrado, vertedero	500	19	80	Prevenir efectos estroboscópicos
Selección de maderas en chapas, mosaicos de madera, trabajo de incrustación	750	22	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo
Control de calidad	1 000	19	90	$T_{cp}$ 4 000 K, como mínimo
<b>22. OFICINAS</b>				
Archivo, copia, circulación, etc.	300	19	80	
Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	500	19	80	
Dibujo técnico	750	16	80	
Estación de trabajo CAD	500	19	80	
Salas de conferencias y reuniones	500	19	80	La iluminación debiera ser controlable (regulable)
Buró (carpeta) de recepción	300	22	80	
Archivos	200	25	80	
<b>23. VENTA AL DETALLE (al por menor)</b>				
Área de ventas, pequeña	300	22	80	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Área de ventas, grande	500	22	80	
Área de (cajas) contadoras	500	19	80	
Mostrador (mesa) de envolver	500	19	80	
<b>24. RESTAURANTES Y HOTELES</b>				
Carpeta de recepción/cajero, mesa de conserje	300	22	80	
Cocina	500	22	80	
Restaurante, comedor, salón multiuso	200	22	80	La iluminación debe diseñarse para crear una atmósfera íntima
Restaurante de autoservicio	200	22	80	
Buffet (comidas frías)	300	22	80	
Salas de conferencias	500	19	80	La iluminación debiera ser controlable (regulable)
Corredores (pasillos)	100	25	80	Son aceptables niveles inferiores durante la noche
<b>25. LOCALES DE ENTRETENIMIENTO</b>				
Teatros y salas de concierto	200	22	80	
Salas multipropósito	300	22	80	
Locales de ejercicios, vestidores	300	22	80	Se requiere que los espejos para maquillarse estén libres de deslumbramiento
Museos (general)	300	19	80	Iluminación adecuada para los requisitos de exposición; proteger contra los efectos de la radiación
<b>26. BIBLIOTECAS</b>				
Estanterías (de libros)	200	19	80	
Áreas de lectura	500	19	80	
Mostradores	500	19	80	
<b>27. PARQUEOS PÚBLICOS (interiores)</b>				
Rampas ent./sal. (durante el día)	300	25	40	Los colores de seguridad serán reconocibles
Rampas ent./sal. (durante la noche)	75	25	40	Los colores de seguridad serán reconocibles
Sendas de tránsito	75	25	40	Los colores de seguridad serán

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
				reconocibles
Áreas de parqueo	75	28	40	Una iluminación vertical alta aumenta el reconocer los rostros de las personas y, por lo tanto la sensación de seguridad
Oficina de entrada	300	19	80	1. Evitar reflexiones en las ventanas. 2. Prevenir el deslumbramiento desde el exterior
<b>28. EDIFICIOS EDUCACIONALES</b>				
Local de juegos (escuela)	300	19	80	
Aula de pre-escolares	300	19	80	
Aula de habilidades pre-escolares	300	19	80	
Aulas, locales de profesores	300	19	80	La iluminación debe ser controlable (regulable)
Aulas para clases nocturnas y de educación de adultos	500	19	80	
Salas de lectura	500	19	80	La iluminación debe ser controlable (regulable)
Pizarras, pizarrones	500	19	80	Evitar reflexiones especulares
Mesa de demostraciones	500	19	80	En salas de lectura, 750 lux
Locales de artes y oficios	500	19	80	
Locales de artes (en escuelas de arte)	750	19	90	$T_{cp} > 5\ 000\ K$
Salas de dibujo técnico	750	16	80	
Locales de prácticas y laboratorios	500	19	80	
Taller de enseñanza	500	19	80	
Locales de prácticas de música	300	19	80	
Locales de prácticas de computación	500	19	80	
Laboratorio de idiomas	300	19	80	
Locales y talleres de preparación	500	22	80	
Locales comunes de estudiantes y salas de reuniones	200	22	80	
Locales de maestros	300	22	80	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Salas deportivas, gimnasios y piscinas	300	22	80	Para facilidades de acceso público, ver CIE 58-1983 y CIE 62-1984
<b>29. EDIFICACIONES PARA EL CUIDADO DE LA SALUD</b>				
Salas de espera	200	22	80	Iluminancia a nivel del piso
Corredores: durante el día	200	22	80	Iluminancia a nivel del piso
Corredores: durante la noche	50	22	80	Iluminancia a nivel del piso
Locales de día	200	22	80	Iluminancia a nivel del piso
Oficina del personal	500	19	80	
Locales del personal	300	19	80	
Guardias hospitalarias:				
– Iluminación general	100	19	80	Iluminancia a nivel del piso
– Iluminación para la lectura	300	19	80	
– Exámenes sencillos	300	19	80	
Reconocimiento y tratamiento	1 000	19	90	
Iluminación nocturna, iluminación de observación	5	19	80	
Baños y tocadores para pacientes	200	22	80	
Local de exámenes generales	500	19	90	
Exámenes de oídos y ojos	1 000		90	Luminaria local para los exámenes
Prueba de lectura y visión de colores con pancartas visuales	500	16	90	
Localizadores con aumentadores de imágenes y sistemas de TV	50	19	80	
Locales de diálisis	500	19	80	
Locales de dermatología	500	19	90	
Locales de endoscopías	300	19	80	
Locales de enyesar	500	19	80	
Baños de médicos	300	19	80	
Masaje y radioterapia	300	19	80	
Salas pre-operatorias y de recuperación	500	19	90	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Quirófano	1 000	19	90	
Cavidad de operaciones	Especial			$\bar{E}_m = 10\ 000\ \text{lux} - 100\ 000\ \text{lux}$
Cuidado intensivo:				
– Iluminación general	100	19	90	A nivel del piso
– Exámenes sencillos	300	19	90	A nivel de cama
– Reconocimiento y tratamiento	1 000	19	90	A nivel de cama
– Guardia nocturna	20	19	90	
Dentistas:				
– Iluminación general	500	19	90	La iluminación debe estar libre de deslumbramiento para el paciente.
– En el paciente	1 000		90	Luminaria local para examen
– Cavidad de operación	5 000		90	Se pueden requerir valores mayores de 5 000 lux
– Maquinado de diente blanco	5 000		90	$T_{cp} > 6\ 000\ \text{K}$
Inspección de colores (laboratorios)	1 000	19	90	$T_{cp} > 5\ 000\ \text{K}$
Cuartos de esterilización	300	22	80	
Cuartos de autopsias y morgue	500	19	90	
Mesa de autopsias y mesa de disección	5 000		90	Se pueden requerir valores mayores de 5 000 lux
<b>30. AEROPUERTOS</b>				
Salones de llegadas y partidas, áreas de recogida de equipaje	200	22	80	
Áreas de conexión, escaladores (mecánicos), cintas transportadoras	150	22	80	
Burós de información, carpeta de chequear	500	19	80	
Aduana y control de pasaportes	500	19	80	Es importante la iluminación vertical
Áreas de espera	200	22	80	
Depósitos de equipajes	200	28	60	

Tipo de interior, tarea o actividad	$\bar{E}_m$ lux	CUD L	$R_a$	Notas
Áreas de chequeo de seguridad	300	19	80	
Torre de control de tráfico aéreo	500	16	80	1. La iluminación debe ser atenuable. 2. Debe evitarse el deslumbramiento por luz natural.
Locales de tráfico aéreo	500	16	80	1. La iluminación debe ser atenuable.
Hangares de pruebas y reparaciones	500	22	80	
Área de prueba de máquinas	500	22	80	
Áreas de medición en hangares	500	22	80	
Plataformas y pasos (soterrados) de pasajeros	50	28	40	
Sala de pasajes y de concurrencia	200	28	40	
Oficinas y mostradores de pasajes y de equipaje	300	19	80	
<b>31. IGLESIAS, MEZQUITAS, SINAGOGAS Y TEMPLOS</b>				
Nave de iglesia	100	25	80	
Asientos, altar, púlpito	300	22	80	

Fuente: NC ISO 8995/CIE S 008:2003

**Anexo No. 8**  
**Coefficientes de Reflexión de algunos colores.**

<b>Color</b>	<b>Coefficiente</b>
Blanco	0,75 a 0,85
Beige	0,62 a 0,70
Amarillo claro	0,60 a 0,70
Amarillo oscuro	0,50 a 0,60
Rojo claro	0,40 a 0,50
Rojo oscuro	0,15 a 0,30
Bermellón	0,15
Verde claro	0,45 a 0,65
Verde oscuro	0,05 a 0,30
Azul claro	0,40 a 0,60
Azul oscuro	0,05 a 0,20
Azul cobalto	0,15
Pardo	0,12 a 0,25
Gris claro	0,40 a 0,60
Gris oscuro	0,15 a 0,25
Negro	0,01
Marrón claro	0,30 a 0,40
Marrón oscuro	0,10 a 0,20
Rosado	0,45 a 0,55

Fuente: Alonso, Alicia. Ergonomía, 1993.

## Anexo No. 9

### Datos para el Cálculo de un Presupuesto de Obra

- Resolución 138 del MEP.
- Instrucción Precons, Instrucción 7/2005 y Software Preswin.
- Resolución P-149 del Ministerio de Finanzas y Precios para los materiales de la industria.
- Documentación gráfica y escrita del proyecto técnico ejecutivo.

#### Listado de Cantidades:

#### Presupuesto estimado

<b>Sobreggrupo</b>	2600	EQUIPOS COMPLEMENTARIOS ELECTRICOS Y DE INSTRUMENTACION				
<b>Grupo</b>	2610	LUMINARIAS				
<b>Subgrupo</b>	2612	FLUORESCENTES				
261221		COMERCIAL DE 1X40 WATTS ADOSADA	u	1.0000	\$1.29	\$1.29
261221	2703084070	NIPLE DE ACERO GALVANIZADO ROSCA A AMBOS LADOS 3/8X4"	u	1.0000	\$0.57	\$0.57
261221	2708561001	TUERCA ELECTRICA GALVANIZADA DE 3/8"	u	2.0000	\$0.07	\$0.14
261221	2708992003	HICKEY DE 1/2X3/8"	u	1.0000	\$0.73	\$0.73
261221	5282991130	LAMPARA TIPO COMERCIAL DE 1X40 WATT	u	1.0000	\$19.76	\$19.76
261221	6772013001	TUBO FLUORESCENTE 40 WATT/110 VOLT 48" RAPID STAR	u	1.0000	\$0.57	\$0.57
261221	6791011002	TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4"	ro	0.0800	\$0.10	\$0.01
					<b>Total</b>	<b>\$23.07</b>
261222	6791011002	TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4"	ro	0.0800	\$0.10	\$0.01
261222		COMERCIAL DE 2 A 4X40 WATTS ADOSADA	u	1.0000	\$3.87	\$3.87
261222	2703084088	NIPLE DE ACERO GALVANIZADO ROSCA A AMBOS LADOS 1/2X3"	u	1.0000	\$0.43	\$0.43
261222	2708011002	BUSHING ELECTRICO DE 1/2"	u	1.0000	\$0.08	\$0.08
261222	2708561002	TUERCA ELECTRICA GALVANIZADA DE 1/2"	u	2.0000	\$0.07	\$0.14
261222	2708992003	HICKEY DE 1/2X3/8"	u	1.0000	\$0.73	\$0.73
261222	5282991140	LAMPARA COMERCIAL DE 2 A 4 X 40 WATT	u	1.0000	\$37.72	\$37.72
261222	6772013001	TUBO FLUORESCENTE 40 WATT/110 VOLT 48" RAPID STAR	u	4.0000	\$0.57	\$0.57
					<b>Total</b>	<b>\$45.26</b>
261223		COMERCIAL DE 2 A 4X40 WATTS EMPOTRADA	u	1.0000	\$3.87	\$3.87
261223	5282991140	LAMPARA COMERCIAL DE 2 A 4 X 40 WATT	u	1.0000	\$37.72	\$37.72
261223	6772013001	TUBO FLUORESCENTE 40 WATT/110 VOLT 48" RAPID STAR	u	4.0000	\$0.57	\$0.57
261223	6791011002	TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4"	ro	0.0800	\$0.10	\$0.01
					<b>Total</b>	<b>\$43.88</b>
261224		COMERCIAL DE 2 A 4X40 WATTS COLGADA POR CADENA	u	1.0000	\$3.87	\$3.87
261224	2725993735	ANGULAR DE ACERO ALAS IGUALES LIGERO DE 32X4 MM	ml	0.2000	\$0.82	\$0.82
261224	5282991140	LAMPARA COMERCIAL DE 2 A 4 X 40 WATT	u	1.0000	\$37.72	\$37.72
261224	6763999214	CABLE ELECTRICO ROYAL CORD 2/14	ml	1.5000	\$0.34	\$0.51
261224	6772013001	TUBO FLUORESCENTE 40 WATT/110 VOLT 48" RAPID STAR	u	4.0000	\$0.57	\$0.57
261224	6791011002	TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4"	ro	0.0800	\$0.10	\$0.01
261224	3031451005	ARANDELAS PLANAS DE HIERRO DE 1/4"	kg	0.0180	\$1.81	\$0.03
261224	3034163026	TUERCA HEXAGONAL ACERO PULIDO DE 1/4" ROSCA GRUESA	cu	0.0600	\$3.83	\$3.83
261224	3034401005	ARANDELA DE PRESION DE ACERO DE 1/4"	mu	0.0060	\$2.49	\$0.01
261224	3035015057	TORNILLO ACERO PULIDO CAB/TCA HEXAG R/G 1/4X3/4"	cu	0.0400	\$2.47	\$0.10
261224	3118195511	PIN PARA PISTOLA SPIT MATIC VERDE 10X40 MM	cu	0.0200	\$38.49	\$0.77
261224	3118204004	CARGA PARA PISTOLA BERLIER A4 VERDE LIGERO	u	2.0000	\$0.10	\$0.10
261224	3192012011	CADENA DE HIERRO GALVANIZADO ESLABON CORTO 1/4"	kg	1.0000	\$2.71	\$2.71
					<b>Total</b>	<b>\$48.61</b>
261225		COMERCIAL DE 2 A 4X40 WATTS COLGADA A TUBERIA	u	1.0000	\$3.87	\$3.87
261225	2708011002	BUSHING ELECTRICO DE 1/2"	u	2.0000	\$0.08	\$0.16
261225	2708561002	TUERCA ELECTRICA GALVANIZADA DE 1/2"	u	2.0000	\$0.07	\$0.14
261225	2708992003	HICKEY DE 1/2X3/8"	u	1.0000	\$0.73	\$0.73

261225	2762310101	TUBO ACERO GALV P/INST ELECTRICA DE 1/2"	ml	1.0000	\$0.68	\$0.68
261225	5282991140	LAMPARA COMERCIAL DE 2 A 4 X 40 WATT	u	1.0000	\$37.72	\$37.72
261225	6772013001	TUBO FLUORESCENTE 40 WATT/110 VOLT 48" RAPID STAR	u	4.0000	\$0.57	\$0.57
261225	6791011002	TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4"	ro	0.0800	\$0.10	\$0.01
					<b>Total</b>	<b>\$45.59</b>
<b>Grupo</b>	2630	CAPAC TRANSF MED,PROTECCION Y CONTROL Y OTROS EQUIPOS				
<b>Subgrupo</b>	2634	INTERRUPTORES PARA ILUMINACION				
263411	6791011002	TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4"	ro	0.0800	\$0.10	\$0.01
263411	6798082101	INTERRUPTOR INCRUSTAR S/P 10A 300 V C/PLACA	u	1.0000	\$0.34	\$0.34
263411		DE INCRUSTAR SIMPLE POLO 10A 250V	u	1.0000	\$0.75	\$0.75
					<b>Total</b>	<b>\$1.10</b>
<b>Sobreggrupo</b>	2800	CABLES ELECTRICOS				
<b>Grupo</b>	2830	BAJO VOLTAJE <=1 KV DE COBRE O ALUMINIO				
<b>Subgrupo</b>	2835	CABLE POR TUBERIA SOTERRADA				
283500		C/AISLM PVC O GOMA MONOCOND DE 1,5-4MM2	ml	1.0000	\$0.07	\$0.07
283500	6763120830	CABLE C/AISL PVC O GOMA MONOCOND. 1.5-4 MM2	ml	1.0000	\$0.07	\$0.07
					<b>Total</b>	<b>\$0.14</b>
283501		C/AISLM PVC O GOMA MONOCOND DE 5,5-16MM2	ml	1.0000	\$0.09	\$0.09
283501	6763120843	CABLE C/AISL PVC O GOMA MONOCOND. 5.5-16 MM2	ml	1.0000	\$0.35	\$0.35
					<b>Total</b>	<b>\$0.44</b>

## Anexo No. 10

### Propuesta de Indicadores. Fuente: [Velásquez Zaldívar (2003); García, Misleidys (2004); Fajardo, Yanaisa (2006)]

Indicador	Porque	Como
Índice de Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo (IMCT)	Objetivo: Reflejar en que medida el desempeño del sistema de Seguridad e Higiene Ocupacional, propicia el mejoramiento sistemático de las condiciones de los puestos de trabajo a partir de la evaluación de cada puesto de trabajo seleccionado para el estudio mediante una lista de chequeo.	$IMCT = (CPEB / TPE) * 100$ , donde: CPEB: Cantidad de Puestos Evaluados de Bien en cuanto a condiciones de trabajo. TPE: Total de puestos evaluados.
Indicador de Trabajadores Beneficiados (TB)	Reflejar la proporción de trabajadores que resultan beneficiados con la ejecución del plan de medidas.	$TB = (TTB / TT) * 100$ , donde: TTB: Total de Trabajadores que se benefician con el conjunto de medidas tomadas. TT: Total de Trabajadores del área.
Índice de Satisfacción con las Condiciones de Trabajo (ISCT)	Mostrar el nivel de satisfacción de los trabajadores con las condiciones en que desarrollan su labor obtenido mediante la aplicación de una encuesta.	Para los trabajadores directos o indirectos: $PSCT = Se * Hi * [(Er + Bi + Es) / 3]$ Para los trabajadores de oficina: $PSCT = Er * Bi * [(Hi + Es + Se) / 3]$ Donde: PSCT: Potencial de Satisfacción con las Condiciones de Trabajo Er, Se, Bi, Hi, Es: Valoración por parte de los trabajadores de las Condiciones Ergonómicas, de Seguridad, Bienestar, Higiénicas y Estéticas presentes en su lugar de trabajo. Estos índices constituyen un paso intermedio en la obtención del indicador final, el cual se obtiene mediante la siguiente expresión: $ISCT = (PSCT / PSCT_{máx}) * 100$ , donde: PSCT <sub>máx</sub> = 125

## Anexo No. 11

### Encuesta de Satisfacción Laboral dada por Meliá y Peiró (1998).

**CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL S20/23**  
**J.L. Meliá y J.M. Peiró (1998)**

Habitualmente nuestro trabajo y los distintos aspectos del mismo, nos producen satisfacción o insatisfacción en algún grado. Califique de acuerdo con las siguientes alternativas el grado de satisfacción o insatisfacción que le producen los distintos aspectos de su trabajo.

Insatisfecho			Indiferente	Satisfecho		
Muy	Bastante	Algo		Algo	Bastante	Muy
1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	6. <input type="checkbox"/>	7. <input type="checkbox"/>

Tal vez algún aspecto de la lista que le proponemos *no corresponde exactamente* a las características de su puesto de trabajo. En ese caso, enténdalo haciendo referencia a aquellas características de su trabajo más semejantes a la propuesta, y califique en consecuencia la satisfacción o insatisfacción que le produce.

En otros casos la característica que se le propone puede estar *ausente en su trabajo, aunque muy bien podría estar presente en un puesto de trabajo como el suyo*. Califique entonces el grado de satisfacción o insatisfacción que le produce su ausencia. Por ejemplo, si un aspecto que le propusiéramos fuera "residencias de verano", y en su empresa no le ofrecen tal cosa, califique entonces la satisfacción o insatisfacción que le produce no poder disponer de este servicio.

Un tercer caso se le puede presentar cuando la característica que le proponemos *no está presente, ni pueda estar presente en su trabajo*. Son características que no tienen relación alguna, ni pueden darse en su caso concreto. Entonces escoja la alternativa, "4 Indiferente". Tal caso podría darse por ejemplo, si le propusiéramos para calificar "remuneración por kilometraje": y su trabajo además de estar situado en su misma población, fuera completamente sedentario sin exigir jamás desplazamiento alguno.

En todos los demás casos posibles escoja siempre para cada pregunta una de las siete alternativas de respuesta y márquela con una cruz.

1	<i>Las satisfacciones que le produce su trabajo por si mismo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>
2	<i>Las oportunidades que le ofrece su trabajo de realizar las cosas en que usted destaca.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>
3	<i>Las oportunidades que le ofrece su trabajo de hacer las cosas que le gustan</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>
4	<i>El salario que usted recibe.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>
5	<i>Los objetivos, metas y tasas de producción que debe alcanzar.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>

6	<i>La limpieza, higiene y salubridad de su lugar de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
7	<i>El entorno físico y el espacio de que dispone en su lugar de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
8	<i>La iluminación de su lugar de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
9	<i>La ventilación de su lugar de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
10	<i>La temperatura de su local de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
11	<i>Las oportunidades de formación que le ofrece la empresa.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
12	<i>Las oportunidades de promoción que tiene.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
13	<i>Las relaciones personales con sus superiores.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
14	<i>La supervisión que ejercen sobre usted.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
15	<i>La proximidad y frecuencia con que es supervisado.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
16	<i>La forma en que sus supervisores juzgan su tarea.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
17	<i>La "igualdad" y "justicia" de trato que recibe de su empresa.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
18	<i>El apoyo que recibe de sus superiores.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
19	<i>La capacidad para decidir autónomamente aspectos relativos a su trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
20	<i>Su participación en las decisiones de su departamento o sección.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
21	<i>Su participación en las decisiones de su grupo de trabajo relativas a la empresa.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□

### **DATOS DESCRIPTIVOS**

- A.- ¿Cuál es su ocupación?. (Escribala y detalle, por favor, su rama profesional o especialidad. Escriba sólo aquella ocupación que desempeña en su actual puesto de trabajo). En caso de que sean varias, la que le ocupe más tiempo. \_\_\_\_\_
- B.- ¿Cuál es su categoría laboral? (P.e aprendiz, oficial 1º, Ayudante, etc.) \_\_\_\_\_
- 83.- Sexo:  1. Varón  2. Mujer
- 84.- Edad. (Escriba su edad en años). \_\_\_\_\_
- 85.- Señale aquellos estudios de mayor nivel que usted llevo a completar:
- 1) Ninguno
  - 2) Sabe leer y escribir
  - 3) Primarios (ESO, Certificado Escolaridad, Graduado)
  - 4) Formación Profesional Primer Grado
  - 5) Formación Profesional Segundo Grado
  - 6) Bachiller (ES, BUP, COU)
  - 7) Titulación Media (Esc. Técnicas, Prof. E.G.B., Graduados Sociales, A.T.S., etc.).
  - 8) Licenciados, Doctores, Masters universitarios
- 86.- Situación laboral:
- 1) Trabajo sin nómina o contrato legalizado.
  - 2) Eventual por terminación de tarea o realizando una sustitución.
  - 3) Contrato de seis meses o menos.
  - 4) Contrato hasta un año.
  - 5) Contrato hasta dos años
  - 6) Contrato hasta tres años
  - 7) Contrato hasta cinco años.
  - 8) Fijos.
87. ¿Qué tipo de horario tiene usted en su trabajo?:
- 1) Jornada partida fija.
  - 2) Jornada intensiva fija.
  - 3) Horario flexible y/o irregular.
  - 4) Jornada parcial
  - 5) Turnos fijos.
  - 6) Turnos rotativos
88. ¿Qué cantidad de horas le dedica cada semana a su trabajo?. \_\_\_\_\_
- 89.- Indíquenos en cuál de las siguientes categorías jerárquicas se sitúa usted, aproximadamente en su actual puesto de trabajo dentro de su empresa:
- 1) Empleado o trabajador
  - 2) Supervisor o capataz
  - 3) Mando intermedio
  - 4) Directivo
  - 5) Alta dirección o dirección general
- 90.- ¿Cuál es su antigüedad en la empresa? Años \_\_\_\_\_ y Meses \_\_\_\_\_ (91).

***Muchas gracias por su colaboración.***

## **INSTRUCCIONES PARA LA INTRODUCCION DE DATOS:**

El cuestionario S4/82 presenta 82 variables, más las 9 variables descriptivas de muestra codificadas de la última página, suponen un total de 91 variables así numeradas en el cuestionario. El S20/23 y el S10/12 están integrados en el S4/82.

Los datos se introducen en una hoja EXCEL (preferentemente versión 4.0 o superior para PC) de modo que cada fila es un caso o sujeto y cada columna (hasta la columna 91) es una variable.

En la columna número 92 se escribe el número de cuestionario por orden y ese mismo número se escribe en la hoja de datos descriptivos (la última) en el margen superior derecho.

Lo que se introduce en las celdillas de la hoja de EXCEL es el número que figura en el cuestionario junto a la respuesta elegida por el sujeto. En el caso de variables donde se escribe un número, como la variable número 84, "edad", lo que se escribe es directamente la edad en años.

La antigüedad requiere dos variables. En la nº 90 escribimos los años de antigüedad, en la 91 los meses. Por ejemplo si alguien tiene una antigüedad de 2 años y 3 meses la columna 90 dirá 2 y la 91 dirá 3. Si alguien solo tiene 4 meses de antigüedad en el puesto escribiremos 0 (cero) en la 90 y 4 en la 91.

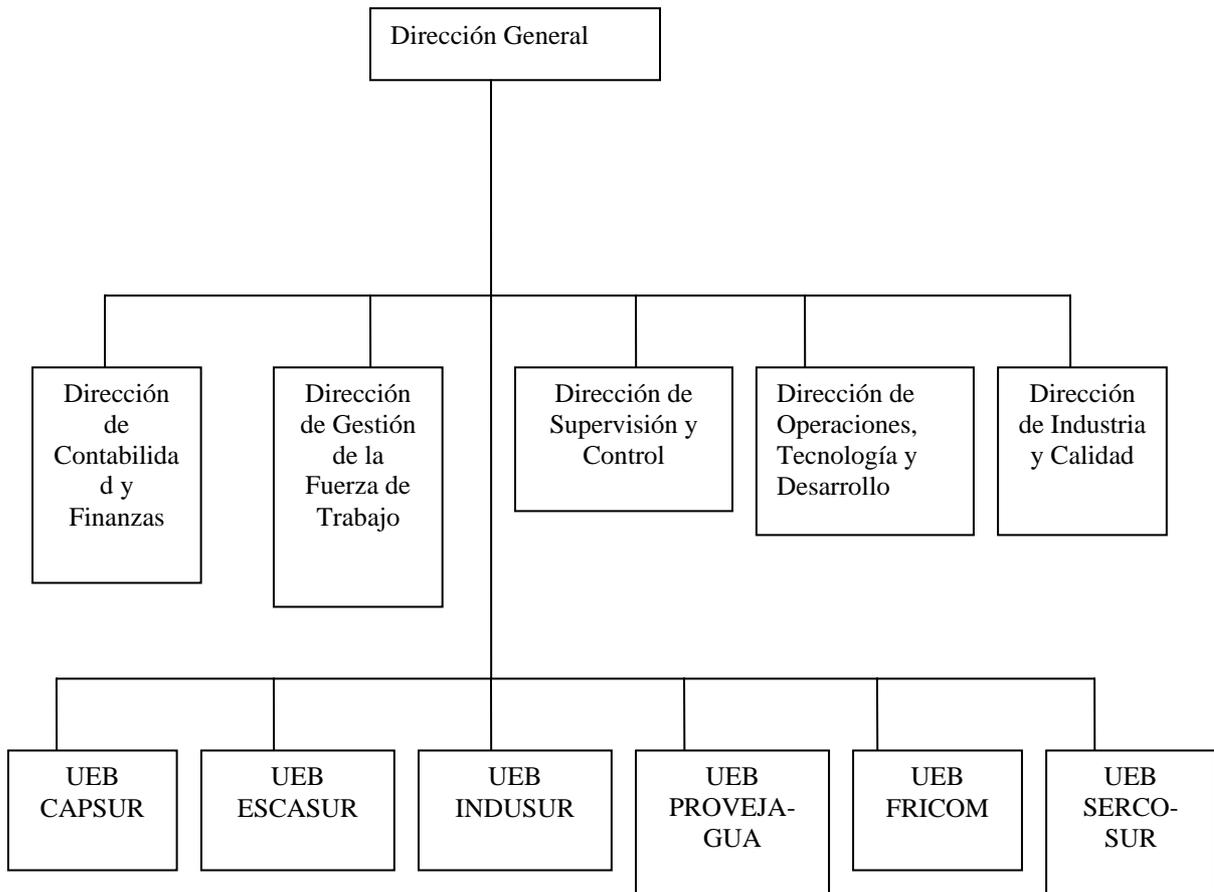
Es muy importante identificar *físicamente* cada cuestionario escribiéndole el mismo número de orden (el 1, el 2, etc... hasta el tamaño N de la muestra) que escribamos en la columna nº 92 de la hoja de datos en EXCEL. Esto permite saber a quien atribuir después la información de las variables cualitativas de la última hoja que no se deben introducir inicialmente e identificar y comprobar el caso si surge algún problema o error con los datos.

Se ruega devolver los datos introducidos en EXCEL en un disquete, preferentemente para PC, y, *además, los cuestionarios originales*. De lo contrario no se puede obtener la información cualitativa adicional de las respuestas.

*Los cuestionarios S10/12, S20/23 y S4/82 están diseñados de modo que cada uno de ellos es parte seleccionada del siguiente. Por tanto, cuando administra e introduce los datos de los 82 ítems del S4/82 simultáneamente obtiene e introduce los datos de los 23 ítems del S20/23 y de los 12 del S10/12. Si únicamente administra los 23 ítems del S20/23 también está administrado e introduciendo los 10 ítems del S10/12 que es la versión más sintética.*

**Muchas Gracias por su Colaboración.**

**Anexo No. 12**  
**Estructura de la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos**  
**(EPICIEN)**



## Anexo No. 13

### Cálculo de la Muestra y Estratificación.

$$nt = \frac{N \cdot \left[ Z_{1-\alpha/2} \right]^2 \cdot p(1-p)}{N \cdot d^2 + \left[ Z_{1-\alpha/2} \right]^2 \cdot P(1-P)}$$

Donde:

$\alpha$  = Error asociado al nivel de confianza en la decisión (0.05).

$d$  = Error absoluto a considerar en el cálculo (0.05).

$p$  = Proporción en función del tamaño de muestra asumido (0.5).

$N$  = Tamaño de población a muestrear (443)

$nt$  = Tamaño de la muestra.

$$Z_{1-\alpha/2} = 1.96$$

Sustituyendo para  $d = 0.07$

$$nt = \frac{443 \cdot [1.96]^2 \cdot 0.5(1-0.5)}{443 \cdot (0.07)^2 + [1.96]^2 \cdot 0.5(1-0.5)}$$

$$nt = 137$$

Sustituyendo para  $d = 0.05$

$$nt = \frac{443 \cdot [1.96]^2 \cdot 0.5(1-0.5)}{443 \cdot (0.05)^2 + [1.96]^2 \cdot 0.5(1-0.5)}$$

$$nt = 206$$

Sustituyendo para  $d = 0.04$

$$nt = \frac{443 \cdot [1.96]^2 \cdot 0.5(1-0.5)}{443 \cdot (0.04)^2 + [1.96]^2 \cdot 0.5(1-0.5)}$$

$$nt = 256$$

Sustituyendo para  $d = 0.03$

$$nt = \frac{443 \cdot [1.96]^2 \cdot 0.5(1-0.5)}{443 \cdot (0.03)^2 + [1.96]^2 \cdot 0.5(1-0.5)}$$

$$nt = 314$$

Obsérvese que mientras mayor es la precisión, más se acerca el tamaño de la muestra a la población.

Para este estudio se decide seleccionar  $n= 137$ , ya que para investigaciones de satisfacción laboral no se necesita gran precisión, con una  $d= 0,07$  es aceptada en estos casos. Una vez determinado el tamaño de muestra a emplear, se estratifica este para que cada una de las áreas, este paso se representa en la siguiente tabla.

**Tabla 3.3 Muestreo estratificado para la aplicación de encuestas.**

Entidades	Ni	Nt	Ni / Nt	ni= (Ni / Nt) x nt
Indusur	141	443	0,318	44
Capsur	302	443	0,682	93

Donde:

Nt = Número total de trabajadores

Ni = Número de trabajadores por área.

nt = Cantidad de encuestas a realizar

**Anexo No. 14**  
**Resultado del Procesamiento Estadístico**

**Tabla de frecuencia**

**Máquinas y Equipos**

**¿Los elementos de trasmisión de las máquinas (engranajes, volantes, correas) están protegidos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	38	27,7	27,9	27,9
	no se	12	8,8	8,8	36,8
	no	14	10,2	10,3	47,1
	si	72	52,6	52,9	100,0
	Total	136	99,3	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,7		
Total		137	100,0		

**¿Los elementos móviles de las máquinas (cuchillas, troqueles, etc) están protegidos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	43	31,4	31,4	31,4
	no se	18	13,1	13,1	44,5
	no	37	27,0	27,0	71,5
	si	39	28,5	28,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Disponen las máquinas de interruptores u otros sistemas de paro de emrgencia?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	26	19,0	19,0	19,0
	no se	28	20,4	20,4	39,4
	no	20	14,6	14,6	54,0
	si	63	46,0	46,0	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## Herramientas

**¿Las herramientas que utilizas en tu trabajo están hechas del material adecuado?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	34	24,8	24,8	24,8
	no se	19	13,9	13,9	38,7
	no	24	17,5	17,5	56,2
	si	60	43,8	43,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Están bien pulimentadas (no tienen rebordes )?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	45	32,8	32,8	32,8
	no se	22	16,1	16,1	48,9
	no	26	19,0	19,0	67,9
	si	44	32,1	32,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Están bien afiladas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	30	21,9	21,9	21,9
	no	33	24,1	24,1	46,0
	si	74	54,0	54,0	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Cuándo no se utilizan están bien guardadas en su sitio y ordenadas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	72	52,6	52,6	52,6
	no	2	1,5	1,5	54,0
	si	63	46,0	46,0	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Si son eléctricas, tienen doble aislamiento o tensión de seguridad?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	63	46,0	46,0	46,0
	no se	6	4,4	4,4	50,4
	no	12	8,8	8,8	59,1
	si	56	40,9	40,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se dispone en cada caso de la herramienta adecuada?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	53	38,7	38,7	38,7
	no	56	40,9	40,9	79,6
	si	28	20,4	20,4	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Espacio**

**¿La distancia entre las máquinas es tal que impide que sus elementos móviles golpeen a personas u otras máquinas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	59	43,1	43,1	43,1
	no	28	20,4	20,4	63,5
	si	50	36,5	36,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Están los materiales almacenados en el lugar destinado para ello?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	72	52,6	52,6	52,6
	no se	5	3,6	3,6	56,2
	no	10	7,3	7,3	63,5
	si	50	36,5	36,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Están los suelos limpios de grasa y son antideslizantes?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	76	55,5	55,5	55,5
	no se	6	4,4	4,4	59,9
	no	27	19,7	19,7	79,6
	si	28	20,4	20,4	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Existen señales de atención y advertencias claramente marcadas para indicar:**

**vías de transporte?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	40	29,2	29,2	29,2
	no se	6	4,4	4,4	33,6
	no	36	26,3	26,3	59,9
	si	55	40,1	40,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

### equipos para combatir incendios?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	67	48,9	48,9	48,9
	no	6	4,4	4,4	53,3
	si	64	46,7	46,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

### salidas de emergencia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	76	55,5	55,5	55,5
	no	26	19,0	19,0	74,5
	si	35	25,5	25,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## Manipulación y Transporte

**¿Si existen aparatos de elevación, están dotados de interruptores o señales visuales o acústicas contra exceso de carga?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	49	35,8	35,8	35,8
	no se	6	4,4	4,4	40,1
	no	43	31,4	31,4	71,5
	si	39	28,5	28,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Tienen los ganchos pestillo de seguridad?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	61	44,5	44,5	44,5
	no se	15	10,9	10,9	55,5
	no	17	12,4	12,4	67,9
	si	44	32,1	32,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿El sistema de frenado impide el deslizamiento vertical de la carga?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	44	32,1	32,1	32,1
	no se	17	12,4	12,4	44,5
	no	35	25,5	25,5	70,1
	si	41	29,9	29,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se realizan revisiones y pruebas periódicas de los cables?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	28	20,4	20,4	20,4
	no se	6	4,4	4,4	24,8
	no	52	38,0	38,0	62,8
	si	51	37,2	37,2	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

¿Hay normas dictadas por la empresa sobre:

**situación bajo cargas suspendidas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	45	32,8	32,8	32,8
	no se	17	12,4	12,4	45,3
	no	26	19,0	19,0	64,2
	si	49	35,8	35,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**carga y descarga de materiales?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	28	20,4	20,4	20,4
	no se	17	12,4	12,4	32,8
	no	46	33,6	33,6	66,4
	si	46	33,6	33,6	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Están claramente marcados los pesos máximos que pueden ser transportados?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	55	40,1	40,1	40,1
	no se	16	11,7	11,7	51,8
	no	17	12,4	12,4	64,2
	si	49	35,8	35,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Si hay carretillas, las conduce únicamente personal autorizado?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	27	19,7	19,7	19,7
	no se	20	14,6	14,6	34,3
	no	38	27,7	27,7	62,0
	si	52	38,0	38,0	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Sus frenos funcionan bien son potentes?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	26	19,0	19,0	19,0
	no se	17	12,4	12,4	31,4
	no	29	21,2	21,2	52,6
	si	65	47,4	47,4	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿El asiento del conductor es cómodo y tiene buena visibilidad?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	21	15,3	15,3	15,3
	no se	11	8,0	8,0	23,4
	no	29	21,2	21,2	44,5
	si	76	55,5	55,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se realiza un mantenimiento periódico de las carretillas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	26	19,0	19,0	19,0
	no se	21	15,3	15,3	34,3
	no	25	18,2	18,2	52,6
	si	65	47,4	47,4	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿En el caso de que haya cintas transportadoras, tienen resguardados el motor, tambor, rodillo, etc?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	45	32,8	32,8	32,8
	no se	26	19,0	19,0	51,8
	no	23	16,8	16,8	68,6
	si	43	31,4	31,4	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## **Vibraciones**

**¿Puedes coger el periódico sin que te tiemble en las manos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	37	27,0	27,0	27,0
	no se	27	19,7	19,7	46,7
	no	31	22,6	22,6	69,3
	si	42	30,7	30,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Si utilizas herramientas que produzcan vibraciones (martillo neumático, buril, pulificadora, etc), están dotadas de sistemas de amortiguación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	40	29,2	29,2	29,2
	no se	22	16,1	16,1	45,3
	no	32	23,4	23,4	68,6
	si	43	31,4	31,4	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Están aisladas las máquinas que producen vibraciones?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	19	13,9	13,9	13,9
	no	118	86,1	86,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## **Iluminación**

**¿Dispone el local de trabajo de la iluminación general suficiente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	14	10,2	10,2	10,2
	no	123	89,8	89,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Está situada la luz de forma que impida deslumbramientos y reflejos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	7	5,1	5,1	5,1
	no	130	94,9	94,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Consideras que la iluminación del puesto de trabajo es correcta?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	22	16,1	16,1	16,1
	no	98	71,5	71,5	87,6
	si	17	12,4	12,4	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se mantienen limpias las lámparas y ventanas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	10	7,3	7,3	7,3
	no	127	92,7	92,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se realizan mediciones del nivel de luz?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	7	5,1	5,1	5,1
	no	130	94,9	94,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Las lámparas fundidas son sustituidas rápidamente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	38	27,7	27,7	27,7
	no	99	72,3	72,3	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Disponen los distintos lugares del centro de trabajo de los niveles de iluminación mínimos establecidos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	29	21,2	21,2	21,2
	no	64	46,7	46,7	67,9
	si	44	32,1	32,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## **Condiciones Termohigrométricas**

**¿Dispone el local de ventilación general?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	30	21,9	21,9	21,9
	no	24	17,5	17,5	39,4
	si	83	60,6	60,6	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿La temperatura del local de trabajo es la adecuada al tipo de actividad?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	35	25,5	25,5	25,5
	no	31	22,6	22,6	48,2
	si	71	51,8	51,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿La ropa de trabajo utilizada es adecuada al tipo de trabajo y a la temperatura ambiental?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	35	25,5	25,5	25,5
	no	38	27,7	27,7	53,3
	si	64	46,7	46,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se realiza un mantenimiento de los sistemas de ventilación?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	67	48,9	49,6	49,6
	no	16	11,7	11,9	61,5
	si	52	38,0	38,5	100,0
	Total	135	98,5	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,5		
Total		137	100,0		

## Contaminantes Químicos

**En el local de trabajo, ¿conoces la existencia de algún contaminante químico?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	37	27,0	27,0	27,0
	no se	17	12,4	12,4	39,4
	si	83	60,6	60,6	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos peligrosos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	41	29,9	29,9	29,9
	no se	26	19,0	19,0	48,9
	no	17	12,4	12,4	61,3
	si	53	38,7	38,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se cumplen?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	31	22,6	22,6	22,6
	no se	6	4,4	4,4	27,0
	no	43	31,4	31,4	58,4
	si	57	41,6	41,6	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se realizan mediciones periódicas de la concentración del contaminante?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	30	21,9	21,9	21,9
	no se	32	23,4	23,4	45,3
	no	20	14,6	14,6	59,9
	si	55	40,1	40,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se realizan revisiones periódicas a los trabajadores?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	43	31,4	31,4	31,4
	no se	24	17,5	17,5	48,9
	no	43	31,4	31,4	80,3
	si	27	19,7	19,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Si utilizas productos químicos, ¿sabes qué productos son?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	28	20,4	20,4	20,4
	no se	48	35,0	35,0	55,5
	no	20	14,6	14,6	70,1
	si	41	29,9	29,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Están los productos claramente etiquetados?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	43	31,4	31,4	31,4
	no se	18	13,1	13,1	44,5
	no	37	27,0	27,0	71,5
	si	39	28,5	28,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Si utilizas productos tóxicos, ¿realizas una buena higiene personal?  
(lavarte las manos antes de comer, cambiarte de ropa al salir del trabajo)**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	44	32,1	32,1	32,1
	no se	32	23,4	23,4	55,5
	no	20	14,6	14,6	70,1
	si	41	29,9	29,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

Antes de incorporar al proceso productivo una nueva sustancia, ¿se requiere del suministrador información sobre:

**su toxicidad?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	54	39,4	39,4	39,4
	no se	24	17,5	17,5	56,9
	no	32	23,4	23,4	80,3
	si	27	19,7	19,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**las condiciones seguras de utilización?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	35	25,5	25,5	25,5
	no	27	19,7	19,7	45,3
	si	75	54,7	54,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Existen locales distintos del puesto de trabajo para merendar, almorzar?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	19	13,9	13,9	13,9
	no se	31	22,6	22,6	36,5
	no	38	27,7	27,7	64,2
	si	49	35,8	35,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## **Fatiga Física**

Los esfuerzos realizados en el desarrollo de tu trabajo, están adecuados:

**a tu capacidad física?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	35	25,5	25,5	25,5
	no	31	22,6	22,6	48,2
	si	71	51,8	51,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**a la temperatura ambiental?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	36	26,3	26,3	26,3
	no se	32	23,4	23,4	49,6
	no	25	18,2	18,2	67,9
	si	44	32,1	32,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**a tu edad?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	22	16,1	16,1	16,1
	no se	32	23,4	23,4	39,4
	no	25	18,2	18,2	57,7
	si	58	42,3	42,3	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**a tu entrenamiento?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	13	9,5	9,5	9,5
	no se	32	23,4	23,4	32,8
	no	48	35,0	35,0	67,9
	si	44	32,1	32,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Si realizas un trabajo muy pesado, ¿te hacen revisiones para controlar la frecuencia cardiaca?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	13	9,5	9,5	9,5
	no se	28	20,4	20,4	29,9
	no	52	38,0	38,0	67,9
	si	44	32,1	32,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se ha realizado alguna evaluación del consumo metabólico en la actividad que realizas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	63	46,0	46,0	46,0
	no	40	29,2	29,2	75,2
	si	34	24,8	24,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Existen pausas establecidas de acuerdo con las dos preguntas anteriores?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	52	38,0	38,0	38,0
	no	18	13,1	13,1	51,1
	si	67	48,9	48,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## Carga Mental

Desde el punto de vista de la fatiga nerviosa:

**¿consideras que tu ritmo habitual de trabajo es adecuado?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	52	38,0	38,0	38,0
	no	25	18,2	18,2	56,2
	si	60	43,8	43,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿crees que la actividad que se vte exige es la que tú puedes realizar?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	22	16,1	16,1	16,1
	no	19	13,9	13,9	29,9
	si	96	70,1	70,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Tú trabajo te permite dormir bien por las noches?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	52	38,0	38,0	38,0
	no	38	27,7	27,7	65,7
	si	47	34,3	34,3	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Crees que la recuperación de la fatiga entre una jornada de trabajo y la siguiente es suficiente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	47	34,3	34,3	34,3
	no	20	14,6	14,6	48,9
	si	70	51,1	51,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Tu trabajo te permite desviar la atención, por algunos instantes para hacer o pensar otras cosas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	25	18,2	18,2	18,2
	no	17	12,4	12,4	30,7
	si	95	69,3	69,3	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## Ergonomía del Puesto de Trabajo

¿Es adecuada la distancia entre tus ojos y el trabajo que realizas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	25	18,2	18,2	18,2
	no	38	27,7	27,7	46,0
	si	74	54,0	54,0	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

¿La disposición del puesto de trabajo permite trabajar sentado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	67	48,9	48,9	48,9
	si	70	51,1	51,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

¿El asiento es cómodo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	17	12,4	12,4	12,4
	no	73	53,3	53,3	65,7
	si	47	34,3	34,3	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

¿Es ajustable la silla de trabajo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	17	12,4	12,4	12,4
	no	51	37,2	37,2	49,6
	si	69	50,4	50,4	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

¿Tienes espacio suficiente para variar la posición de piernas y rodillas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	44	32,1	32,1	32,1
	no	57	41,6	41,6	73,7
	si	36	26,3	26,3	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

¿Si esta en una silla alta, tiene algún apoyo para los pies?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	53	38,7	38,7	38,7
	no	59	43,1	43,1	81,8
	si	25	18,2	18,2	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Puedes apoyar los brazos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	66	48,2	48,2	48,2
	no	48	35,0	35,0	83,2
	si	23	16,8	16,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Si estás a cargo de alguna máquina, herramienta o útil, ¿tienes los mandos dispuestos de tal manera que no necesites realizar movimientos forzados para accionarlos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	8	5,8	5,8	5,8
	no	58	42,3	42,3	48,2
	si	71	51,8	51,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**La altura de la superficie donde realizas tu trabajo ¿es la adecuada a tu estatura y a la silla?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	21	15,3	15,3	15,3
	no	65	47,4	47,4	62,8
	si	51	37,2	37,2	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Se dispone de equipos apropiados para el levantamiento de cargas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	20	14,6	14,6	14,6
	no se	9	6,6	6,6	21,2
	no	57	41,6	41,6	62,8
	si	51	37,2	37,2	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Si se han de levantar cargas pesadas, a mano, ¿se siguen las normas establecidas para levantar pesos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	51	37,2	37,2	37,2
	no se	9	6,6	6,6	43,8
	no	42	30,7	30,7	74,5
	si	35	25,5	25,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Si trabajas de pie, ¿dispones de una silla para descansar durante las pausas cortas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	2	1,5	1,5	1,5
	no se	14	10,2	10,2	11,7
	no	55	40,1	40,1	51,8
	si	66	48,2	48,2	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**En general, ¿dispones de espacio suficiente para realizar el trabajo con holgura?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	4	2,9	2,9	2,9
	no	21	15,3	15,3	18,2
	si	112	81,8	81,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Al finalizar la jornada laboral, ¿el cansancio que sientes podría calificarse de "normal"?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	1	,7	,7	,7
	no	17	12,4	12,4	13,1
	si	119	86,9	86,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## Jornada

**El número y la duración total de las pausas durante la jornada laboral, son suficientes?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	78	56,9	56,9	56,9
	si	59	43,1	43,1	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Puedes distribuir tú mismo estas pausas a lo largo de la jornada?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	101	73,7	73,7	73,7
	si	36	26,3	26,3	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Te piden opinión para el cambio de turno?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	69	50,4	51,9	51,9
	no	44	32,1	33,1	85,0
	si	20	14,6	15,0	100,0
	Total	133	97,1	100,0	
Perdidos	Sistema	4	2,9		
Total		137	100,0		

**¿Te exigen menos trabajo en el turno de noche?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	104	75,9	77,6	77,6
	si	30	21,9	22,4	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Puedes escoger los días de descanso?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	104	75,9	77,6	77,6
	si	30	21,9	22,4	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Consideras adecuada la distribución:**

**del horario de trabajo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	99	72,3	73,9	73,9
	si	35	25,5	26,1	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**de los turnos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	104	75,9	77,6	77,6
	si	30	21,9	22,4	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**de las horas de descanso?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	104	75,9	77,6	77,6
	si	30	21,9	22,4	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**de las horas extra?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	89	65,0	66,4	66,4
	si	45	32,8	33,6	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**de las pausas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	42	30,7	31,3	31,3
	si	92	67,2	68,7	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

## Ritmo

**¿Consideras que el tiempo asignado a la tarea que realizas es el adecuado?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	27	19,7	20,1	20,1
	si	107	78,1	79,9	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Puedes abandonar tu trabajo por unos minutos sin necesidad de que te sustituyan?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	62	45,3	46,3	46,3
	si	72	52,6	53,7	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Puedes variar tu ritmo de trabajo sin perturbar la producción a lo largo de la jornada?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	29	21,2	21,6	21,6
	no se	9	6,6	6,7	28,4
	no	59	43,1	44,0	72,4
	si	37	27,0	27,6	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

### **Daños a la Salud**

**¿Estás al corriente de las posibles Enfermedades Profesionales detectadas en tu empresa?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	62	45,3	46,3	46,3
	si	72	52,6	53,7	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Estás enterado de los accidentes de trabajo que han ocurrido en el último año?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	44	32,1	32,8	32,8
	si	90	65,7	67,2	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Sabes las causas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	46	33,6	34,3	34,3
	si	88	64,2	65,7	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿La empresa informa por escrito, charlas, etc a los trabajadores sobre los riesgos existentes?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	19	13,9	14,2	14,2
	no	39	28,5	29,1	43,3
	si	76	55,5	56,7	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Se miden y controlan los niveles de contaminación existentes en los puestos de trabajo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	34	24,8	25,4	25,4
	no	38	27,7	28,4	53,7
	si	62	45,3	46,3	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Dispone de asesoramiento (la empresa) eficaz (propio o externo) en materia de prevención laboral?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	8	5,8	6,0	6,0
	no	37	27,0	27,6	33,6
	si	89	65,0	66,4	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**Cuando se produce una baja por enfermedad profesional, ¿se efectúa un estudio de las causas que la han originado?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	21	15,3	15,7	15,7
	no	37	27,0	27,6	43,3
	si	76	55,5	56,7	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

## Mapa de Riesgos

**¿Sabes en qué sectores de la empresa se producen más accidentes de trabajo o Enfermedades Profesionales?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	15	10,9	11,2	11,2
	no	63	46,0	47,0	58,2
	si	56	40,9	41,8	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Es posible reunirte con tus compañeros/as para discutir sobre métodos de trabajo, etc?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	15	10,9	11,2	11,2
	no	45	32,8	33,6	44,8
	si	74	54,0	55,2	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Dispone la empresa de personal, medios técnicos y locales propios o ajenos, para enseñar a sus trabajadores la forma correcta de realizar el trabajo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	17	12,4	12,7	12,7
	no	46	33,6	34,3	47,0
	si	71	51,8	53,0	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

## Empresa

**¿Tu empresa tiene Servicio Médico?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	17	12,4	12,7	12,7
	no	62	45,3	46,3	59,0
	si	55	40,1	41,0	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Hay botiquín suficientemente dotado y revisado periódicamente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	16	11,7	11,9	11,9
	no	68	49,6	50,7	62,7
	si	50	36,5	37,3	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Hay personas que pueden prestar los primeros auxilios con formación de socorristas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	28	20,4	20,9	20,9
	no	60	43,8	44,8	65,7
	si	46	33,6	34,3	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Se realizan reconocimientos médicos previos al ingreso del trabajador?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	41	29,9	30,6	30,6
	no	50	36,5	37,3	67,9
	si	43	31,4	32,1	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Se realizan reconocimientos médicos periódicos a los trabajadores?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	27	19,7	20,1	20,1
	no	64	46,7	47,8	67,9
	si	43	31,4	32,1	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**En caso de efectuarlos, ¿se incluyen en ellos pruebas especiales en función de los riesgos a los que están expuestos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	26	19,0	19,4	19,4
	no	50	36,5	37,3	56,7
	si	58	42,3	43,3	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Se informa al trabajador de los resultados de los reconocimientos médicos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	19	13,9	14,2	14,2
	no	32	23,4	23,9	38,1
	si	83	60,6	61,9	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

## Protecciones Personales

En caso de que en tu puesto de trabajo necesites utilizar prendas de protección personal ¿Está establecido el uso de.....?

### Casco

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	12	8,8	9,0	9,0
	no	27	19,7	20,1	29,1
	si	95	69,3	70,9	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

### Gafas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	57	41,6	42,5	42,5
	no se	7	5,1	5,2	47,8
	no	19	13,9	14,2	61,9
	si	51	37,2	38,1	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

### Protectores auditivos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	72	52,6	53,7	53,7
	no se	5	3,6	3,7	57,5
	no	17	12,4	12,7	70,1
	si	40	29,2	29,9	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

### Mascarilla

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	62	45,3	46,3	46,3
	no se	5	3,6	3,7	50,0
	no	17	12,4	12,7	62,7
	si	50	36,5	37,3	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

### Guantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	77	56,2	57,5	57,5
	no se	5	3,6	3,7	61,2
	no	17	12,4	12,7	73,9
	si	35	25,5	26,1	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

### Cinturón

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	72	52,6	53,7	53,7
	no se	5	3,6	3,7	57,5
	no	17	12,4	12,7	70,1
	si	40	29,2	29,9	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

### Botas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	77	56,2	57,5	57,5
	no se	5	3,6	3,7	61,2
	no	17	12,4	12,7	73,9
	si	35	25,5	26,1	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Proporciona la empresa prendas de protección personal?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	57	41,6	42,5	42,5
	no se	7	5,1	5,2	47,8
	no	19	13,9	14,2	61,9
	si	51	37,2	38,1	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Son adecuadas al riesgo que deben proteger?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	20	14,6	14,9	14,9
	no	21	15,3	15,7	30,6
	si	93	67,9	69,4	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Son cómodas de usar?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	30	21,9	22,4	22,4
	no	8	5,8	6,0	28,4
	si	96	70,1	71,6	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Se revisan periódicamente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	33	24,1	24,6	24,6
	no	6	4,4	4,5	29,1
	si	95	69,3	70,9	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

**¿Hay carteles que indiquen la obligatoriedad de usar dichas prendas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	33	24,1	24,6	24,6
	no se	16	11,7	11,9	36,6
	no	4	2,9	3,0	39,6
	si	81	59,1	60,4	100,0
	Total	134	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	2,2		
Total		137	100,0		

## Automatización

**¿Tu trabajo te permite aplicar tus habilidades y conocimientos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	22	16,1	16,1	16,1
	no se	9	6,6	6,6	22,6
	no	9	6,6	6,6	29,2
	si	97	70,8	70,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Puedes organizar tu trabajo a tu manera? (por ejemplo, modificar el orden de las operaciones que realizas)**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	1	,7	,7	,7
	no se	9	6,6	6,6	7,3
	no	13	9,5	9,5	16,8
	si	114	83,2	83,2	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Puedes intervenir en caso de error o incidente para controlar y corregir tu trabajo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	9	6,6	6,6	6,6
	no	44	32,1	32,1	38,7
	si	84	61,3	61,3	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Consideras que tu trabajo es variado?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	9	6,6	6,6	6,6
	no	35	25,5	25,5	32,1
	si	93	67,9	67,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Están agotadas todas las posibilidades de distribuir el trabajo de manera que sea más variado y estimulante que actualmente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	28	20,4	20,4	20,4
	si	109	79,6	79,6	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## **Comunicación y Cooperación**

**¿Tu trabajo se realiza en grupo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	41	29,9	29,9	29,9
	no	27	19,7	19,7	49,6
	si	69	50,4	50,4	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Si trabajas de forma individual, ¿pudes hablar con otros compañeros durante el trabajo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	59	43,1	43,1	43,1
	no	25	18,2	18,2	61,3
	si	53	38,7	38,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Si estás aislado, ¿tienes teléfono cerca?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	8	5,8	5,8	5,8
	no	20	14,6	14,6	20,4
	si	109	79,6	79,6	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Los trabajadores ¿son informados o formados cuando se introducen nuevas máquinas o nuevos métodos de trabajo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	8	5,8	5,8	5,8
	no	14	10,2	10,2	16,1
	si	115	83,9	83,9	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Tienes amigos en el trabajo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	14	10,2	10,2	10,2
	si	123	89,8	89,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Estilo de Mando y Participación**

**¿Tu jefe inmediato te pide opinión en las decisiones que afectan al trabajo que realizas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	34	24,8	24,8	24,8
	si	103	75,2	75,2	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Quando te encarga una nueva tarea, ¿discute contigo la forma de llevarla a cabo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	13	9,5	9,5	9,5
	no	34	24,8	24,8	34,3
	si	90	65,7	65,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Puedes dar directamente sugerencias a tus superiores?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	13	9,5	9,5	9,5
	no	22	16,1	16,1	25,5
	si	102	74,5	74,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**¿Crees que se tienen en cuenta las sugerencias que dan los trabajadores?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	6	4,4	4,4	4,4
	no	22	16,1	16,1	20,4
	si	109	79,6	79,6	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

## Valoración Global

¿Conoces bien los riesgos a que estás sometido en tu puesto de trabajo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	3	2,2	2,2	2,2
	no	22	16,1	16,1	18,2
	si	112	81,8	81,8	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

¿Se te irritan los ojos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	13	9,5	9,5	9,5
	no	34	24,8	24,8	34,3
	si	90	65,7	65,7	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

¿Sientes molestias oculares (deslumbramiento, parpadeo..)?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no se	13	9,5	9,5	9,5
	no	22	16,1	16,1	25,5
	si	102	74,5	74,5	100,0
	Total	137	100,0	100,0	

**Anexo No. 15**  
**Recopilación de Datos del Sistema de Iluminación Actual**

Nombre del Inmueble:	Dimensiones			Costumbre de uso		Color del Local			Tipo de Luminaria
	INDUSUR			Fecha: mayo 2006		Piso	Techo	Pared	
Localización de la Luminaria	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Horas al día	Días al mes				
Almacén Sección I	11,70	42,35	5,10	9	24	Gris	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W) Descarga Sodio 250 W
Taller de Báscula y Balanza I	7,0	6,2	4,13	-	-	Gris	Blanco	Blanca	-
Almacén Sección II	7,0		4,13	9	24	Gris	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Cuarto de Sal	6	6,13	4,13	-	-	Gris	Blanco	Blanca	-
Oficina I	2,75	2,7	4,13	9	24	Rosado	Blanco	Verde	Fluorescente (2x40W)
Oficina II	2,7	3,5	2,85	9	24	Rosado	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40W)
Pasillo de entrada	2,4	6,25	4,13	9	24	Gris	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40W)
Baño	3,6	2,7	4,13	9	24	Gris	Blanca	Blanca	Fluorescente (2x40W)
Oficina almac. desp.	3,3	3,42	2,3	2	10	Gris	Carmelita	Verde	Fluorescente (2x40W)
Almacén desperdicio	5,43	6,25	4,13	2	10	Gris	Blanco	Carmelita	Fluorescente (2x40W)
Taller Repar. Coc. Gas y reguladores	3	6,25	4,13	2	10	Gris	Blanco	Verde	Fluorescente (2x40W)

Nombre del Inmueble: Planta de Hielo					Fecha: mayo 2006				
Nombre del Inmueble: Oficinas Salón Proceso					Fecha: mayo 2006				
Localización de la Luminaria	Dimensiones			Costumbre de uso		Color del Local			Tipo de Luminaria
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Horas al día	Días al mes	Piso	Techo	Pared	
Sala de Compresores	15	23	6	24	30	Gris	Blanco	Azul	Fluorescente (1x40 W)
Cuarto de Recipientes	7	12	4	24	30	Gris	Verde	Azul	Fluorescente (1x40 W)
Cuarto de Recipiente (altos)	7	12	2	24	30	Gris	Blanco	Azul	Fluorescente (1x40 W)
Silos	15	46	4,5	24	30	Gris	Negro	Blanca	Fluorescente (1x40 W) Descarga Sodio 250 W
Sala de Máquina	15	46	6	24	30	Gris	Blanco	Naranja	Fluorescente (1x40 W)
Pantry	3,7	1,85	2,5	24	30	Gris	Gris	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Oficina	5,45	4,5	6	12	30	Gris	Blanco	Azul	Fluorescente (2x40 W)
Cabina	1,6	2,2	2,5	24	30	Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)

Nombre del Inmueble: Salón Proceso					Fecha: mayo 2006				
Localización de la Luminaria	Dimensiones			Costumbre de uso		Color del Local			Tipo de Luminaria
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Horas al día	Días al mes	Piso	Techo	Pared	
Pasillo	5,75	54	3,7	24	30	Verde-Rojizo	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40)
Cámara 13	11,5	17,4	4,8	24	30	Gris Claro	Negro y Blanco	Amarilla oscura	Descarga Sodio 250 W
Salón Proceso	12,6	34,2	3,7	8	24	Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40)
Área de Camarón	11,05	38,2	3,7	8	24	Verde-Rojizo	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40)
Área de Empaque	10	24,65	2,87	8	24	Gris	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)

Localización de la Luminaria	Dimensiones			Costumbre de uso		Color del Local			Tipo de Luminaria
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Horas al día	Días al mes	Piso	Techo	Pared	
Oficina Jefe Salón Proc.	6,10	3,4	2,20	5	24	Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Oficina Economía	3,25	4,77	2,20	5	24	Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Pasillo	1,18	8,25	2,20	24	30	Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (1x20 W)
Oficina Cárnico	5,50	6,17	2,20	9	24	Blanco y Negro	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Oficina Mant. Ind.	3,65	4,80	2,20	9	24	Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Dirección	5,30	3,80	2,20	9	24	Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Oficina Secretaria	5,30	1,80	2,20	9	24	Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)

Nombre del Inmueble: CAPSUR					Fecha: mayo 2006				
Localización de la Luminaria	Dimensiones			Costumbre de uso		Color del Local			Tipo de Luminaria
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Horas al día	Días al mes	Piso	Techo	Pared	
Taller de Soldadura			6,22	9	24	Gris	Gris - Blanco	Blanca - Gris	Fluorescente (2x40 W)
Taller Banco Diesel			6,22	9	24	Gris	Gris - Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Taller Mecánico Naval			6,22	9	24	Gris	Gris - Blanco	Azul	Fluorescente (4x40 W) (3x40 W)
Taller de Maquinado			6,22	5	24	Gris	Gris - Blanca	Blanca	Fluorescente (2x40 W) Incandescente (5x40 W)
Almacén OCIOSO			2,70	9	24	Gris	Color Madera	Verde	Fluorescente (4x40 W) (1x40 W)
Almacén ATM			3,52	9	24	Gris	Color Madera	Blanca	

Laboratorio Diesel			3,4	9	24	Gris	Blanco	Verde	Fluorescente (2x40 W)
Taller de Balanza			3	9	24	Gris	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W) (4x40 W)
Taquillero Diesel			6,22	9	24	Gris	Gris-Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Oficina programac.			3,45	9	24	Amarillo	Carmelita	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Taller Electricidad			6,22	9	24	Gris	Gris-Blanco	Blanca	Fluorescente (4x40 W) (3x40W)
Salón Reuniones			3,6	4	24	Carmelita	Gris-Blanco	-	Fluorescente (2x40 W)
Taller de Enrollado			2,62	4	24	Gris	Carmelita	Blanca	Fluorescente (4x40 W) (2x40 W)
Oficina			2,62	9	24	Gris-Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (1x20 W) (2x20 W)
Almacén Insumos			3,52	9	24	Gris	Carmelita	Blanca	Fluorescente (2x20 W)
Almacén Medicament.			3,52	1	10	Gris-Blanco	Blanco	Azul	Fluorescente (4x20 W)
<b>Nombre del Inmueble:</b> CAPSUR (continuación)					<b>Fecha:</b> mayo 2006				

<b>Nombre del Inmueble:</b> Taller de Soldadura y Pailería					<b>Fecha:</b> mayo 2006				
Localización de la Luminaria	Dimensiones			Costumbre de uso		Color del Local			Tipo de Luminaria
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Horas al día	Días al mes	Piso	Techo	Pared	
Pailería y Soldadura	7,84	12,13	5,20	-	-	Gris	Gris	Azul	-
Taller de Mecánica	12,20	7,84	5,20	-	-	Gris	Gris	Azul	-
Área del Torno	6,76	3,27	2,43	4	24	Gris	Carmelita	Gris	Fluorescente (2x40 W) Incandescente 100 W
Área de Taquillas	3,2	5,76	2,8	-	-	Carmelita	Gris	Blanca	-

Localización de la Luminaria	Dimensiones			Costumbre de uso		Color del Local			Tipo de Luminaria
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Horas al día	Días al mes	Piso	Techo	Pared	
Almacén Víveres Área I			6,22	9	24	Gris-Blanco	Gris-Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Almacén Víveres Área II			3,52	9	24	Gris-Blanco	Blanco	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Almacén Víveres Área III			3,52	9	24	Gris	Blanco	Azul	Fluorescente (2x40 W)
Baño			3,52	-	-	Gris	Blanco	Verde	-

Nombre del Inmueble: Taller de Mantenimiento Industrial					Fecha: mayo 2006				
Localización de la Luminaria	Dimensiones			Costumbre de uso		Color del Local			Tipo de Luminaria
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Horas al día	Días al mes	Piso	Techo	Pared	
Taller de Enrollado	4,17	2,7	2,15	9	24	Gris	Color Madera	Blanca	Fluorescente (1x40 W) (4x40 W)
Taquillas	3,76	3,32	1,95	4	24	Gris	Blanco	Gris	Fluorescente (2x40 W)
Área de Electricidad	6,10	3,76	4,10	9	24	Gris	Gris	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Oficina	3,55	2,54	2,15	9	24	Gris	Carmelita	Blanca	Fluorescente (2x40 W)
Pañol	5,53	2,7	4,10	9	24	Gris	Blanco	Azul	Fluorescente (2x40 W) Descarga Sodio250 W
Área Refrigerac.	5,08	9	4,10	-	-	Gris	Blanco	Gris	-
Baño	1,4	2,7	2	-	-	Gris-Blanco	Blanco	Gris	-

**Anexo No. 16**  
**Análisis de la Situación Actual**

**INDUSUR**

Localización de la Luminaria	Cantidad de luminarias		Cantidad de Lamp.	Nivel de Iluminación (Lux)		Observaciones
	Fuera de Servicio	Total		Actual	Recomendado	
Almacén Sección I	1(2x40w)	10(2x40w)	17	16,6	100	Suspendida 0,20 m
	-	-	3			Descarga Sodio 250 w
Taller de Báscula y Balanza I	4(2x40)	4(2x40w)	-	256,06	500	Suspendida 0,8 m
Almacén Sección II	1(2x40w)	4(2x40w)	5	96,85	50	Suspendida 0,8 m
Cuarto de Sal	-	-	-	53	100	-
Oficina II	-	1(2x40w)	1	98,6	100	Empotrada
Oficina I	-	1(2x40w)	2	91,4	100	Suspendida 0,6 m
Pasillo entrada	-	2(2x40w)	2	223,31	100	Suspendida 0,6 m
Baño	-	1(2x40w)	1	91,6	100	Suspendida 0,8 m
Oficina (alm. desp.)	-	1(2x40w)	1	58,5	50	Empotrada
Almacén Desperdicio	1(2x40w)	2(2x40w)	1	122,5	100	Suspendida 0,8 m
Taller reparac. gas	1(2x40w)	2(2x40w)	1	195,25	200	Suspendida 1,5 m
Taller de Báscula y Balanza II	2(2x40w)	2(2x40w)	-	92,88	100	Suspendida 0,8 m

**Salón Proceso**

Localización de la Luminaria	Cantidad de luminarias		Cantidad de Lamp.	Nivel de Iluminación (Lux)		Observaciones
	Fuera de Servicio	Total		Actual	Recomendado	
Pasillo	5(2x40w)	14(2x40w)	12	14,19	100	Empotrada
Cámara 13	-	-	2	1,8	100	Descarga Sodio 250 w
Salón Proceso	5(2x40w)	25(2x40w)	32	91,46	500	Empotrada
Área de Camarón	4(2x40w)	33(2x40w)	53	202,23	500	Empotrada
Área de empaque	-	12(2x40w)	20	54,43	300	Empotrada

**Planta de Hielo**

Localización de la Luminaria	Cantidad de luminarias		Cantidad de Lamp.	Nivel de Iluminación (Lux)		Observaciones
	Fuera de Servicio	Total		Actual	Recomendado	
Sala de compresores	4(1x40w)	23(1x40w)	19	189,6	300	Suspendida 2 m
Cuarto de recipientes (bajo y alto)	1(2x40w)	5(2x40w)	8	28,71	300	Empotrada Suspendida 0,5 m
		5(1x40w)		56,4		
Silos	-	2(1x40)	2	3,65	100	Empotrada Descarga Sodio 250 w
			1			
Sala de máquina	-	4(1x40)	4	125,11	300	Suspendida 1,5 m
Cabina	-	1(2x40w)	2	293,79	300	Empotrada
Pantry	-	1(1x40)	1	52,5	50	Suspendida 0,2 m
Oficina	-	1(1x40)	1	311,10	300	Suspendida 3,5 m

**CAPSUR**

Localización de la Luminaria	Cantidad de luminarias		Cantidad de Lamp.	Nivel de Iluminación (Lux)		Observaciones
	Fuera de Servicio	Total		Actual	Recomendado	
Taller de Soldadura	2(2x40w)	3(2x40w)	2	113,92	300	Suspendida 2,8 m
Taller Banco-Diesel	1(2x40w)	2(2x40w)	3	202,41	300	Suspendida 2,8 m
Taller Mecánico Naval	-	2(4x40w)	4	58,47	500	Suspendida 2,85 m
		1(3x40w)				
Taller de maquinado	-	5(2x40w)	6	86	300	Suspendida 3,08 m Incandescente
			5			
Almacén OCIOSO	-	2(4x40w) 4(1x40w)	6	34,94	100	Empotrada
Almacén ATM	-	9(4x40w)	24	30,60	100	Empotrada Descarga Sodio 250 w
		2(2x40w)	6			
Laboratorio Diesel	-	1(2x40w)	2	192,41	200	Empotrada
Taller de Balanza	-	1(4x40w) 2(2x40w)	3	296,34	300	Empotrada
Taquillero Diesel	-	1(2x40w)	2	87,66	100	Suspendida 3,32 m
Oficina Programación	-	2(2x40w)	4	191,33	200	Empotrada
Taller Electrónica	-	3(4x40w)	7	305,08	300	Suspendida 3,95 m
Salón de Reuniones	-	1(2x40w)	2	96,82	100	Suspendida 1,5 m
Taller de Enrollado	-	1(4x40w)	5	297,67	300	Suspendida 3,95 m
		1(2x40w)				
Oficina	-	1(1x20w)	3	188,04	200	Suspendida

		2(2x40w)				3,95 m
Almacén de Insumos	-	2(2x40w)	3	51,34	50	Empotrada
Almacén de Medicamentos	-	2(4x40w)	3	98,62	100	Empotrada
Almacén de Víveres	-	2(2x40w)	1	75,48	50	Suspendida 3,90 m
Almacén de Víveres Área I	-	1(2x40w)	2	53,89	50	Empotrada
Almacén de Víveres Área II	-	1(2x40w)	2	105,4	100	Empotrada

#### Taller de Soldadura y Paileria

Localización de la Luminaria	Cantidad de luminarias		Cantidad de Lamp.	Nivel de Iluminación (Lux)		Observaciones
	Fuera de Servicio	Total		Actual	Recomendado	
Taller de Paileria y Soldadura	-	-		984,95	500	-
Taller de Mecánica	-	-		559,38	500	-
Área del Torno	-	2(2x40w)	2	305,94	300	Empotrada
Área de Taquillas	-	-		118,5	100	-

#### Taller de Maquinado Industrial

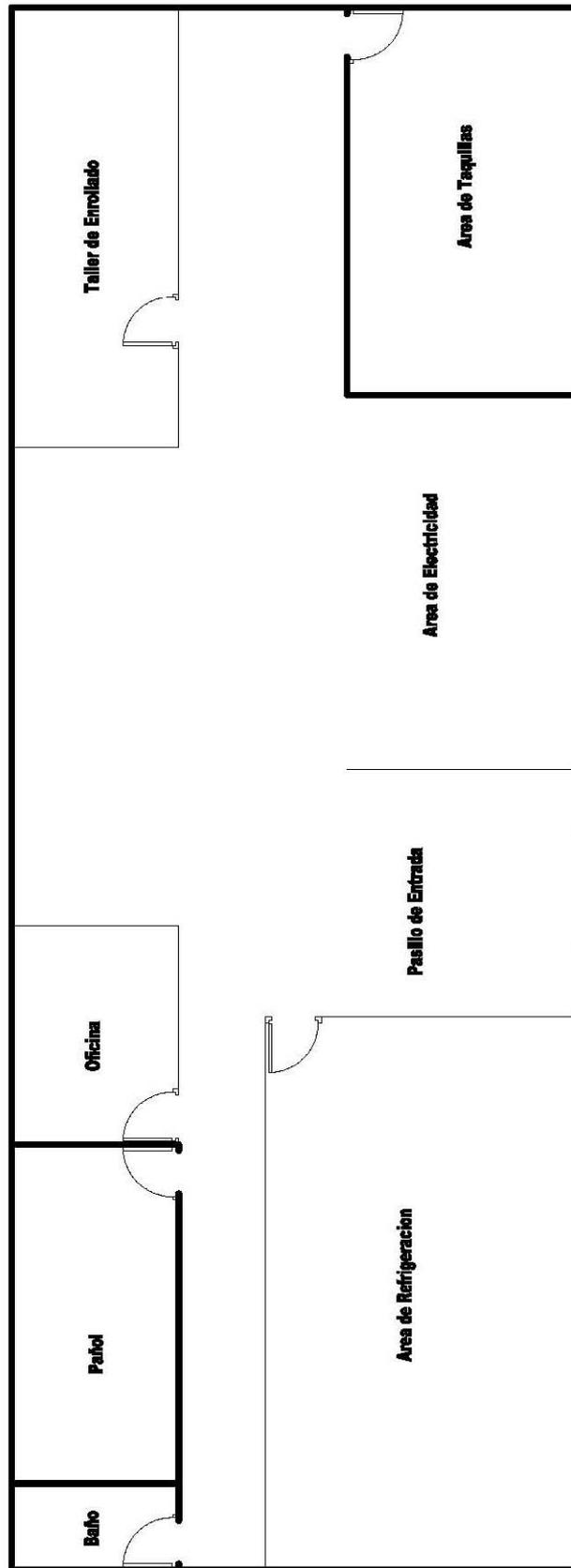
Localización de la Luminaria	Cantidad de luminarias		Cantidad de Lamp.	Nivel de Iluminación (Lux)		Observaciones
	Fuera de Servicio	Total		Actual	Recomendado	
Taller de Enrollado	-	1(4x40w) 1(1x40w)	5	309,3	300	Empotrada
Taquillas	-	1(2x40w)	1	48,10	50	Suspendida 0,25 m
Área de Electricidad	-	1(2x40w)	2	102,44	100	Suspendida 2,3 m
Oficina	-	1(2x40w)	1	95,17	100	Empotrada
Pañol	-	1(2x40w)	1	109,56	100	Suspendida 3,5 m Descarga de Sodio 250 w
Área de Refrigeración	-	-	-	48,63	50	-
Baño	-	-	-	89,3	100	-

**Oficinas Salón Proceso**

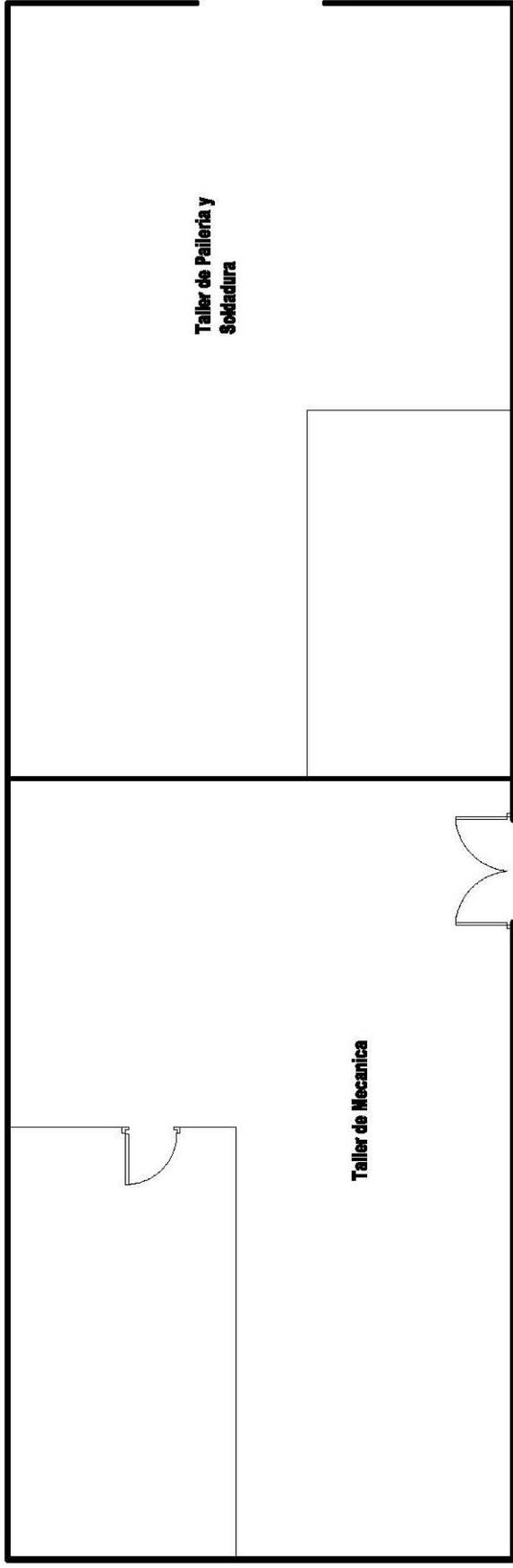
Localización de la Luminaria	Cantidad de luminarias		Cantidad de Lamp.	Nivel de Iluminación (Lux)		Observaciones
	Fuera de Servicio	Total		Actual	Recomendado	
Oficina Jefe Salón Proceso	1(2x40w)	3(2x40w)	2	431,44	300	Empotrada
Oficina Economía	-	2(2x40w)	3	303,12	300	Empotrada
Pasillo	-	2(1x20w)	2	93,4	100	Empotrada
Oficina Carnico	-	6(2x40w)	11	293,11	300	Empotrada
Oficina Mantenimiento Industrial	-	2(2x40w)	3	286,14	300	Empotrada
Dirección	-	4(2x40w)	7	392,71	300	Empotrada
Oficina Secretaria	-	1(2x40w)	2	310,14	300	Empotrada

**Anexo No. 17**

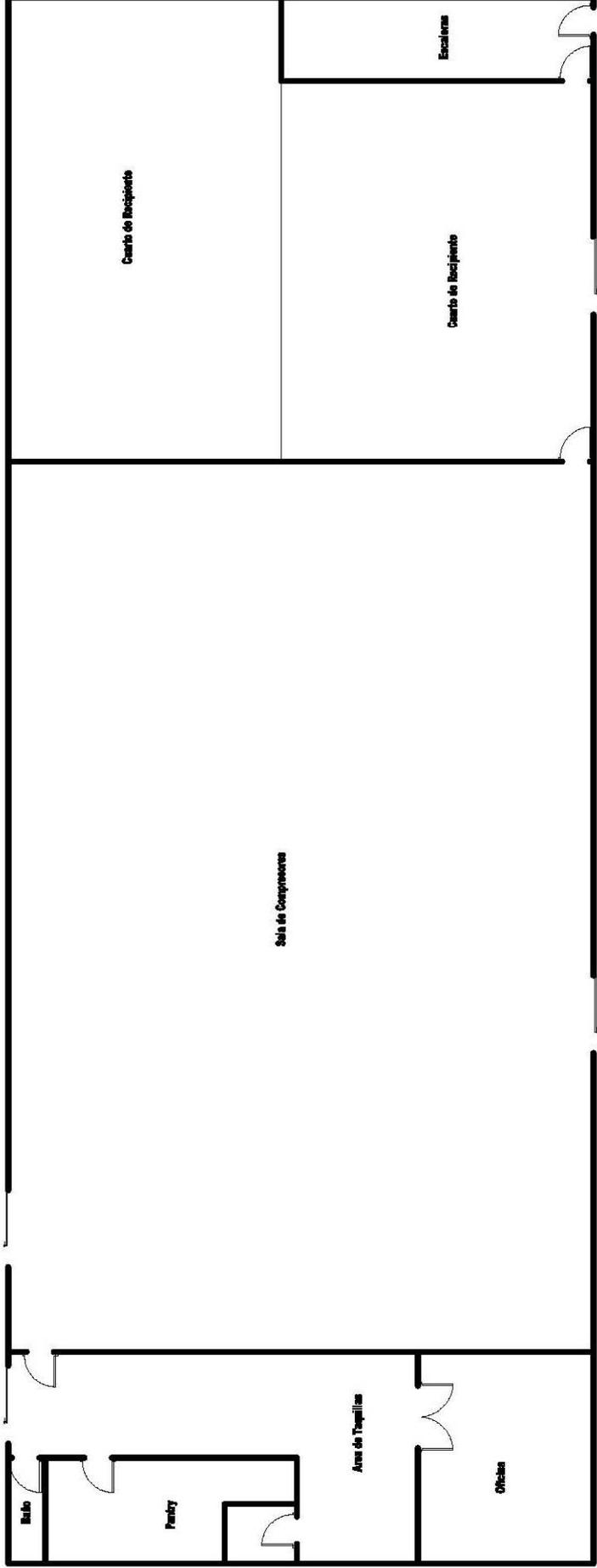
**Distribución en Planta de los diferentes locales de trabajo.**



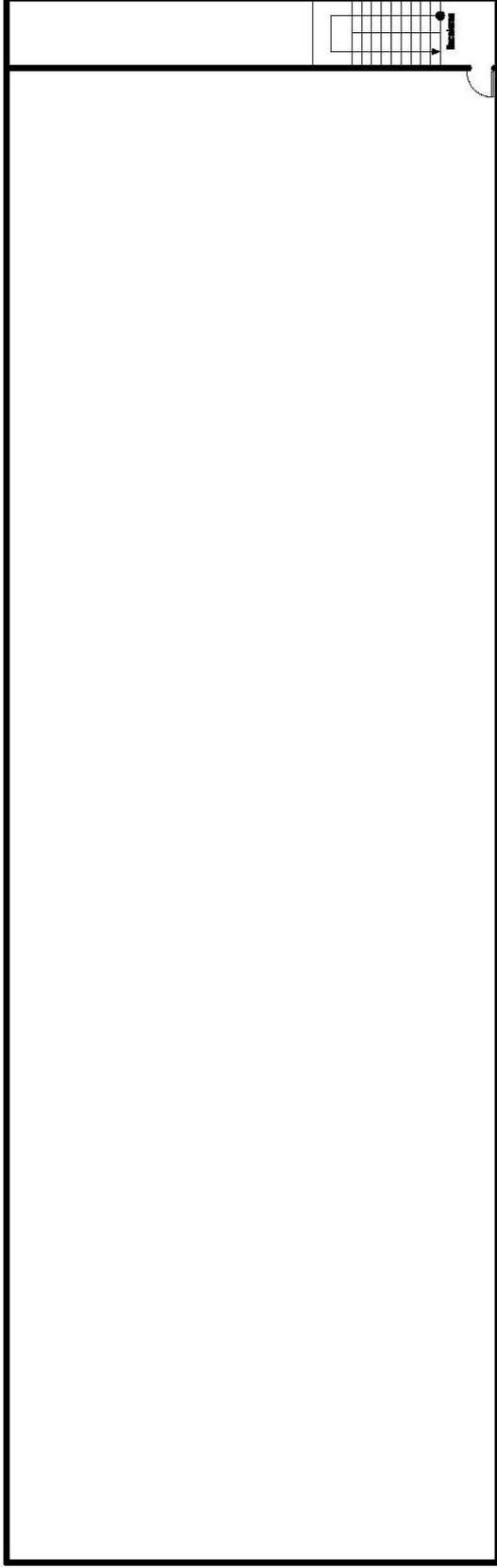
**TALLER DE  
MANTENIMIENTO**



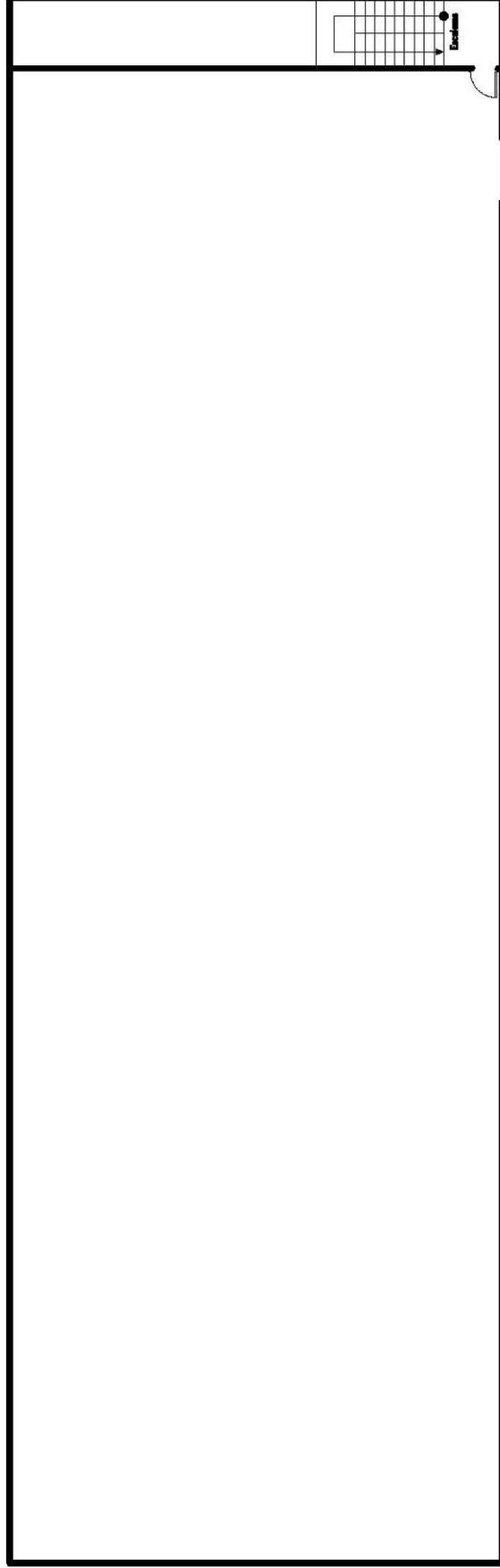
# **TALLER DE PAILERIA Y SOLDADURA. TALLER DE MECANICA**



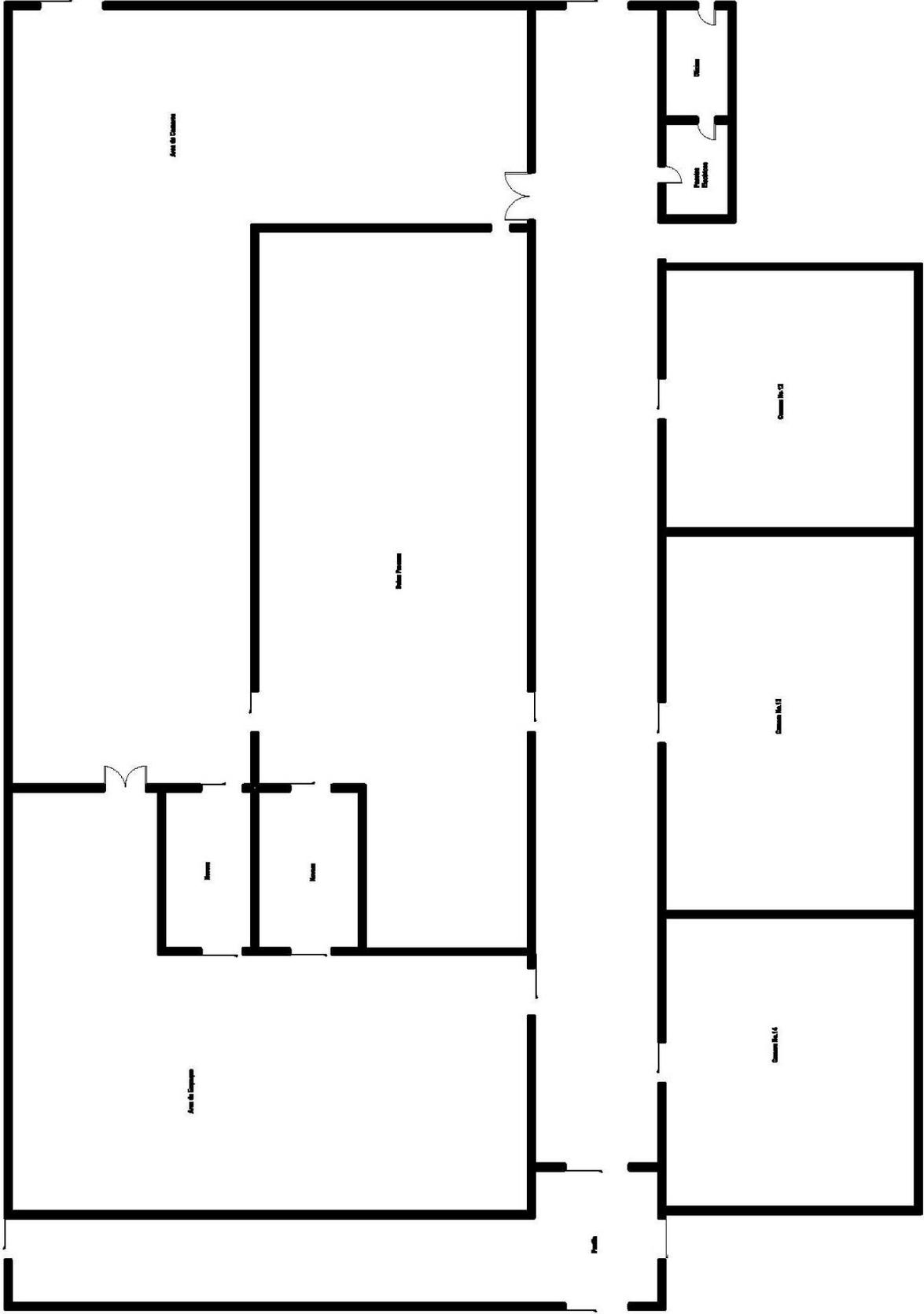
# PLANTA DE HIELO. SALA DE COMPRESORES



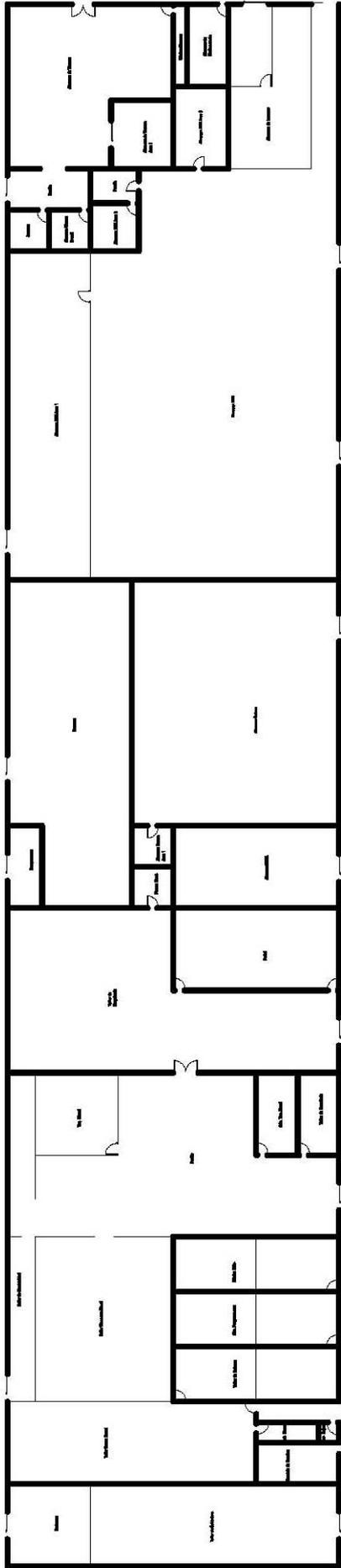
**PLANTA DE HIELO**



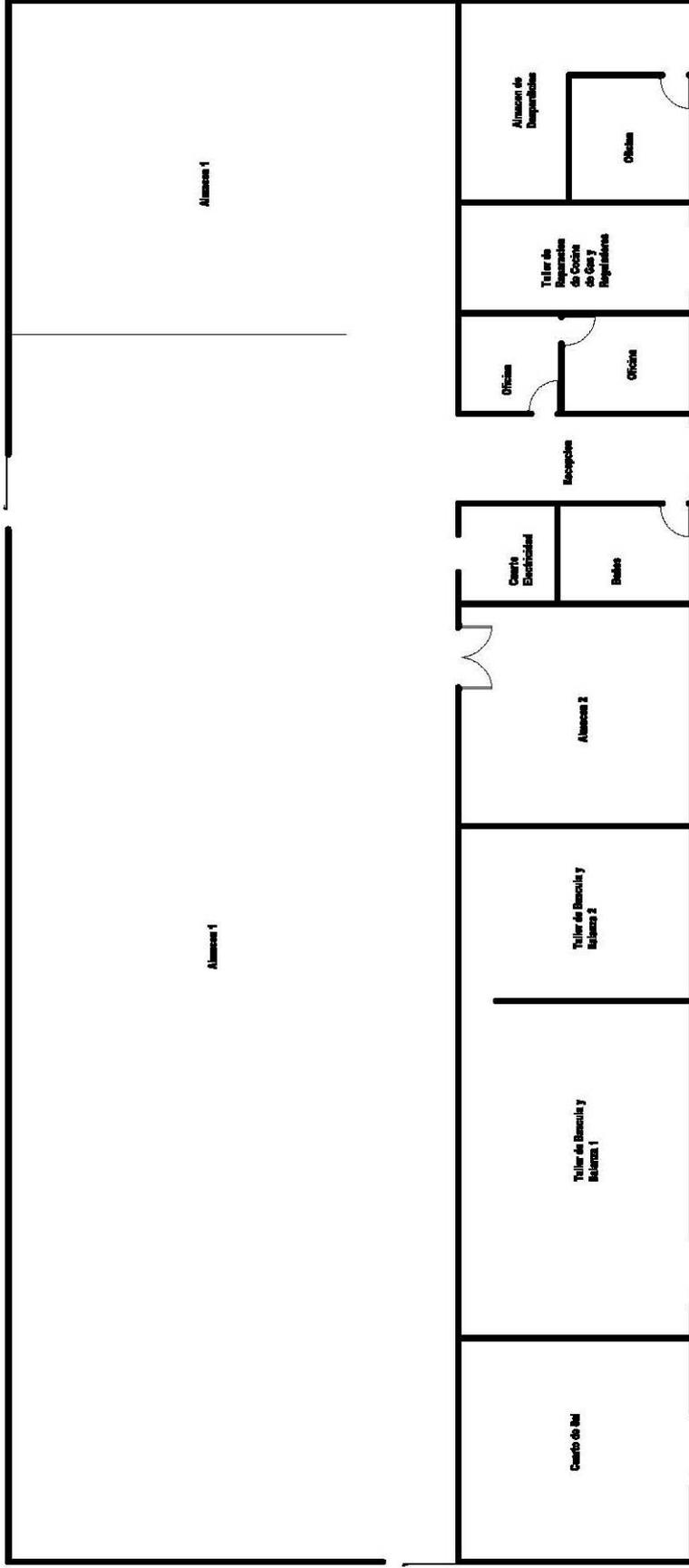
**SALA DE MAQUINAS**



**SALON DE PROCESO EN LA  
ELABORACION DE PESCADO**



NAVE CAPSUIR



# NAVE INDUSUR

## Anexo No. 18

### Características Técnicas del tipo de lámpara TL-RS (TL Rapid Start Standard Colours)

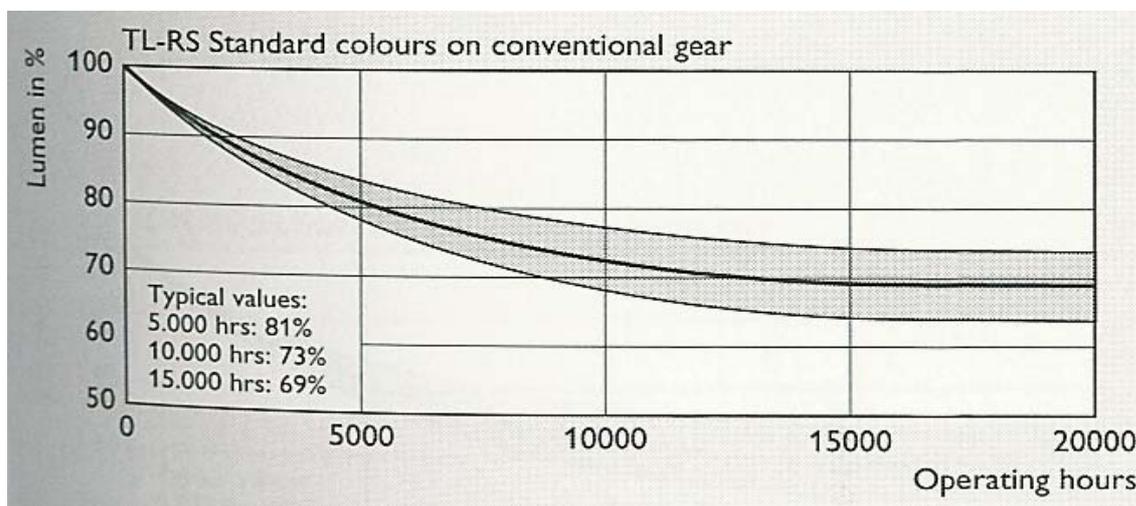
Preferid Selection						
Product ID	Packagin Configuration	Net weight per piece	Cap/Base	Colour Designation	Colour Temperatura (K)	Colour Rendering Index (Ra)
TL-RS 20w/33-640 SLV	25	118	G13	Cool White	4 100	63
TL-RS 20w/54-765 SLV	25	118	G13	Cool Daylight	6 200	72
TL-RS 40w/33-640 SLV	25	222	G13	Cool White	4 100	63
TL-RS 40w/54-765 SLV	25	222	G13	Cool Daylight	6 200	72
TL-RS 65w/33-640 SLV	25	274	G13	Cool White	4 100	63
TL-RS 65w/54-765 SLV	25	274	G13	Cool Daylight	6 200	72

**SLV: Sleeve packaging.**

Product ID	Lamp Voltaje (V)	Lamp Wattage EM (W)	Lamp Current EM (A)	Luminous Flux Lamp EM (lm)	Luminous Efficacy Lamp EM (lm/w)	Luminance Average EM (cd/cm <sup>2</sup> )	Energy Efficiency label	European order code (EOC) 8711500
<b>1</b>	57	19,3	0,37	1 100	57	0,59	B	71956040
<b>2</b>	57	19,3	0,37	1 000	52	0,53	B	71964540
<b>3</b>	101	39,0	0,43	2 850	73	0,73	B	72009240
<b>4</b>	101	39,0	0,43	2 500	64	0,64	B	72027640
<b>5</b>	110	64,0	0,67	4 650	73	0,94	B	72063440
<b>6</b>	110	64,0	0,67	4 100	64	0,83	B	72069640

**Leyenda:**

**1:** TL-RS 20w/33-640 SLV   **2:** TL-RS 20w/54-765 SLV   **3:** TL-RS 40w/33-640 SLV  
**4:** TL-RS 40w/54-765 SLV   **5:** TL-RS 65w/33-640 SLV   **6:** TL-RS 65w/54-765 SLV



**Fuente: Lighting International Sales. Catalogue 2006-2007. Philips.**

## **Anexo No. 19**

### **Protección contra el Ingreso de Cuerpos Sólidos, Polvo y Humedad.**

El sistema de protección de ingreso (IP) EN 6052, 1991 define varios grados de protección contra el ingreso de cuerpos extraños, polvo y humedad. El término "cuerpo extraño" incluye cosas como: dedos y herramientas que entran en contacto con las partes eléctricas vivas de la luminaria. Ambos aspectos de seguridad (contacto con las partes vivas y efectos nocivos) en la función de luminaria están definidos. Note que las condiciones durante la prueba podrían diferir de las condiciones específicas en una aplicación. La designación para indicar el grado de protección consiste en las letras que lo caracterizan IP seguido por dos dígitos indicando conformidad con las condiciones establecidas en las tablas.

Todas las luces luminarias Philips cumplen la mínima calificación: IP 20 (protegida contra dedos en contacto con las partes vivas). De cualquier manera una selección de luminarias, especialmente aquellas de aplicaciones para la industria, encuentran una más alta clasificación de IP (sistemas de protección de ingresos). Es importante darnos cuenta que la especificación y protección de luminarias, se asegura solamente si se lleva a cabo en tiempo el necesario mantenimiento de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Las aplicaciones más comunes de la IP clasificaciones por luminarias son:

#### **IP 20**

Luminarias que solo son usadas en interiores. Si no especifican la tasa de contaminación que se supone. Oficinas, corredores industriales térmicos, tiendas, tiendas por departamentos y teatros son segmentos de típica aplicación.

#### **IP 21/22**

Luminarias las cuales pueden usarse en corredores no térmicos (industriales) y bajo el dosel como las luminarias protegidas del escurrimiento y condensación del agua.

#### **IP 23**

Luminarias que pueden utilizarse en corredores industriales no térmicos o en exteriores.

#### **IP 43/44**

Las luminarias y el tendido para alumbrado público ubicado a baja altura. El tendido es protegido contra pequeños objetos sólidos y lluvia y salpicadura. Una combinación común dentro de una luminaria industrial con soporte de altura para asegurar protección y la IP 54/65 para la parte óptica de la luminaria y prevenir contaminación del reflector y lámpara.

#### **IP 50**

Luminarias que se usan en medios polvorientos para prevenir la rápida contaminación de la luminaria, para asegurar y proteger. El exterior de luminarias IP 50 se puede limpiar

fácilmente. En la industria alimenticia, el cierre de las luminarias está especificado para prevenir de las lámparas rotas que pueden entrar al área de producción y contaminar los productos en preparación.

#### **IP 54**

La clasificación tradicional protegida de agua. Las luminarias que pueden ser limpiadas con agua sin efecto nocivo. Esta clasificación se especifica a menudo en la industria de procesamiento de alimentos para industrias donde el polvo y la humedad que son generadas en el corredor y para usar debajo del dosel.

#### **IP 60**

Luminarias que se sellan completamente contra la acumulación de polvo y se usan en medios muy llenos de polvo (la industria textil, maderera y tallado en piedra) y en la industria alimenticia como se explicó antes. IP 60 luminarias que se aplican en ocasiones, IP 65 IP 66 que se aplican en sustitución por lo general.

#### **IP 65/66**

Luminarias a prueba de jet son las que se aplican donde los contornos/inmediaciones por jet acuáticos o donde se aplican las luminarias en medio polvoriento. Aunque las luminarias no están herméticas completamente al agua, el potencial de ingreso de humedad no tendrá efecto nocivo en la función de la luminaria. IP 65/66 luminarias que a menudo disponibles en versiones de protección e impacto.

#### **IP 67/68**

Luminarias con clasificación adecuada para la inmersión en agua. Aplicación típica de áreas con iluminación bajo agua de piscina e iluminaciones de fuentes. La iluminación de la cubierta de los barcos también lleva esta clasificación. El método de prueba no implica que IP 67/68 de luminarias convenga a la clasificación IP 65/66 también.

**Anexo No. 20**  
**Nivel de Iluminación con los nuevos Sistemas de Iluminación,**  
**Número de luminarias y Número de lámparas.**

<b>CAPSUR</b>			
<b>Nombre del local</b>	<b>NI calculado (lux)</b>	<b>N. luminarias (u)</b>	<b>N. lámparas</b>
Taller Mecánico Naval	294,76	9(2x40w)	18(40w)
Taller de Soldadura	301,77	8(2x40w)	16(40w)
Taller Banco-Diesel	298,95	5(2x40w)	10(40w)
Taller de Maquinado	295,62	8(2x40w)	16(40w)
Almacén OCIOSO	99,11	9(2x40w)	18(40w)
Almacén ATM	98,47	14(2x40w)	28(40w)

<b>Salón Proceso</b>			
<b>Nombre del local</b>	<b>NI calculado (lux)</b>	<b>N. luminarias (u)</b>	<b>N. lámparas</b>
Cámara 13	98,65	6(2x40w)	12(40w)
Pasillo	111,73	10(2x40w)	20(40w)
Salón Proceso	492,05	28(2x40w)	56(40w)
Área Camarón	488,32	42(2x40w)	84(40w)
Área de Empaque	293,96	16(2x40w)	32(40w)

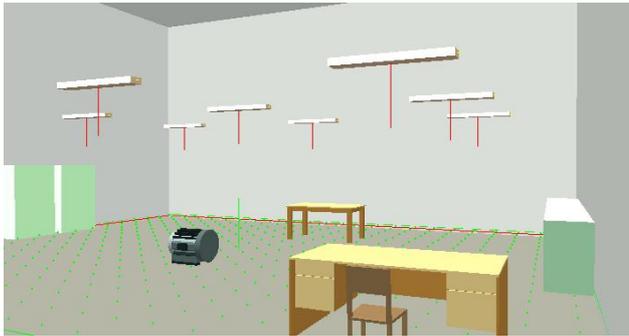
<b>Planta de Hielo</b>			
<b>Nombre del local</b>	<b>NI calculado (lux)</b>	<b>N. luminarias (u)</b>	<b>N. lámparas</b>
Sala de compresores	289,61	20(2x40w)	40(40w)
Cuarto de recipientes	295,09	10(2x40w)	20(40w)
Silos	107,08	20(2x40w)	40(40w)
Sala de máquina	291,09	40(2x40w)	80(40w)

<b>Indusur</b>			
<b>Nombre del local</b>	<b>NI calculado (lux)</b>	<b>N. luminarias (u)</b>	<b>N. lámparas</b>
Almacén sección I	97,16	14(2x40w)	28(40w)
Taller de báscula y balanza	494,11	8(2x40w)	16(40w)
Cuarto de sal	94	1(2x40w)	2(40w)

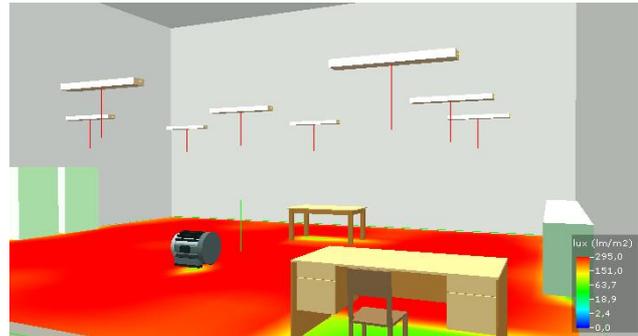
**Anexo No. 21**  
**Diseño para los diferentes locales de trabajo, utilizando el Software**

**LX-Studio.**  
**NAVE CAPSUR**

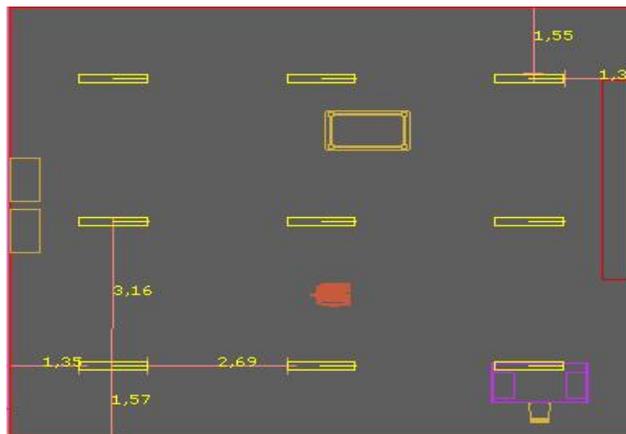
**Taller Mecánico Naval**



**Representación del ambiente**

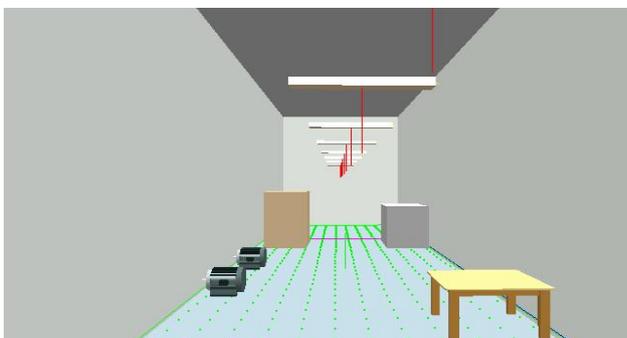


**Diagrama Spot del ambiente**

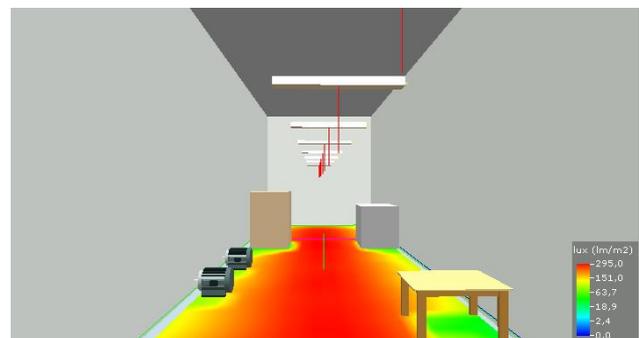


**Distribución y cantidad de luminarias**

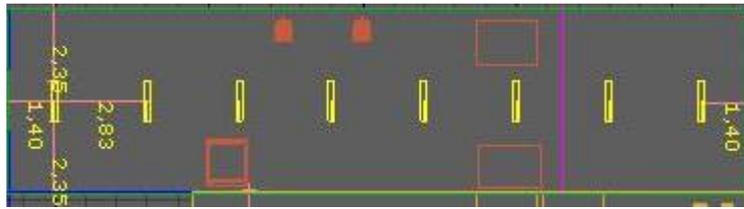
**Taller de Soldadura**



**Representación del ambiente**

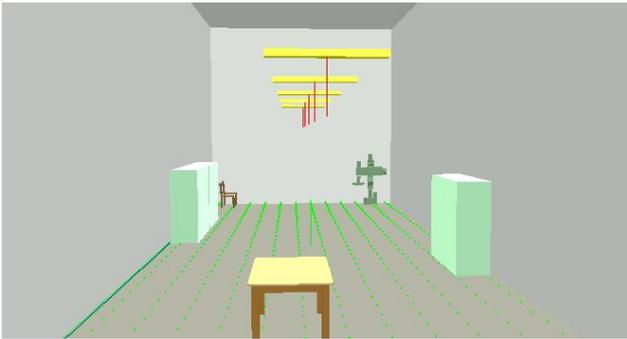


**Diagrama Spot del ambiente**

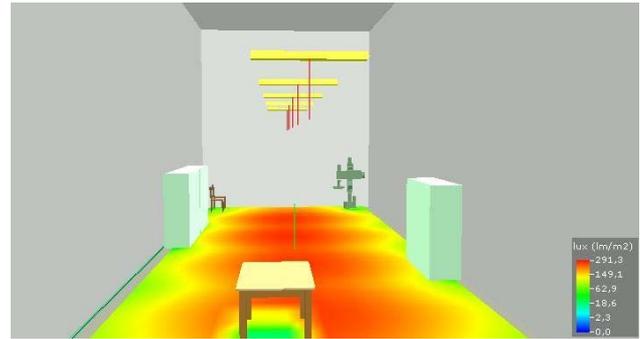


**Distribución y cantidad de luminarias**

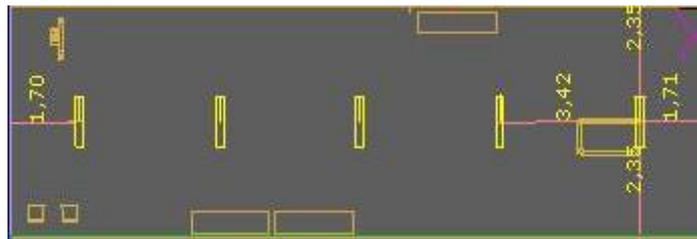
**Taller Banco-Diesel**



**Representación del ambiente**

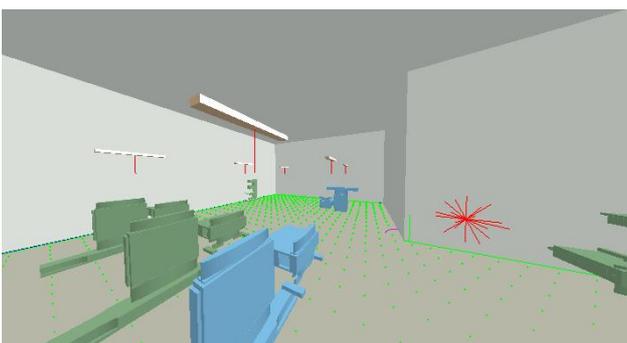


**Diagrama Spot del ambiente**

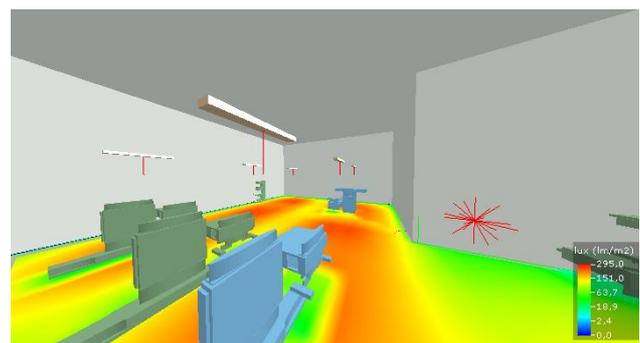


**Distribución y cantidad de luminarias**

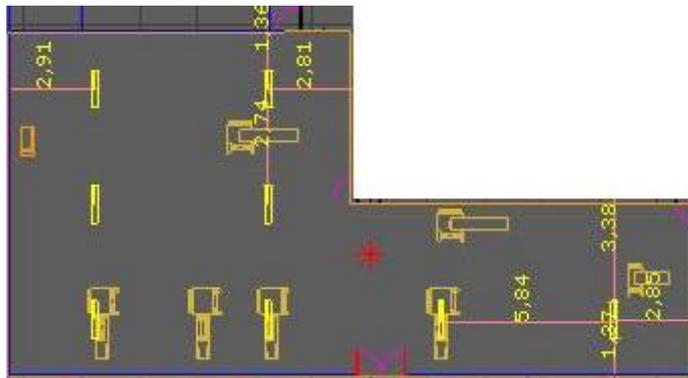
**Taller de Maquinado**



**Representación del ambiente**

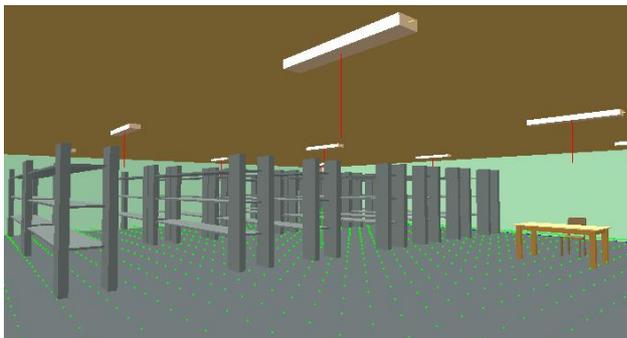


**Diagrama Spot del ambiente**

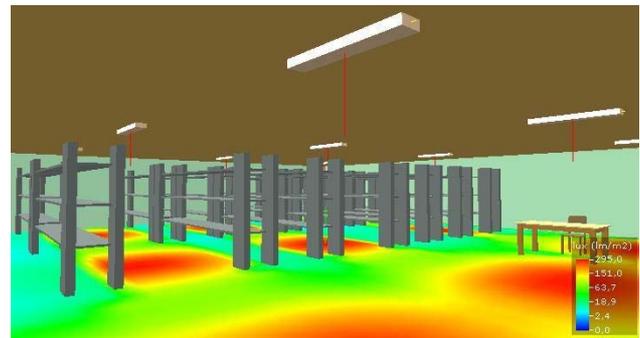


**Distribución y cantidad de luminarias**

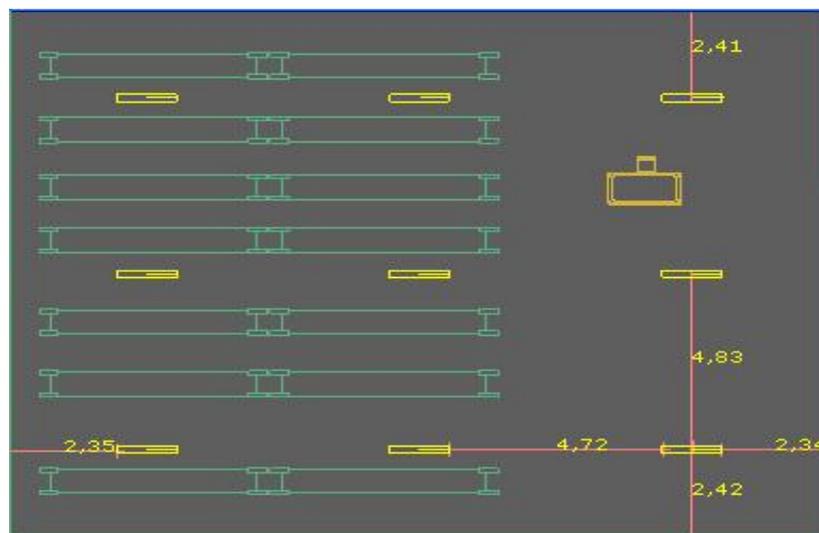
**Almacén OCIOSO**



**Representación del ambiente**

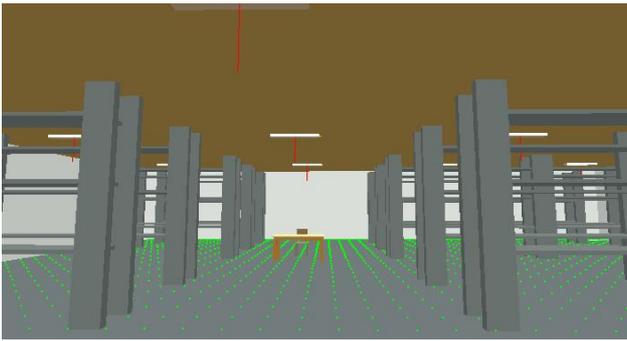


**Diagrama Spot del ambiente**



**Distribución y cantidad de luminarias**

## Almacén ATM



Representación del ambiente

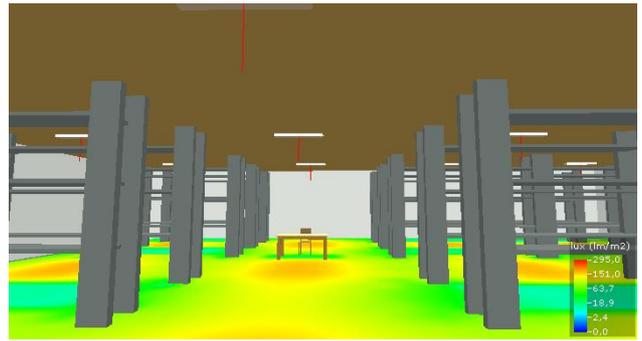
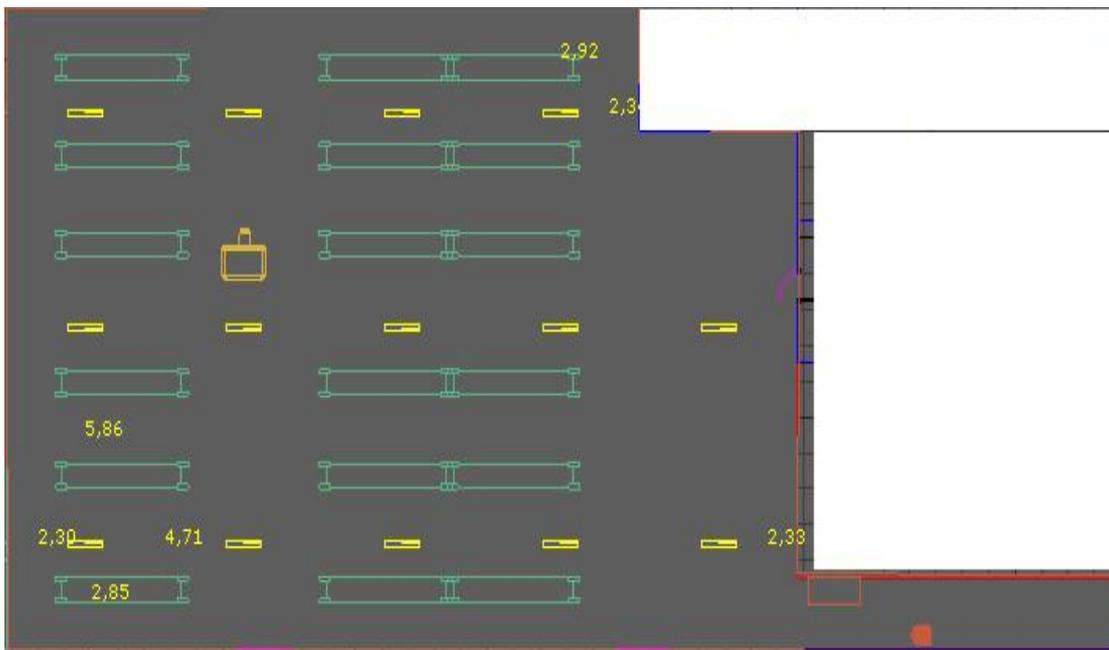


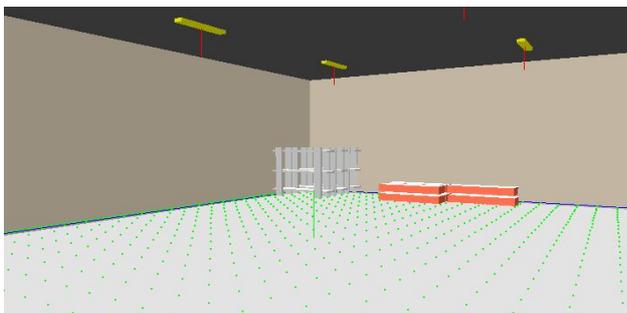
Diagrama Spot del ambiente



Distribución y cantidad de luminarias

## SALÓN PROCESO

### Cámara 13



Representación del ambiente

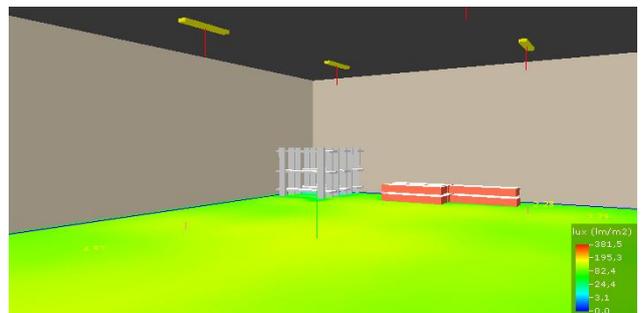
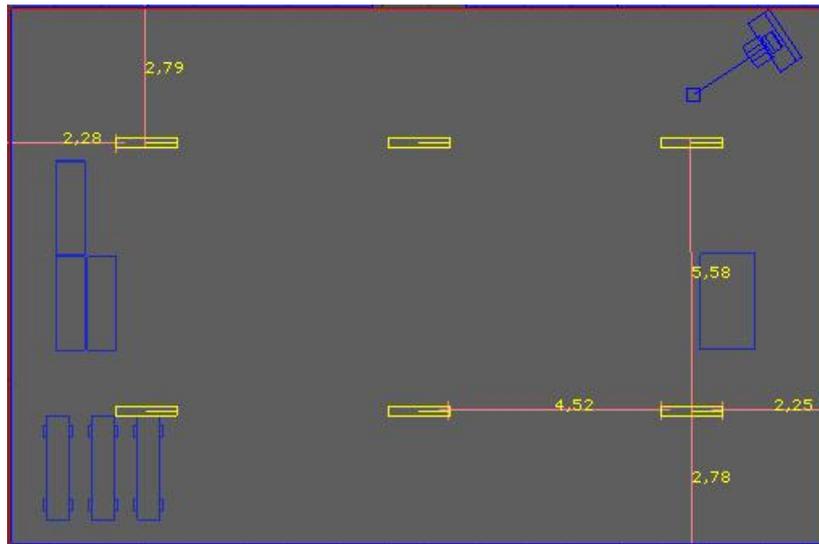
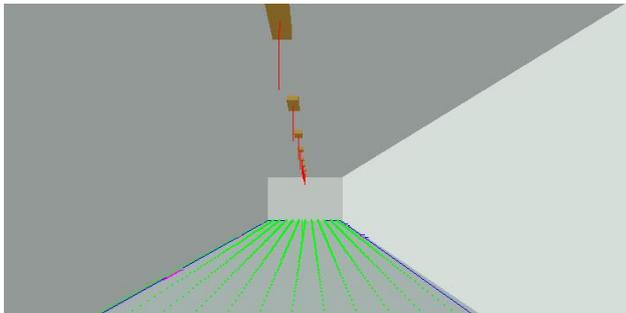


Diagrama Spot del ambiente

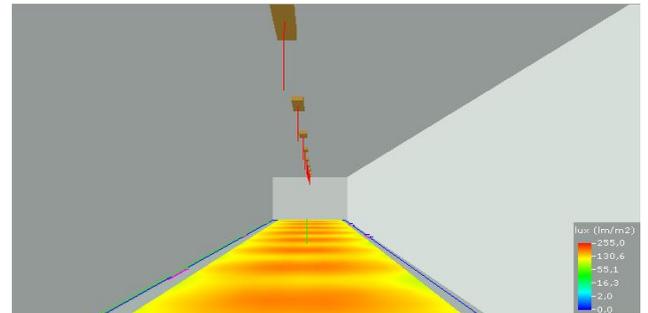


**Distribución y cantidad de luminarias**

**Pasillo**



**Representación del ambiente**

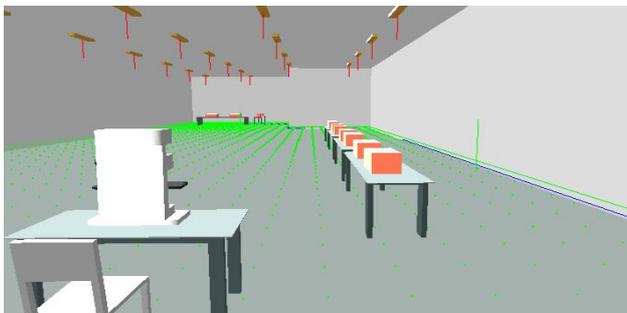


**Diagrama Spot del ambiente**

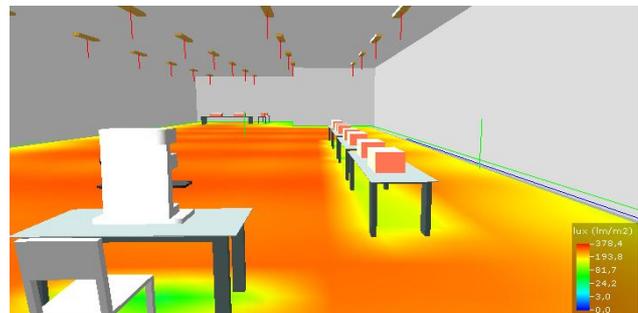


**Distribución y cantidad de luminarias**

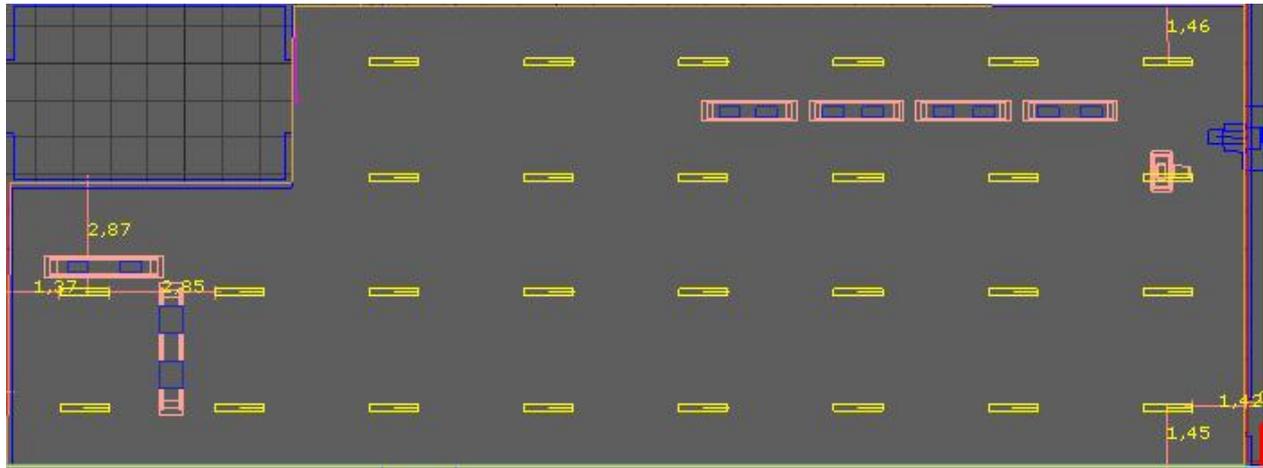
**Salón Proceso**



**Representación del ambiente**

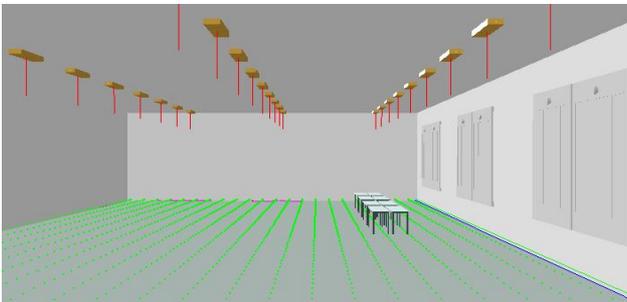


**Diagrama Spot del ambiente**

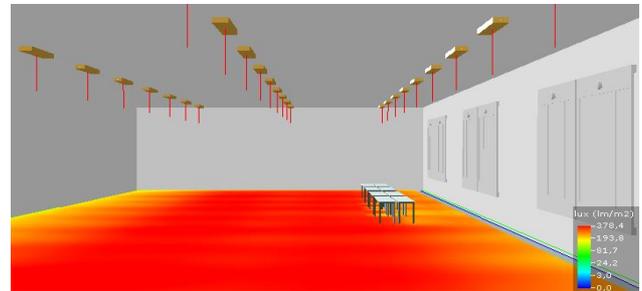


**Distribución y cantidad de luminarias**

Área de Camarón



**Representación del ambiente**

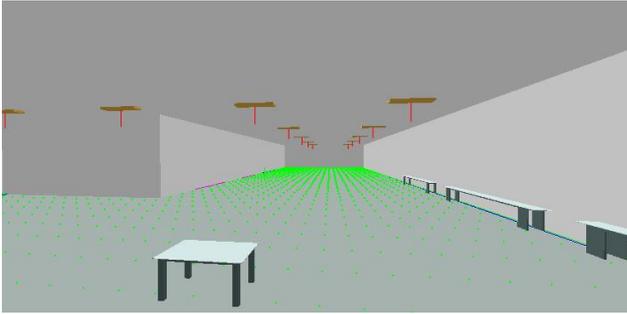


**Diagrama Spot del ambiente**



**Distribución y cantidad de luminarias**

## Área de Empaque



Representación del ambiente

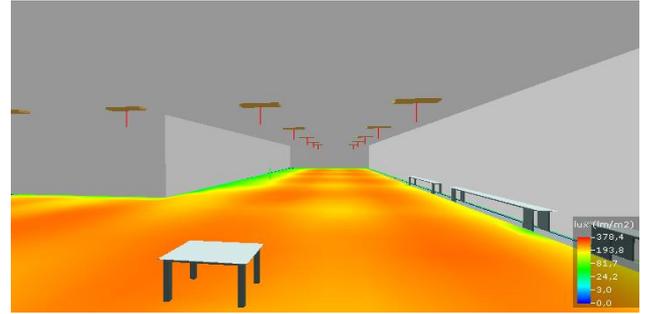
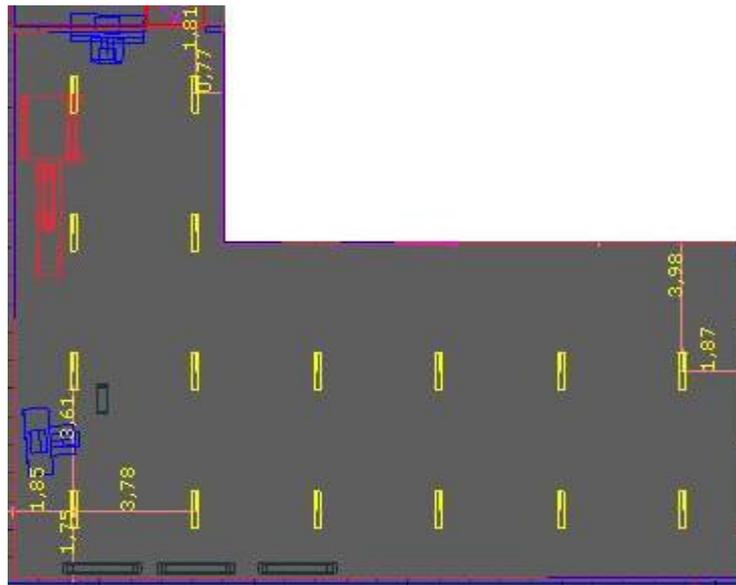


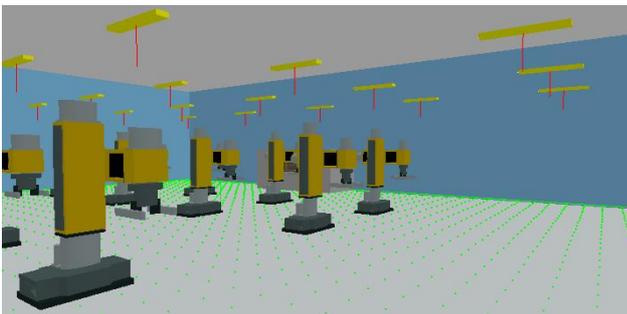
Diagrama Spot del ambiente



Distribución y cantidad de luminarias

## PLANTA DE HIELO

### Sala de Compresores



Representación del ambiente

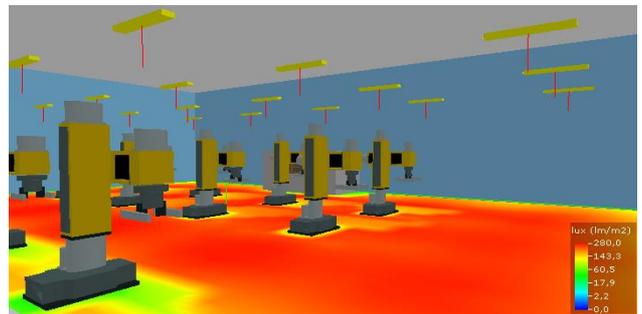
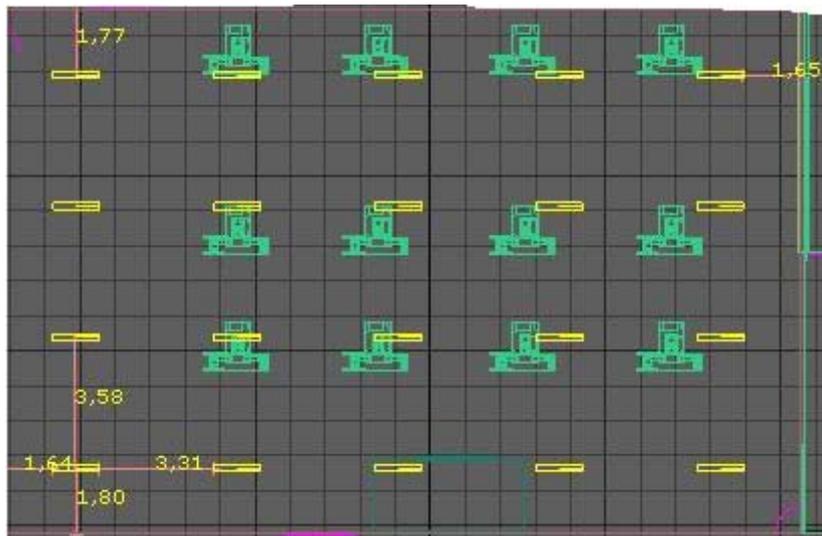
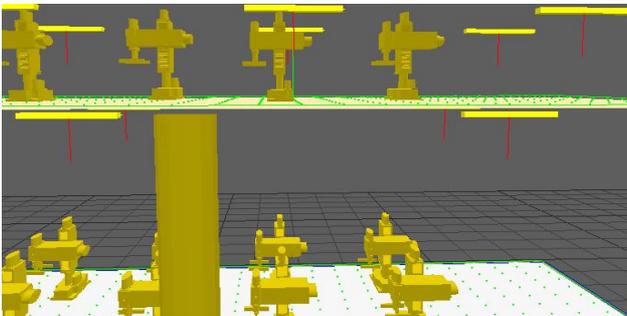


Diagrama Spot del ambiente

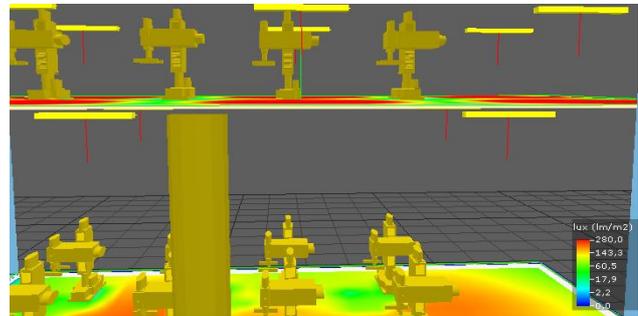


**Distribución y cantidad de luminarias**

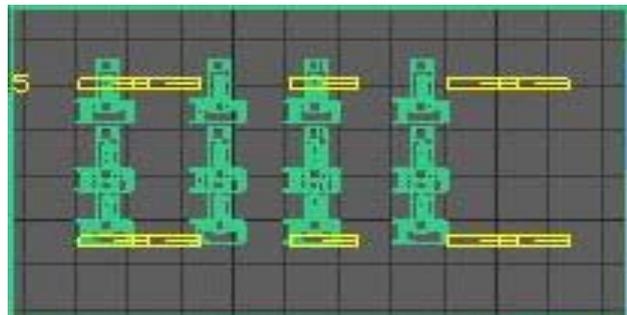
**Cuarto de Recipientes**



**Representación del ambiente**

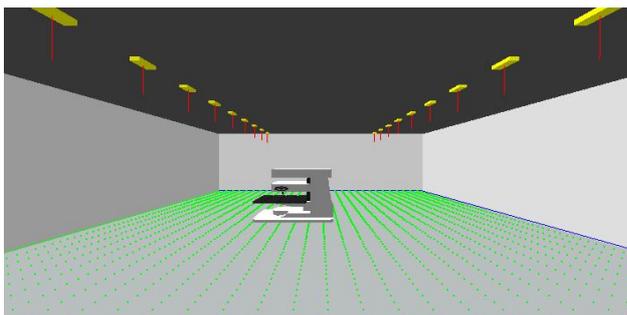


**Diagrama Spot del ambiente**

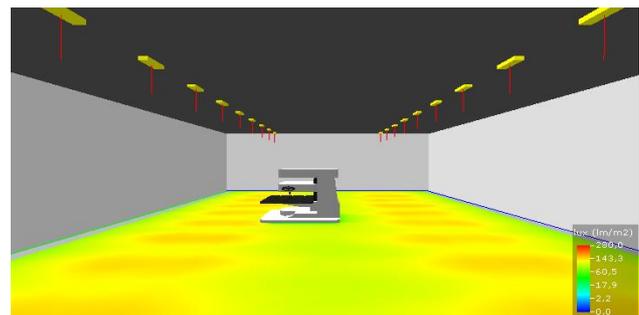


**Distribución y cantidad de luminarias**

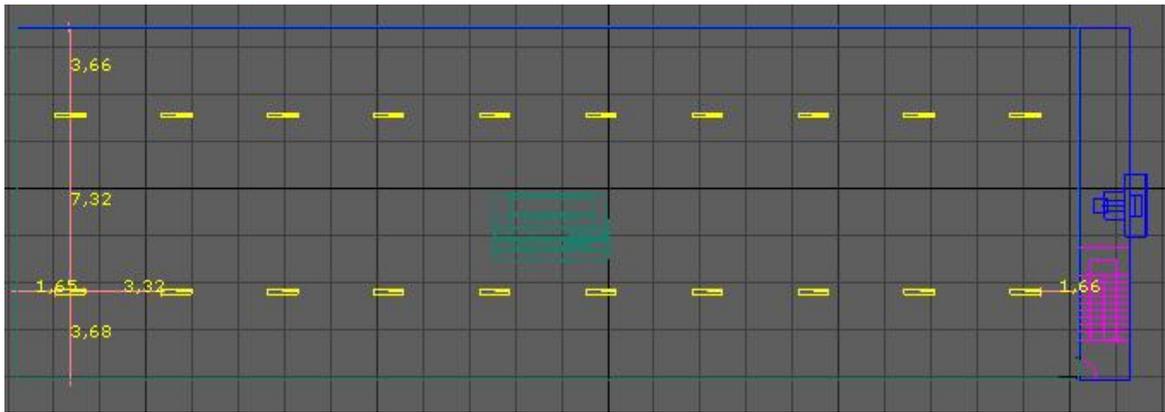
**Silos**



**Representación del ambiente**

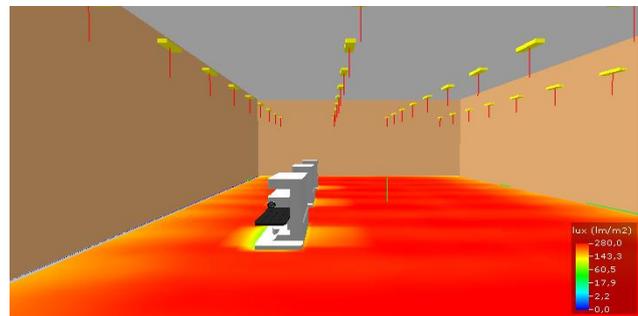
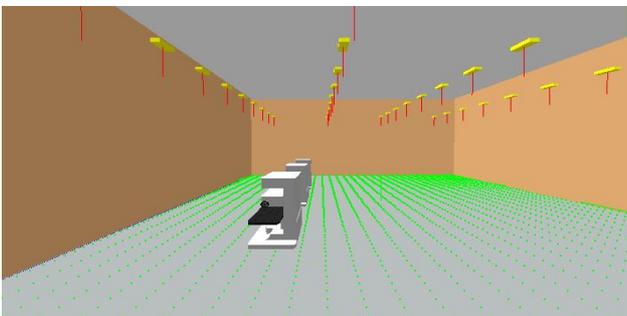


**Diagrama Spot del ambiente**



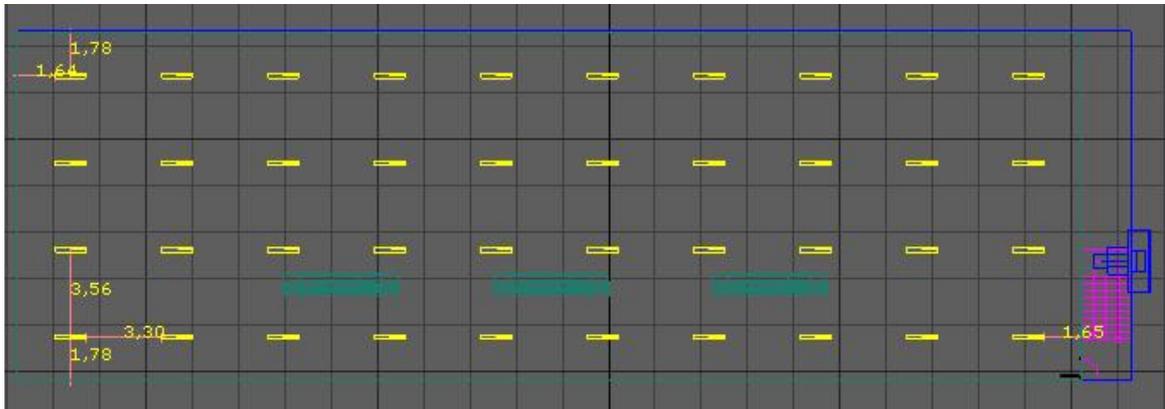
**Distribución y cantidad de luminarias**

**Sala de Máquina**



**Representación del ambiente**

**Diagrama Spot del ambiente**



**Distribución y cantidad de luminarias**

# INDUSUR

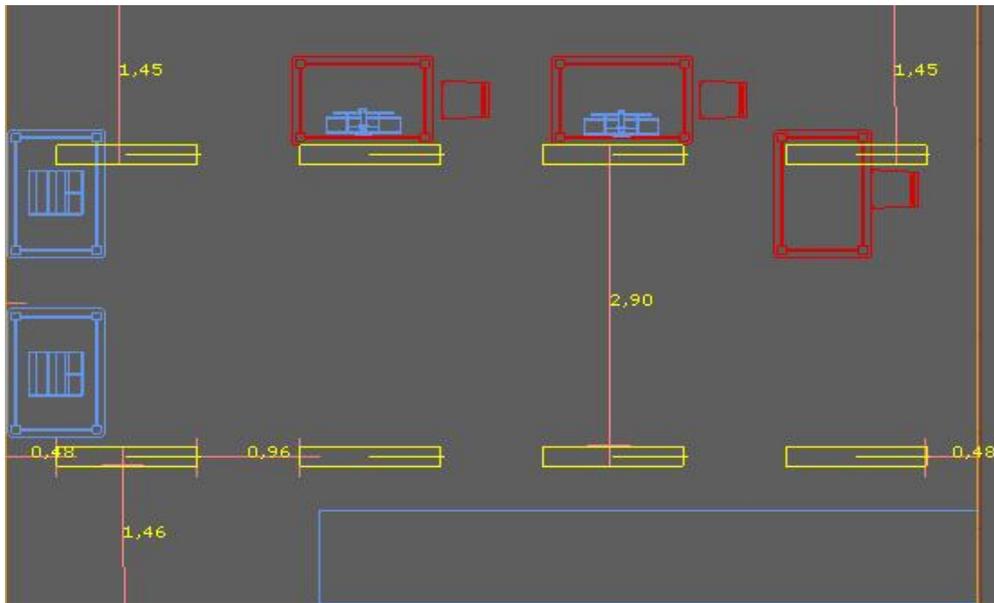
## Taller de Báscula y Balanza I



Representación del ambiente

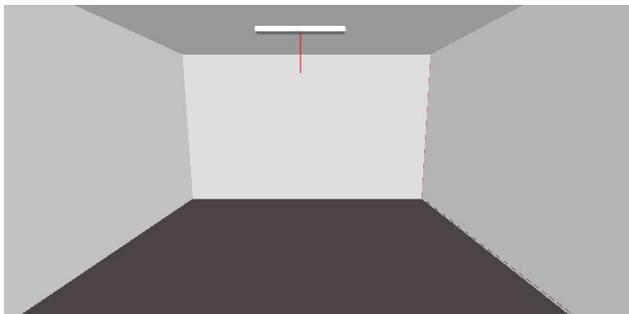


Diagrama Spot del ambiente



Distribución y cantidad de luminarias

## Cuarto de Sal



Representación del ambiente

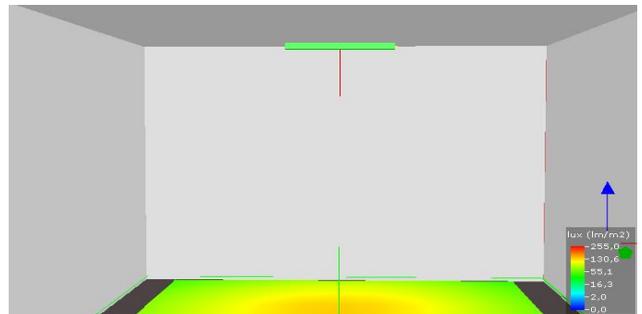
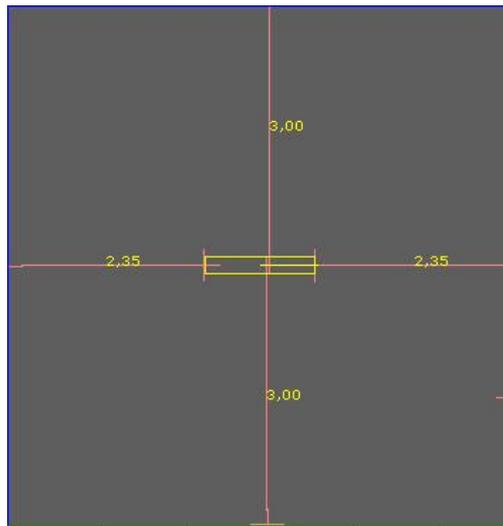


Diagrama Spot del ambiente



**Distribución y cantidad de luminarias**

**Anexo No. 22**  
**Consumo Promedio de Energía durante el período marzo 2006-**  
**marzo 2007**

<b>CAPSUR</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo (Mw.h)</b>
Marzo	9,14
Abril	9,79
Mayo	10,95
Junio	10,78
Julio	10,86
Agosto	9,85
Septiembre	11,88
Octubre	13,12
Noviembre	11,64
Diciembre	11,64
Enero	9,91
Febrero	9,68
marzo	10,84
<b>Total</b>	<b>140,08</b>
<b>Promedio</b>	<b>10,78</b>

<b>Taller de Maquinado e Industria*</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo (Mw.h)</b>
Marzo	5,71
Abril	6,12
Mayo	6,85
Junio	6,74
Julio	6,79
Agosto	6,15
Septiembre	7,42
Octubre	8,20
Noviembre	7,27
Diciembre	7,27
Enero	6,20
Febrero	6,05
marzo	6,77
<b>Total</b>	<b>87,54</b>
<b>Promedio</b>	<b>6,73</b>

\* Este comprende el Taller de Pailería y Soldadura, INDUSUR y el Taller de maquinado Industrial.

<b>Planta de Hielo</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo (Mw.h)</b>
Marzo	33,39
Abril	29,74
Mayo	34,51
Junio	36,70
Julio	31,06
Agosto	33,22
Septiembre	31,06
Octubre	14,55
Noviembre	20,90
Diciembre	20,88
Enero	29,40
Febrero	27,74
marzo	32,45
<b>Total</b>	<b>375,6</b>
<b>Promedio</b>	<b>28,89</b>

<b>Salón Proceso</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo (Mw.h)</b>
Marzo	17,73
Abril	15,79
Mayo	18,32
Junio	19,49
Julio	16,49
Agosto	17,64
Septiembre	16,49
Octubre	7,73
Noviembre	11,10
Diciembre	11,09
Enero	15,61
Febrero	14,73
marzo	17,23
<b>Total</b>	<b>199,44</b>
<b>Promedio</b>	<b>15,34</b>

**Anexo No. 23**  
**Consumo de Energía del Alumbrado Interior por Área**

<b>Planta de Hielo</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al año</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h)</b>
<b>Sala de Compresores</b>	Fluorescente	40	0,76	30	18	410,4
<b>Cuarto de recipiente</b>	Fluorescente	40	0,32	30	24	230,4
<b>Pantry</b>	Fluorescente	40	0,04	30	24	28,8
<b>Oficina</b>	Fluorescente	40	0,04	30	12	14,4
<b>Silos</b>	Fluorescente	40	0,08	30	24	57,6
	Descarga Sodio	250	0,25	30	24	180
<b>Sala de Máquina</b>	Fluorescente	40	0,16	30	18	86,4
<b>Cabina</b>	Fluorescente	40	0,08	30	24	57,6
<b>Total</b>						<b>1 065,6</b>

<b>Salón Proceso</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al año</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h)</b>
<b>Pasillo</b>	Fluorescente	40	0,48	24	30	345,6
<b>Salón Proceso</b>	Fluorescente	40	1,28	24	8	245,76
<b>Área Camarón</b>	Fluorescente	40	2,12	24	8	407,76
<b>Área de Empaque</b>	Fluorescente	40	0,8	24	8	153,6
<b>Cámara 13</b>	Descarga Sodio	250	0,5	30	24	360
<b>Total</b>						<b>1 512</b>

<b>Taller de soldadura y Pailería</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al año</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h)</b>
<b>Taller de Mecánica</b>	Incandescente	100	0,1	24	4	9,6
	Fluorescente	40	0,08	24	4	7,68
<b>Total</b>						<b>17,28</b>

<b>CAPSUR</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al año</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h)</b>
<b>Taller de Soldadura</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Laboratorio Diesel</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Taller de Banco Diesel</b>	Fluorescente	40	0,12	24	9	25,92
<b>Taller de Balanza</b>	Fluorescente	40	0,12	24	9	25,92
<b>Taller Mecánico Naval</b>	Fluorescente	40	0,16	24	9	34,56
<b>Taquillero Diesel</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Oficina Programación</b>	Fluorescente	40	0,16	24	9	34,56
<b>Taller de Electricidad</b>	Fluorescente	40	0,28	24	9	60,48
<b>Salón de Reuniones</b>	Fluorescente	40	0,08	24	4	7,68
<b>Taller de Enrollado</b>	Fluorescente	40	0,2	24	4	19,2
<b>Oficina</b>	Fluorescente	20	0,06	24	9	12,96
<b>Taller de Maquinado</b>	Fluorescente	40	0,24	24	5	28,8
	Incandescente	40	0,2	24	4	19,2
<b>Almacén OCIOSO</b>	Fluorescente	40	0,24	24	9	51,84
<b>Almacén ATM</b>	Fluorescente	40	0,96	24	9	207,36
	Descarga Sodio	250	1,5	24	9	324
<b>Almacén de Insumos</b>	Fluorescente	40	0,12	24	9	25,92
<b>Almacén de Medicamentos</b>	Fluorescente	40	0,12	10	1	1,2
<b>Almacén de Víveres</b>	Fluorescente	40	0,2	24	9	43,2
<b>Total</b>						<b>1 004,64</b>

<b>Taller de Maquinado Industrial</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al año</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h)</b>
<b>Taller de Enrollado</b>	Fluorescente	40	0,20	24	9	43,2
<b>Taquillas</b>	Fluorescente	40	0,04	24	4	3,84
<b>Área de Electricidad</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Oficina</b>	Fluorescente	40	0,04	24	9	8,64
<b>Pañol</b>	Fluorescente	40	0,04	24	9	8,64
	Descarga Sodio	250	0,25			54
<b>Total</b>						<b>135,6</b>

<b>INDUSUR</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al año</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h)</b>
<b>Almacén Sección I</b>	Fluorescente	40	0,68	24	9	146,88
	Descarga Sodio	250	0,75			162
<b>Oficina II</b>	Fluorescente	40	0,04	24	9	8,64
<b>Oficina I</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Pasillo entrada</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Almacén Sección II</b>	Fluorescente	40	0,2	24	9	43,2
<b>Baño</b>	Fluorescente	40	0,04	24	9	8,64
<b>Oficina Desp.</b>	Fluorescente	40	0,04	10	2	0,8
<b>Almacén Desp.</b>	Fluorescente	40	0,04	10	2	0,8
<b>Taller Reg. Cocina de Gas.</b>	Fluorescente	40	0,04	10	2	0,8
<b>Total</b>						<b>406,32</b>

<b>Oficinas Salón Proceso</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al año</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h)</b>
<b>Oficina Jefe Salón Proceso</b>	Fluorescente	40	0,08	24	5	9,6
<b>Oficina Economía</b>	Fluorescente	40	0,12	24	5	14,4
<b>Pasillo</b>	Fluorescente	20	0,04	30	24	28,8
<b>Oficina Cárnico</b>	Fluorescente	40	0,44	24	9	95,04
<b>Oficina Mantenimiento Industrial</b>	Fluorescente	40	0,12	24	9	25,92
<b>Dirección</b>	Fluorescente	40	0,28	24	9	60,48
<b>Oficina Secretaría</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Total</b>						<b>251,52</b>

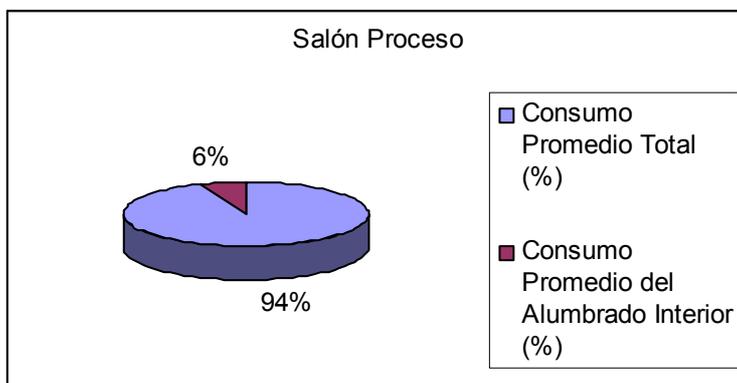
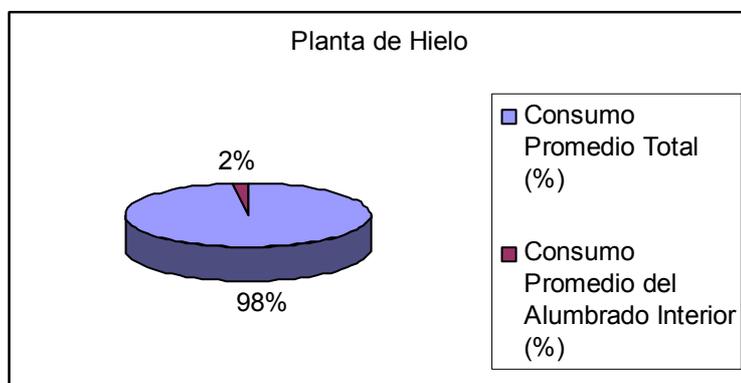
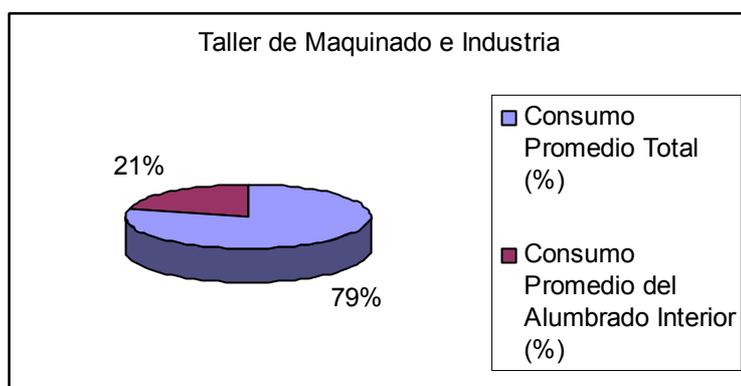
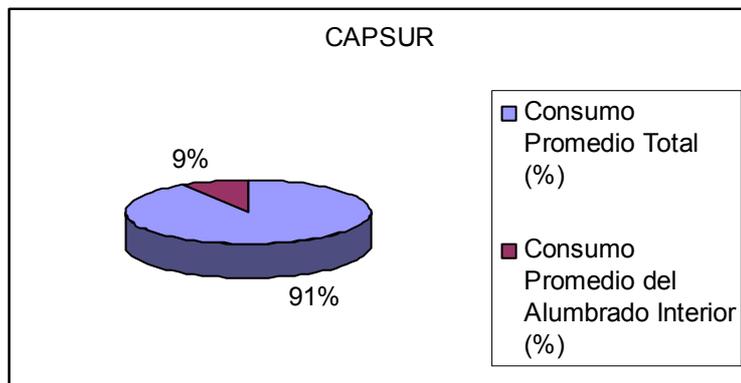
<b>Áreas</b>	<b>Consumo Total (kW.h)</b>
Planta de Hielo	1 065,6
Salón Proceso*	1 763,52
Taller de Maquinado Industrial**	559,2
CAPSUR	1 004,64
<b>Total</b>	<b>4 392,96</b>

\* Comprende el Salón Proceso y las oficinas pertenecientes al mismo.

\*\* Este comprende el Taller de Pailería y Soldadura, INDUSUR y el Taller de maquinado Industrial.

## Anexo No. 24

### Representación en % del Consumo Promedio Total con respecto al Consumo Promedio del Alumbrado Interior.



**Anexo No. 25**  
**Consumo de Energía con la propuesta del alumbrado interior por**  
**Área**

<b>Planta de Hielo</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al día</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h/mes)</b>
<i>Sala de Compresores</i>	<i>Fluorescente</i>	40	1,6	30	18	864
<i>Cuarto de recipiente</i>	<i>Fluorescente</i>	40	0,8	30	24	576
<b>Pantry</b>	Fluorescente	40	0,04	30	24	28,8
<b>Oficina</b>	Fluorescente	40	0,04	30	12	14,4
<b>Silos</b>	<i>Fluorescente</i>	40	1,6	30	24	1 152
<i>Sala de Máquina</i>	<i>Fluorescente</i>	40	3,2	30	18	1 728
<b>Cabina</b>	Fluorescente	40	0,08	30	24	57,6
<b>Total</b>						<b>4 420,8</b>

<b>Salón Proceso</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al día</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h/mes)</b>
<i>Pasillo</i>	<i>Fluorescente</i>	40	0,8	24	30	576
<b>Salón Proceso</b>	<i>Fluorescente</i>	40	2,24	24	8	430,08
<b>Área Camarón</b>	<i>Fluorescente</i>	40	3,36	24	8	645,12
<b>Área de Empaque</b>	<i>Fluorescente</i>	40	1,28	24	8	245,76
<b>Cámara 13</b>	<i>Fluorescente</i>	40	0,48	30	24	345,6
<b>Total</b>						<b>2 242,56</b>

<b>Taller de soldadura y Pailería</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al día</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h/mes)</b>
<b>Taller de Mecánica</b>	Incandescente	100	0,1	24	4	9,6
	Fluorescente	40	0,08	24	4	7,68
<b>Total</b>						<b>17,28</b>

<b>CAPSUR</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al día</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h/mes)</b>
<b>Taller de Soldadura</b>	<i>Fluorescente</i>	40	0,64	24	9	138,24
<b>Laboratorio Diesel</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Taller de Banco Diesel</b>	<i>Fluorescente</i>	40	0,4	24	9	86,4
<b>Taller de Balanza</b>	Fluorescente	40	0,12	24	9	25,92
<b>Taller Mecánico Naval</b>	<i>Fluorescente</i>	40	0,72	24	9	155,52
<b>Taquillero Diesel</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Oficina Programación</b>	Fluorescente	40	0,16	24	9	34,56
<b>Taller de Electricidad</b>	Fluorescente	40	0,28	24	9	60,48
<b>Salón de Reuniones</b>	Fluorescente	40	0,08	24	4	7,68
<b>Taller de Enrollado</b>	Fluorescente	40	0,2	24	4	19,2
<b>Oficina</b>	Fluorescente	20	0,06	24	9	12,96
<b>Taller de Maquinado</b>	<i>Fluorescente</i>	40	0,64	24	5	76,8
	Incandescente	40	0,2	24	4	19,2
<b>Almacén OCIOSO</b>	<i>Fluorescente</i>	40	0,72	24	9	155,52
<b>Almacén ATM</b>	<i>Fluorescente</i>	40	1,12	24	9	241,92
<b>Almacén de Insumos</b>	Fluorescente	40	0,12	24	9	25,92
<b>Almacén de Medicamentos</b>	Fluorescente	40	0,12	10	1	1,2
<b>Almacén de Víveres</b>	Fluorescente	40	0,2	24	9	43,2
<b>Total</b>						<b>1 139,28</b>

<b>Taller de Maquinado Industrial</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al día</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h/mes)</b>
<b>Taller de Enrollado</b>	Fluorescente	40	0,20	24	9	43,2
<b>Taquillas</b>	Fluorescente	40	0,04	24	4	3,84
<b>Área de Electricidad</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Oficina</b>	Fluorescente	40	0,04	24	9	8,64
<b>Pañol</b>	Fluorescente	40	0,04	24	9	8,64
	Descarga Sodio	250	0,25			54
<b>Total</b>						<b>135,6</b>

<b>INDUSUR</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al día</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h/mes)</b>
<b>Almacén Sección I</b>	<i>Fluorescente</i>	40	1,12	24	9	241,92
<b>Oficina II</b>	Fluorescente	40	0,04	24	9	8,64
<b>Oficina I</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Pasillo entrada</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Almacén Sección II</b>	Fluorescente	40	0,2	24	9	43,2
<b>Baño</b>	Fluorescente	40	0,04	24	9	8,64
<b>Oficina Desp.</b>	Fluorescente	40	0,04	10	2	0,8
<b>Almacén Desp.</b>	Fluorescente	40	0,04	10	2	0,8
<b>Taller Reg. Cocina de Gas.</b>	Fluorescente	40	0,04	10	2	0,8
<b>Cuarto de Sal</b>	<i>Fluorescente</i>	40	0,08	16	2	2,56
<b>Taller de Báscula y Balanza I</b>	<i>Fluorescente</i>	40	0,64	24	6	92,16
<b>Total</b>						<b>425,44</b>

<b>Oficinas Salón Proceso</b>						
<b>Local</b>	<b>Tipo de Luminaria</b>	<b>Demanda Unitaria (W)</b>	<b>Demanda total (kW)</b>	<b>Días de uso al mes</b>	<b>Horas de uso al día</b>	<b>Consumo de Energía (kW.h/mes)</b>
<b>Oficina Jefe Salón Proceso</b>	Fluorescente	40	0,08	24	5	9,6
<b>Oficina Economía</b>	Fluorescente	40	0,12	24	5	14,4
<b>Pasillo</b>	Fluorescente	20	0,04	30	24	28,8
<b>Oficina Cárnico</b>	Fluorescente	40	0,44	24	9	95,04
<b>Oficina Mantenimiento Industrial</b>	Fluorescente	40	0,12	24	9	25,92
<b>Dirección</b>	Fluorescente	40	0,28	24	9	60,48
<b>Oficina Secretaría</b>	Fluorescente	40	0,08	24	9	17,28
<b>Total</b>						<b>251,52</b>

<b>Áreas</b>	<b>Consumo Total (kW.h)</b>	<b>Consumo Total (MW.h)</b>
Planta de Hielo	4 420,8	4,42
Salón Proceso*	2 494,08	2,49
Taller de Maquinado Industrial**	578,32	0,58
CAPSUR	1 139,28	1,14
<b>Total</b>	<b>8 632,48</b>	<b>8,63</b>

\* Comprende el Salón Proceso y las oficinas pertenecientes al mismo.

\*\* Este comprende el Taller de Pailería y Soldadura, INDUSUR y el Taller de maquinado Industrial.

**Nota:** Los locales que se encuentra en letra *cursiva* son a los que se le realizan el nuevo diseño del sistema de alumbrado interior.

## Anexo No. 26 Presupuesto por Especialidades

Grupo Empresarial de la Construcción de Cienfuegos

Página : 1

Fecha de impresión : 05/06/07

Obra : 08703 NAVE DE CAPSUR

### Costos Directos en Moneda Nacional

Especialidad	Precio Total	Materiales	Mano de Obra	Equipos
1402 Instalaciones electricas \$0,00		\$13.370,52	\$11.092,52	\$2.278,00
Totales generales	\$13.370,52	\$11.092,52	\$2.278,00	\$0,00

### Servicio de Construccion

Conceptos de Gastos	Precio Total
1 Gastos Directo de Materiales	\$11.092,52
2 Gastos Directo de Mano de Obra	\$2.278,00
3 Gastos Directo de Equipos	\$0,00
4 Total de Costos Directos	\$13.370,52
5 Otros Gastos Directos de Obra (12.5% de 4) \$1.671,32	
6 Gastos Generales de Obra (10% de 4)	\$1.337,05
7 TOTAL GASTOS DIRECTOS DE PRODUCCION (4+5+6) \$16.378,89	
8 Gastos Indirectos de Obra (12.4% de 4)	\$1.657,94
9 Presupuestos Independientes	\$0,00
10 COSTO TOTAL (7+8+9)	\$18.036,83
11 UTILIDAD 20% (10-1)	\$1.388,86
12 Precio del Servicio de Construcción (10+11) \$19.425,69	
13 Total precio Construcción	\$19.425,69

## Presupuesto por Renglones Variantes y Unidades de Obra

Grupo Empresarial de la Construcción de Cienfuegos

Página : 1

Obra : 08703 NAVE DE CAPSUR

Fecha de impresión : 05/06/07

RV/UO	Suministro	Descripción	UM	Cantidad
	Precio Unit	Precio Total		

Listado de Cantidades : Nave de Capsur. Instalaciones Eléctricas

Brigada: 004 Proyecto Ejecutivo

Etapas: 1402 Instalaciones electricas

261222 COMERCIAL DE 2 A 4X40 WATTS ADOSADA

u 53,00 \$45,26 \$2.398,78

261291 REVISION Y ENSAMBLAJE LAMPARA FLUORES DE 1-4 TUBOS

u 53,00 \$4,63 \$245,39

Total Etapa o Especialidad

\$2.644,17

Total Brigada \$2.644,17

Total del Listado de

Cantidades \$2.644,17

Listado de Cantidades : Salón de proceso. Instalaciones Eléctricas

Brigada: 004 Proyecto Ejecutivo

Etapas: 1402 Instalaciones electricas

261222 COMERCIAL DE 2 A 4X40 WATTS ADOSADA

u 102,00 \$45,26 \$4.616,52

261291 REVISION Y ENSAMBLAJE LAMPARA FLUORES DE 1-4 TUBOS

u 102,00 \$4,63 \$472,26

Total Etapa o Especialidad

\$5.088,78

Total Brigada \$5.088,78

Total del Listado de

Cantidades \$5.088,78

Listado de Cantidades : Planta de Hielo. Instalaciones Eléctricas

Brigada: 004 Proyecto Ejecutivo

Etapas: 1402 Instalaciones electricas

261222 COMERCIAL DE 2 A 4X40 WATTS ADOSADA

u 90,00 \$45,26 \$4.073,40

261291 REVISION Y ENSAMBLAJE LAMPARA FLUORES DE 1-4 TUBOS

u 90,00 \$4,63 \$416,70

Total Etapa o Especialidad

\$4.490,10

Total Brigada \$4.490,10

Total del Listado de

Cantidades \$4.490,10

Listado de Cantidades :

Indusur. Instalaciones Eléctricas

Brigada: 004 Proyecto Ejecutivo

Etapas: 1402 Instalaciones electricas

261222 COMERCIAL DE 2 A 4X40 WATTS ADOSADA

u 23,00 \$45,26 \$1.040,98

261291 REVISION Y ENSAMBLAJE LAMPARA FLUORES DE 1-4 TUBOS

u 23,00 \$4,63 \$106,49

Total Etapa o Especialidad

\$1.147,47

Total Brigada \$1.147,47

Total del Listado de

Cantidades \$1.147,47

Total general \$13.370,52

**Programación Cuantitativa**  
**Grupo Empresarial de la Construcción de Cienfuegos**

Nombre de Obra : 08703 NAVE DE CAPSUR

página : 1  
 Fecha de impresión :

05/06/07

Código	Descripción	UM	Cantidad	Precio
Unitario	Importe	Peso		
Recursos	Suministros	Asociados		

Listado de Cantidades : Nave de Capsur. Instalaciones Eléctricas

2703084088	"NIPLE DE ACERO GALVANIZADO ROSCA A AMBOS LADOS 1/2X3""	u	53,00	\$0,43	\$22,79	5,83
2708011002	"BUSHING ELECTRICO DE 1/2""					u 53,00
	\$0,08 \$4,24 0,53					
2708561002	"TUERCA ELECTRICA GALVANIZADA DE 1/2""	u	106,00	\$0,07	\$7,42	1,06
2708992003	"HICKEY DE 1/2X3/8""					u 53,00 \$0,73
	\$38,691,59					
5282991140	LAMPARA COMERCIAL DE 2 A 4 X 40 WATT	u	53,00	\$37,72	\$1.999,16	318,00
6772013001	"TUBO FLUORESCENTE 40 WATT/110 VOLT 48"" RAPID STAR"	u	212,00	\$0,57	\$120,84	42,40
6791011002	"TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4""	ro	4,24	\$0,10	\$0,42	0,42

Totales del Listado de Cantidades :

2.193,56 369,83

Listado de Cantidades : Salón de proceso. Instalaciones Eléctricas

2703084088	"NIPLE DE ACERO GALVANIZADO ROSCA A AMBOS LADOS 1/2X3""	u	102,00	\$0,43	\$43,86	11,22
2708011002	"BUSHING ELECTRICO DE 1/2""					u
	102,00\$0,08 \$8,16 1,02					
2708561002	"TUERCA ELECTRICA GALVANIZADA DE 1/2""	u	204,00	\$0,07	\$14,28	2,04
2708992003	"HICKEY DE 1/2X3/8""					u 102,00\$0,73
	\$74,463,06					
5282991140	LAMPARA COMERCIAL DE 2 A 4 X 40 WATT	u	102,00	\$37,72	\$3.847,44	612,00
6772013001	"TUBO FLUORESCENTE 40 WATT/110 VOLT 48"" RAPID STAR"	u	408,00	\$0,57	\$232,56	81,60
6791011002	"TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4""	ro	8,16	\$0,10	\$0,82	0,82

Totales del Listado de Cantidades :

4.221,58 711,76

Listado de Cantidades : Planta de Hielo. Instalaciones Eléctricas

2703084088	"NIPLE DE ACERO GALVANIZADO ROSCA A AMBOS LADOS 1/2X3""	u	90,00	\$0,43	\$38,70	9,90
2708011002	"BUSHING ELECTRICO DE 1/2""					u 90,00
	\$0,08 \$7,20 0,90					
2708561002	"TUERCA ELECTRICA GALVANIZADA DE 1/2""	u	180,00	\$0,07	\$12,60	1,80

2708992003	"HICKEY DE 1/2X3/8""					u	90,00	\$0,73
	\$65,702,70							
5282991140	LAMPARA COMERCIAL DE 2 A 4 X 40 WATT							
	u	90,00	\$37,72	\$3.394,80	540,00			
6772013001	"TUBO FLUORESCENTE 40 WATT/110 VOLT 48"" RAPID STAR"							
	u	360,00	\$0,57	\$205,20	72,00			
6791011002	"TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4""							
	ro	7,20	\$0,10	\$0,72	0,72			

Totales del Listado de Cantidades :

3.724,92 628,02

Listado de Cantidades : Indusur. Instalaciones Eléctricas

2703084088	"NIPLE DE ACERO GALVANIZADO ROSCA A AMBOS LADOS 1/2X3""					u	23,00	\$0,43 \$9,89 2,53
2708011002	"BUSHING ELECTRICO DE 1/2""					u	23,00	\$0,08 \$1,84 0,23
2708561002	"TUERCA ELECTRICA GALVANIZADA DE 1/2""							
	u	46,00	\$0,07	\$3,22	0,46			
2708992003	"HICKEY DE 1/2X3/8""					u	23,00	\$0,73
	\$16,790,69							
5282991140	LAMPARA COMERCIAL DE 2 A 4 X 40 WATT							
	u	23,00	\$37,72	\$867,56	138,00			
6772013001	"TUBO FLUORESCENTE 40 WATT/110 VOLT 48"" RAPID STAR"							
	u	92,00	\$0,57	\$52,44	18,40			
6791011002	"TAPE FRICCION ROLLO DE 10 YARDAS DE 3/4""							
	ro	1,84	\$0,10	\$0,18	0,18			

Totales del Listado de Cantidades :

951,92 160,49

\$11.091,98

Recursos Mano de Obra

Listado de Cantidades : Nave de Capsur. Instalaciones Eléctricas

0000000211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II							
	hh	100,11	\$1,91	\$191,21	0,00			
0000012863	ELECTRICISTA INSTALADOR DEL GRUPO SALARIAL V							
	hh	47,11	\$2,44	\$114,95	0,00			
0000012884	ELECTRICISTA MONTADOR DEL GRUPO SALARIAL VI							
	hh	53,00	\$2,72	\$144,16	0,00			

Totales del Listado de Cantidades :

200,22 450,33 0,00

Listado de Cantidades : Salón de proceso. Instalaciones Eléctricas

0000000211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II							
	hh	192,67	\$1,91	\$368,00	0,00			
0000012863	ELECTRICISTA INSTALADOR DEL GRUPO SALARIAL V							
	hh	90,67	\$2,44	\$221,23	0,00			
0000012884	ELECTRICISTA MONTADOR DEL GRUPO SALARIAL VI							
	hh	102,00	\$2,72	\$277,44	0,00			

Totales del Listado de Cantidades :

385,34 866,66 0,00

Listado de Cantidades : Planta de Hielo. Instalaciones Eléctricas

0000000211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II							
	hh	170,00	\$1,91	\$324,70	0,00			
0000012863	ELECTRICISTA INSTALADOR DEL GRUPO SALARIAL V							
	hh	80,00	\$2,44	\$195,20	0,00			

0000012884	ELECTRICISTA MONTADOR DEL GRUPO SALARIAL VI	hh	90,00	\$2,72	\$244,80	0,00	
							Totales del Listado de Cantidades :
			340,00		764,70	0,00	
	Listado de Cantidades :				Indusur. Instalaciones Eléctricas		
0000000211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	43,44	\$1,91	\$82,98	0,00	
0000012863	ELECTRICISTA INSTALADOR DEL GRUPO SALARIAL V	hh	20,44	\$2,44	\$49,89	0,00	
0000012884	ELECTRICISTA MONTADOR DEL GRUPO SALARIAL VI	hh	23,00	\$2,72	\$62,56	0,00	
							Totales del Listado de Cantidades : 86,89
			195,42	0,00			
					1.012,45		\$2.277,12
							Costo Directo Total :
			\$13.369,10				

Leyenda

Código(n) : n-ésimo cambio de precio para el recurso correspondiente