

ANÁLISIS DE RIESGOS FÍSICOS EN INDUMIL-SEDE SANTA BÁRBARA

ROSA MILENA ALARCÓN RODRÍGUEZ
JENNIPHER LICETH TOBO RINCÓN

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2013

ANÁLISIS DE RIESGOS FÍSICOS EN INDUMIL-SEDE DANTABARBARA

ROSA MILENA ALARCÓN RODRÍGUEZ
JENNIPHER LICETH TOBO RINCÓN

Proyecto de grado para optar el título de Ingeniero Industrial

Director
JUAN CAMILO LESMEZ
Ingeniero industrial

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2013

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por haberme permitido culminar esta linda etapa de mi vida rodeada de tan gratas amistades, de compañeros de trasnocho, alegrías, desaciertos y éxitos. Hoy dedico este triunfo a ustedes familiares en especial a mi madre ROSA RODRÍGUEZ y a un ser especial que en estos momentos por destino de Dios no se encuentra con migo quien es mi padre LUIS ALARCÓN, a mi hijo CRISTIAN FELIPE BARÓN ALARCÓN, amigos, a mi novio NIXÓN BARÓN y compañeros tan importante logro. Agradezco por su apoyo, palabras de aliento y noches en vela, me encuentro totalmente segura que sin su colaboración todo este proceso hubiese sido más difícil.

Rosa Milena Alarcón Rodríguez

DEDICATORIA

A Dios, por darme valor cada día de seguir luchando por mis metas y darme la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, por brindarme su apoyo incondicional y su amor.

A mis hermanos y sobrino, por su cariño y por todos los momentos de alegría y tristeza que confrontamos juntos.

A mis amigas, porque siempre estuvieron ahí cuando más las necesite, por todos los momentos divertidos que juntas pasamos.

Jennipher Liceth Tobo Rincón

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	21
CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.....	22
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	22
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
1.2. ALCANCE.....	23
2. OBJETIVOS.....	24
2.1. OBJETIVO GENERA.....	24
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
3. JUSTIFICACIÓN.....	25
4. MARCO DE REFERENCIAS.....	26
4.1. MARCO DE ANTECEDENTES.....	26
4.2. MARCO TEORICO.....	27
5. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	56
5.1. PERFIL.....	56
5.2. RESEÑA HISTORICA.....	56
5.3. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO.....	57
5.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	58
6. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	59
7. DESARROLLO METODOLOGICO.....	61
7.1. RECONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.....	61
7.2. RECONOCIMIENTO DE LOS PUNTOS A EVALUAR.....	80

7.3.	EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN Y PRESIÓN SONORA EN LOS PUESTOS DE TRABAJOS IDENTIFICADOS.....	80
7.4.	RESULTADOS OBTENIDOS CON LA COMPARACIÓN DE LAS RESPECTIVAS NORMAS TÉCNICO-LEGALES.....	81
7.5.	PROPUESTAS DE MEJORA.....	98
7.6.	COSTOS DE LA PROPUESTA.....	112
8.	CAPACITACIÓN Y SOCIALIZACIÓN.....	115
8.1.	CAPACITACIÓN.....	115
8.2.	SOCIALIZACIÓN.....	116
9.	CONCLUSIONES.....	117
10.	RECOMENDACIONES.....	120
11.	APORTES AL INGENIERO INDUSTRIAL.....	122
	BIBLIOGRAFÍA.....	123
	ANEXOS.....	125

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos	22
Tabla 2. Tipos de luminarias	32
Tabla 3. Uniformidades y relación entre iluminancias de áreas circundantes inmediatas al área de tarea	42
Tabla 4. Niveles de ruido permitidos	47
Tabla 5. Metodología	59
Tabla 6. Tipo de ruido en interacción con el trabajador	87
Tabla 8. Ambiente de trabajo y circunstancia de exposición	91
Tabla 9. Descripción de procesos	93
Tabla 10. Formación de grupos y de muestras a tomar	94
Tabla 11. Resultado de las muestras tomadas para cada GES	95
Tabla 12. Dosimetrías	95
Tabla 13. Resultados estadísticos	96
Tabla 14. Seguimiento de las fase 2 de RETIE	98
Tabla 15. Propuestas de ruido a evaluar	104

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2. Resultados de iluminación la mañana	Ilustración 3. Resultados de iluminación al medio día.....	81
Ilustración 4. Resultados de iluminación en la tarde	Ilustración 5. Resultados de iluminación en la noche.....	81
Ilustración 7. Niveles de iluminación obtenidos después del cambio de luminarias (LED) de algunos talleres.		101

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Prensa	62
Foto 2. Troqueladora	62
Foto 3. Taller T7.....	62
Foto 4. Taller T8.....	63
Foto 5. Taller T10.....	63
Foto 6. Taller MGL	64
Foto 7. Taller T5.....	64
Foto 8. Inyectora	65
Foto 9. Sección de desbarbados	65
Foto 10. Sección de montaje	66
Foto 11. Sección de lavado de racimos	66
Foto 12. Baños cerámicos	67
Foto 13. Zona de hornos.....	67
Foto 14. Martillo neumático.....	68
Foto 15. Sección de corte	68
Foto 16. Sección de lijado.....	69
Foto 17. Sección de pulido	69
Foto 18. Área de motor tool	69
Foto 19. Sección de Soldadura.....	69
Foto 20. Sección de porta armas	70
Foto 21. Área de calderas.....	70
Foto 22. Taller de troqueles	71
Foto 23. Mezcladoras de arena	71
Foto 24. Sección de moldeo mecánico	72
Foto 25. Pisón neumático	72
Foto 26. Patio de moldes	73
Foto 27. Área de desmolde y granallado	73
Foto 28. Horno de inducción	74

Foto 29. Horno de tratamiento térmico	74
Foto 30. Puesto de limpieza y terminado	75
Foto 31. Puesto de soldadura	75
Foto 32. Zona de pintura	76
Foto 33. Laboratorio de arenas	76
Foto 34. Sección de espectrometría	76
Foto 35. Bancos de trabajo	77
Foto 36. Sección de máquinas	77
Foto 37. Sección de pintura	77
Foto 38. Sección de corte de icopor	77
Foto 39. Línea de cromatizado y Zincado	78
Foto 40. Línea de anodizado	78
Foto 41. Cabina de pintura electrostática.	78
Foto 42. Cabina de pintado automático	78
Foto 43. Limpieza de ventanas T8	102
Foto 44. Limpieza de ventanas T7	102
Foto 45. Limpieza de pisos microfundición	102
Foto 46. Remarcación de los puestos de trabajo Fundición.	103
Foto 47. Mantenimiento de paredes. Oficina T8	103
Foto 48. Capacitación con Fundición	115
Foto 49. Capacitación con Mantenimiento	115
Foto 50. Capacitación con microfundición	116

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Resultados de las mediciones de iluminación.....	126
ANEXO B. Certificados de calibración.....	269
ANEXO C. Seguimiento de la fase dos del RETIE.....	275
ANEXO D. Simulación propuesta.....	281
ANEXO E. Diapositivas de la capacitación.....	290
ANEXO F. Listado de asistencia a la capacitación.....	306
ANEXO G. Diapositivas de la socialización.....	313

GLOSARIO

- ✓ **AGUDEZA VISUAL O PODER SEPARADOR DEL OJO:** Es la facultad de éste para apreciar dos objetos más o menos separados. Se define como el “mínimo ángulo bajo el cual se pueden distinguir dos puntos distintos al quedar separadas sus imágenes en la retina”, para el ojo normal se sitúa en un mínimo la abertura de este ángulo.

- ✓ **ÁREA DE TRABAJO:** Es el lugar del centro de trabajo, donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.

- ✓ **BRILLO:** Es la intensidad luminosa de una superficie en una dirección dada, por unidad de área proyectada de la misma.

- ✓ **CAMPO VISUAL:** Es la parte del entorno que se percibe con los ojos, cuando éstos y la cabeza permanecen fijos.
A efectos de mejor percepción de los objetos, el campo visual lo podemos dividir en tres partes:
Campo de visión neta: visión precisa.

Campomedio: se aprecian fuertes contrastes y movimientos.

Campo periférico: se distinguen los objetos si se mueven.

- ✓ **CAPACIDAD VISUAL:** Es la propiedad fisiológica del ojo humano para enfocar a los objetos a diferentes distancias, variando el espesor y por tanto la longitud focal del cristalino, por medio del músculo ciliar.

- ✓ **DESLUMBRAMIENTO:** Es cualquier brillo que produce molestia, interferencia con la visión o fatiga visual.
- ✓ **FLUJO LUMINOSO:** Cantidad de luz emitida por una fuente luminosa en la unidad de tiempo (segundo). Su unidad es el Lumen.
- ✓ **FOTÓMETRO:** Es cualquier instrumento usado para medir la intensidad de la luz.
- ✓ **FRESADORA:** Es una máquina herramienta utilizada para realizar mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa.
- ✓ **ILUMINACIÓN:** Cantidad de luz que hay o entra en un lugar.
- ✓ **ILUMINACIÓN COMPLEMENTARIA:** Es un alumbrado diseñado para aumentar el nivel de iluminación en una área determinada.
- ✓ **ILUMINACIÓN LOCALIZADA:** Es un alumbrado diseñado para proporcionar un aumento de iluminación en el plano de trabajo.
- ✓ **ILUMINACIÓN PROMEDIO:** Valor dado por el promedio ponderado de las iluminaciones obtenidas en el centro de superficies elementales que componen la superficie considerada.
- ✓ **ILUMINANCIA:** Es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresa en lux.

- ✓ **INTENSIDAD LUMINOSA:** Se define como el flujo emitido en un ángulo sólido en una dirección dada. Su unidad de medida es la candela.
- ✓ **LA LUZ:** Es una forma particular y concreta de energía que se desplaza o propaga, no a través de un conductor (como la energía eléctrica o mecánica) sino por medio de radiaciones, es decir, de perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio; es lo que conoce como “energía radiante”.
Podemos definir la luz, como “una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal”.
- ✓ **LA VISIÓN:** Es el proceso por medio del cual se transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones. El órgano encargado de realizar esta función es el ojo.
- ✓ **LUMEN:** El **lumen** (símbolo: **lm**) es la unidad del Sistema Internacional de Medidas para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia luminosa emitida por la fuente.
- ✓ **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.
- ✓ **LUMINARIA:** Equipo de iluminación que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una lámpara o lámparas y los necesarios para conectarse al circuito de utilización eléctrica.

- ✓ **LUX:** Unidad de medida del sistema métrico para cuantificar los niveles de iluminación. Equivale al nivel de iluminación que produce un lumen distribuido en un metro cuadrado de superficie.
1Lux= 0.09729 Bujía – pie.

- ✓ **LUXÓMETRO:** Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente.

- ✓ **MGL:** Lanzador de granadas múltiple de 40 mm.

- ✓ **RETILAP:** Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.

- ✓ **TALADRO:** Instrumento que sirve para hacer agujeros en la madera o en otro material

- ✓ **TORNO:** Conjunto de máquinas y herramientas que permiten mecanizar piezas de forma geométrica de revolución

- ✓ **TROQUELADO:** Es un instrumento o máquina de bordes cortantes para recortar o estampar, por presión, planchas, cartones, cueros, etc.

- ✓ **TUNGSTENO:** Se usa especialmente en los filamentos de las lámparas incandescentes y en aleaciones de acero duras y resistentes.

- ✓ **PLANO DE TRABAJO:** Es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual el trabajo es usualmente realizado, y cuyos niveles de iluminación deben ser especificados y medidos.
- ✓ **REFLEXIÓN:** Es la luz reflejada por la superficie de un cuerpo.
- ✓ **FRECUENCIA:** Número de ciclos completos de oscilaciones por unidad de tiempo.
- ✓ **PERIODO:** Tiempo requerido para completar un ciclo de vibración.
- ✓ **VALOR PICO:** Es el valor máximo de una magnitud en un intervalo dado.
- ✓ **VELOCIDAD:** Es un vector que especifica el cambio de tasa de tiempo de desplazamiento con respecto a un marco de referencia.
- ✓ **VIBRACIÓN:** Fuerza, desplazamiento o aceleración que oscila alrededor de un plano de referencia específico.

RESUMEN

TÍTULO: ANÁLISIS DE RIESGOS FÍSICOS EN INDUMIL SEDE SANTA BARBARA¹

AUTORES: ROSA MILENA ALARCÓN RODRÍGUEZ Y JENNIPHER LICETH TOBO RINCÓN²

PALABRAS CLAVES: Decibeles (A), Intensidad Lumínica, Iluminancia, Luminaria,

DESCRIPCIÓN

El trabajo expuesto a continuación es el resultado de un estudio minucioso de las necesidades de entrenamiento de los operadores de la empresa Indumil sede Santa Bárbara, desarrollado durante seis meses de trabajo continuo dentro de la fábrica, en conjunto con los jefes de fabricación y el aval del Grupo de Relaciones Industriales. El objetivo es Identificar, evaluar, proponer medidas para mitigar el impacto de los factores de riesgos físicos (iluminación y ruido) inherentes a las actividades en la fábrica INDUMIL sede- Santa Bárbara.

Durante el trabajo de campo se aplicaron importantes áreas del conocimiento concernientes a la Ingeniería Industrial debidamente contextualizadas a la realidad y requerimientos de la empresa, desde al análisis ocupacional de los puestos de trabajo, la sistematización de la información, evaluación de aspectos referentes al clima y la cultura organizacional, políticas internas de administración del talento humano. La fase inicial de observación y diagnóstico de la situación vigente en la empresa al momento de la investigación, representa un punto clave de partida, facilitando la clasificación de las necesidades de formación de los operarios, la definición de las habilidades y competencias a desarrollar la jerarquización de los distintos niveles de especialización de las tareas. Del análisis metódico de esta información surgen las guías de entrenamiento para la adquisición y fortalecimiento de competencias específicas de los operarios acorde con cada puesto de trabajo que se presenta en esta tesis. A este plan, va asociada una temática cuidadosamente seleccionada que incluye tres módulos, uno en producción, otro en calidad y uno más en seguridad industrial y medio ambiente, cuya finalidad es suministrar al operario un tratamiento integral en todas las áreas involucradas en el proceso productivo que apoyen en el desempeño eficaz de sus funciones.

¹ Trabajo de grado

² Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas , Escuela de Estudios Industriales y Empresariales,

Director: Juan Camilo Lesmez

ABSTRACT

TITLE: ANALISIS OF PHYSICAL IN – PLACE SANTA BARBARA INDUMIL³

AUTHORS: ROSA MILENA ALARCÓN RODRÍGUEZ Y JENNIPHER LICETH TOBO RINCÓN⁴

KEYWORDS:

DESCRIPTION:

The work described below is the result of a careful study of the training needs of the business operators in Indumil Santa Barbara, developed over six months of continuous work in the factory, working with the heads of manufacturing and endorsement Industrial Relations Group. The aim is to identify, evaluate, and propose measures to mitigate the impact of physical risk factors (light and noise) inherent in operating in the factory-based INDUMIL Santa Barbara.

During fieldwork important we applied important areas of knowledge concerning industrial engineering properly contextualized to reality and requirements of the company, from the occupational analysis of the jobs, the systematization of information, evaluation of aspects related to climate and organizational culture, internal policy management of human talent. The initial phase of observation and diagnosis of the current situation in the company at the time of research is a key starting point, facilitating the classification of the training needs of operators, defining the skills and competencies to develop the ranking of different levels of specialization of tasks. Through analysis of this information arise training guides for the acquisition and strengthening specific skills of operators according to each job that is presented in this thesis. In this project is associated with carefully selection a theme that includes three modules, one for production, one for quality and the last for industrial safety and environment, whose purpose is to provide the operator a comprehensive treatment in all areas involved in the process of production support in the effective discharge of its functions.

³ Work degree

⁴ Faculty of Physical engineering Mechanical. school of industrial and Business Studies.

Director: Juan Camilo Lesmez.

INTRODUCCIÓN.

INDUMIL es una fábrica industrial y comercial del estado, dedicada principalmente a la fabricación de armamento militar, por lo cual el producto requiere una gran precisión debido a que cualquier error durante el proceso puede ser fatal a la hora de un combate.

La calidad en sus productos ha hecho de INDUMIL una fábrica reconocida tanto en el sector militar como en el sector civil. Ha sido merecedora de importantes premios como:

- ✓ **Premio Nacional de la Calidad**, en la categoría de Gran Industria, constituyéndose en la primera empresa del Estado que logró alcanzarlo.
- ✓ **Orden al Mérito Industrial**, en la categoría de Gran Oficial, como reconocimiento a la importante labor que la Empresa ha desarrollado.
- ✓ **En el año 2004**, la Industria Militar se postuló al Premio Colombiano a la Calidad de la gestión 2003, logrando obtener el primer puesto en la categoría Empresa Estatal Manufacturera Grande, y se convierte así mismo en la primera Empresa del Sector Defensa en obtenerlo.
- ✓ **En el año 2007**, recibe Mención Honorífica en el Premio Iberoamericano de la Calidad 2007, en la categoría Entidad Pública Grande; mismo reconocimiento que alcanza por segunda vez en el 2009.

Además de lo anterior en el año 2011, es entregado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC la Certificación NTC OHSAS 18001:2007 “Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional” [1]. Esta última

certificación es importante ya que dependiendo de las condiciones de trabajo que tengan los operarios, así mismo será la calidad de sus productos; es por tal razón que continuamente se debe hacer una valoración de las condiciones de trabajo de los empleados para que siempre tengan los entornos apropiados para trabajar. La fábrica INDUMIL (Sede Santa Bárbara), quiere brindar bienestar a sus empleados y es por tal razón en el presente proyecto se desarrollara un análisis de riesgos de iluminación y ruido para identificar y controlar las causas y atenuar su influencia sobre el trabajador.

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos

No	OBJETIVO ESPECÍFICO	NUMERAL DE CUMPLIMIENTO
1	Realizar un diagnóstico enfocado a los factores de riesgos físicos (iluminación y ruido) de la fábrica.	7.1
2	Identificar los factores de riesgos físicos en cada uno de los puestos de trabajo y determinar el número de puntos a medir y las muestras a tomar por cada puesto.	7.2
3	Tomar las medidas en cada uno de los puestos seleccionados anteriormente con el equipo de medición correspondiente.	7.3
4	Caracterizar los niveles de riesgo a partir de las mediciones y cálculos correspondientes.	7.4
5	Realizar propuesta técnica y económica de las mejoras correspondientes, de acuerdo a los resultados de las mediciones y el contraste con los niveles recomendados o estándares.	7.5 y 7.6

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En base a los resultados obtenidos de la comparación de las mediciones de campo con los niveles permitidos en la Resolución 1792 de 1990 y el RETILAP (***Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público***) que se muestran en el *capítulo 7.4 (resultados obtenidos con la comparación de las respectivas normas técnico legales)*, se puede observar claramente, que con respecto a iluminación en la jornada nocturna el 69% de los trabajadores cuentan con niveles de iluminación deficientes, lo cual dificulta el desarrollo de sus actividades debido a que el trabajador requiere un mayor esfuerzo visual, trayendo como consecuencia un mayor agotamiento y una mayor probabilidad de cometer errores en sus labores. Con respecto a ruido se encuentra que el 56% de los puestos de trabajo evaluados cuentan con niveles de ruido mayores o iguales a 85 decibeles lo cual es riesgo para la salud del trabajador. Teniendo en cuenta el panorama anterior de riesgos físicos y las posibles consecuencias para la salud, la calidad de productos y la imagen; la empresa hace necesario priorizar, planificar y ejecutar las medidas que permitan minimizar y mitigar estos riesgos. Es así como este trabajo pretende realizar las recomendaciones de control que más impactarían a los puestos de trabajo en la fábrica.

ALCANCE

- Valoración de los niveles de iluminación y de presión sonora en cada uno de los puestos de trabajo de la parte operativa de la fábrica INDUMIL – Sede Santa Bárbara.
- Valoración del nivel de riesgo al que está expuesto el operario de cada uno de los puestos de trabajo evaluados.

- Realizar propuesta técnica y económica para mejorar las condiciones de higiene (iluminación y ruido) de los trabajadores.

2. OBJETIVOS

Objetivo General:

Identificar, evaluar, proponer e implementar medidas para mitigar el impacto de los factores de riesgos físicos (iluminación y ruido) inherentes a las actividades en la Fábrica INDUMIL Sede- Santa Bárbara.

Objetivos Específicos:

- Realizar un reconocimiento de cada uno de los puestos de trabajo en la fábrica INDUMIL – Sede Santa Bárbara.
- Identificar los factores de riesgos físicos (iluminación y ruido) en cada uno de los puestos de trabajo y determinar el número de puntos a medir y las muestras a tomar por cada puesto.
- Tomar las medidas en cada uno de los puntos seleccionados anteriormente con el equipo de medición correspondiente.
- Caracterizar los niveles de riesgo a partir de las mediciones y cálculos correspondientes.

- Realizar propuesta técnica y económica de las mejoras correspondientes, de acuerdo a los resultados de las mediciones y el contraste con los niveles recomendados o estándares.

3. JUSTIFICACIÓN

INDUMIL es una empresa dedicada a la fabricación de armamento militar perteneciente al gobierno nacional, está comprometida con el cumplimiento de las normas técnicas colombianas (NTC), lo que la convierte en una de las mejores empresas a nivel nacional gracias a su responsabilidad y dedicación en el cumplimiento de los sistemas de gestión de la calidad, sistemas de gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional. Para dar cumplimiento con las normas acerca de seguridad y salud ocupacional, la empresa evalúa de manera periódica el cumplimiento con los estándares establecidos por la norma.

La búsqueda de mejores condiciones en los puestos de trabajo, que aseguren un mejor desempeño y la prevención de accidentes y enfermedades laborales, por la exposición a factores de riesgos físicos como iluminación y ruido, pueden ser evaluados con criterios técnico-legales, permitiendo diagnosticar y planificar a futuro el control de estos riesgos, con el ánimo de proteger la salud de los trabajadores y contribuir a la política de seguridad y salud Ocupacional de INDUMIL.

4. MARCO DE REFERENCIAS

MARCO DE ANTECEDENTES

Título: Proyecto iluminación realizado por CODENSA a la fábrica INDUMIL Sede Santa Bárbara.

Autores: Codensa.

Año de realización: 2011

Alcance: El estudio de iluminación realizado por CODENSA tenía como fin evaluar la intensidad lumínica en cada uno de los puestos de trabajo en INDUMIL – Sede Santa Bárbara y a partir del resultado obtenido implementar las mejoras correspondientes.

Aportes al proyecto: Este proyecto nos ha servido como guía para la evaluación de los puestos de trabajo, puesto que cuenta con la descripción de las actividades de algunos de los procesos además de las características de los pisos, paredes y techos de los mismos. También cuenta con algunas recomendaciones las cuales nos orienta para realizar las nuestras.

Título: Evaluación de los niveles de presión sonora sonometrías plantas FAGECOR y FEXAR.

Autores: ARL SURA

Año de realización: 2011

Alcance: Cuantificar y comparar los niveles de presión sonora con las normas legales relacionadas con este factor de riesgo higiénico, y poder dar a la empresa recomendaciones que orienten sobre las acciones a desarrollar para mantener bajo control este factor de riesgo.

Aportes al proyecto: Este proyecto nos sirve como guía teórica de las normatividades que se deben tener en cuenta a la hora de evaluar los niveles de ruido, adicionalmente nos da una orientación sobre las posibles

recomendaciones que se puedan dar en los puestos de trabajo similares que hay en estas plantas.

Título: Plan de prevención de riesgos en los talleres del consejo provincial de Chimborazo:

Autores: García Lombeida Ángel Geovanny y Rodríguez Panta Miguel Ángel

Año de realización: 2012

Alcance: Mantener los automotores y maquinarias en buen estado técnico de funcionamiento, crear condiciones para salvaguardar la integridad de los trabajadores dando la debida seguridad industrial en las diferentes áreas de trabajo en la institución.

Aportes al proyecto: Este proyecto nos ha servido como guía para la elaboración de un plan de prevención de riesgos laborales en los Talleres de la entidad.

MARCO TEORICO

4.2.1. ILUMINACIÓN

Es el flujo luminoso por unidad de superficie. Cuando la luz emitida por una fuente incide sobre una superficie, se dice que esta se encuentra iluminada, siendo entonces la iluminación la cantidad de flujo luminoso.⁵

Tipos de iluminación

Luz natural: Es una combinación de toda la luz solar exterior durante el día.⁶

⁵ REGALAMENTO TÉCNICO COLOMBIANO PARA EVALUACION Y CONTROL DE BRILLO EN LOS CENTROS Y PUESTOS DE TRABAJO.

⁶ Wikipedia enciclopedia libre. Luz natural (en línea). Disponible en internet <http://es.wikipedia.org/wiki/Luz_natural>

Luz artificial: Luz provista por una fuente artificial que tiene una distribución espectral que se aproxima a la luz natural.⁷

Tipos de luminarias

Tipos de luminarias	Descripción	Ventajas	Desventajas
Lámparas incandescentes	Lámpara que contiene un filamento de tungsteno que emite luz al ser calentado por una corriente eléctrica ⁸ .	<ul style="list-style-type: none"> -Bajo costo inicial. -Construcción sencilla. -No requiere balastro. -Dispone de muchas formas y tamaños. -No requiere calentamiento ni tiempo de encendido. 	<ul style="list-style-type: none"> -Bajo rendimiento eléctrico. -Alta temperatura de operación. -Corta vida. -Fuente brillante de operación en un espacio pequeño. -No permite una gran distribución de la luz.
	Denominadas en el	-La ventaja	-El parpadeo. La

⁷ Diccionario de arquitectura y construcción. Luz artificial (en línea). Disponible en internet <<http://www.parro.com.ar/definicion-de-luz+artificial>>

⁸Emagister. Lámparas incandescentes (en línea). Disponible en internet <<http://www.emagister.com/curso-electrotecnia-manual-luminotecnia/lamparas-incandescencia-tipos>>

<p>Lámparas fluorescentes</p>	<p>comercio tubos fluorescentes. Consisten en unos tubos de vidrio con dos electrodos en sus extremos, en cuyo interior hay pequeñas cantidades de argón y vapor de mercurio; la superficie interna está revestida de sustancias fluorescentes (fósforos) que transforman las radiaciones ultravioletas en rojas, por lo que la luz que emiten es blanca⁹.</p>	<p>primordial es el ahorro. Las fluorescentes necesitan menos potencia para iluminar el mismo espacio. -No malgastan energía en calor, son frías al tacto. -Duran muchísimo más que las lámparas incandescentes tradicionales (bombillas). -Tienen diferentes tonalidades según el fin al que se destinen. Las más importante son: -Un consumo de corriente que puede ser hasta tres veces menor que la de</p>	<p>emisión de luz no es continua y con el tiempo se puede observar un parpadeo que puede producir dolor de cabeza. Esto es debido al propio desgaste del material a la naturaleza de la corriente eléctrica alterna. -Encender y apagar demasiadas veces estas lámparas reduce su vida útil de forma considerable, por eso no son propicias para espacios en los que se deba encender y apagar luces de forma continua. -Tienen un cierto retardo desde que</p>
-------------------------------	---	---	---

⁹Ecured. Lámparas fluorescentes (en línea). Disponible en internet <http://www.ecured.cu/index.php/L%C3%A1mpara_fluorescente>

		<p>una <u>lámpara</u> incandescente.</p> <p>-Mejor respuesta de color. Es fácil observar que los colores son más fieles al verdadero.</p> <p>-La emisión de luz es de 4 a 6 veces mayor que la de una lámpara incandescente de la misma <u>potencia</u>.</p> <p>-Provee una luz más uniforme y menos deslumbrante, porque el área de iluminación es mayor.</p> <p>Calentamiento reducido.</p> <p>-La duración promedio de vida es de 7500 horas en condiciones normales</p>	<p>se encienden hasta que entregan toda la potencia lumínica.</p>
	Las lámparas de descarga generan	-Mayor eficiencia respecto a las	-Incremento en el consumo que

Lámparas de descarga	la luz por excitación de un gas sometido a descargas eléctricas entre dos electrodos. Las lámparas difieren según el gas contenido en la lámpara y la presión a la que esté sometido. ¹⁰	lámparas incandescentes convencionales.	producen los equipos auxiliares necesarios para su funcionamiento, que puede llegar a ser hasta del 25% del consumo de la propia lámpara.
Lámparas LED	El diodo emisor de luz, también conocido como LED, es un dispositivo semiconductor que emite luz incoherente de espectro reducido cuando se polariza de forma directa la unión PN del mismo y circula por él una corriente eléctrica. Este fenómeno es una	-Larga vida y mantenimiento de luminosidad. -La luz del LED es direccional. -Funcionamiento óptimo en ambientes fríos. -Protección del medio ambiente. -Pueden reducir mucho el coste total de la	-Aun no son excesivamente eficientes. -Para conseguir la iluminación de una bombilla tradicional se necesitan tres LEDs. -Son más caros que las bombillas convencionales.

¹⁰ Miliarium. Lámparas de descarga (en línea). Disponible en internet
<http://www.miliarium.com/ATECOS/HTML/Soluciones/Fichas/Lamparas_de_descarga.pdf>

	forma de electroluminiscenci a. ¹¹	iluminación en un aparcamiento o un almacén. -Gran flujo luminoso que le permite realizar luminarias viales que sustituyan a las tradicionales. -Mayor tiempo de vida que las bombillas tradicionales. -Perfectos para iluminaciones con cambio de color.	
--	---	--	--

Tabla 2. Tipos de luminarias

Métodos de alumbrado

Los métodos de alumbrados son¹²:

1. Alumbrado general: Método de distribución uniforme de luz que produce en todos los lugares de un interior idénticas condiciones de visión. Se usa especialmente en oficinas, aulas y fábricas.

¹¹Gascon. Lámparas led (en línea). Disponible en internet <<http://www.gascon.es/blog/?p=247>>

¹² Tesis. Métodos de alumbrado (en línea). Disponible en internet <<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/8558/Capitulo4.pdf>>

2. Alumbrado general localizado: Se usa donde no se requiere un nivel uniforme de iluminación en toda la nave, sino en un grupo de máquinas. Se debe asegurar una iluminación general suficiente en los pasillos y zonas de circulación, para evitar fuertes contrastes.
3. Alumbrado individual: Se usa cuando se necesitan altos niveles de iluminación en puesto de trabajo debido a los requerimientos de la tarea.
4. Alumbrado combinado: En muchas ocasiones se obtienen mejores resultados combinando dos o más métodos de alumbrado.
5. Alumbrado suplementario: Se utiliza generalmente en locales comerciales, para hacer resaltar objetos, con fines publicitarios. Es un alumbrado diseñado para aumentar el nivel de iluminación en un área determinada.

Unidades de medida

Nivel de iluminación (E): Flujo luminoso por unidad de superficie. Cuando la luz emitida por una fuente incide sobre una superficie, se dice que esta se encuentra iluminada, siendo entonces la iluminación la cantidad de flujo luminoso.

La unidad de medida es el lux (lx) y se define como la iluminación en un punto (a) sobre una superficie que dista, en dirección perpendicular, un metro de una fuente puntual uniforme de una candela. Es la iluminación de una superficie de un metro cuadrado que recibe uniformemente repartido el flujo de un lumen.

APARATOS DE MEDICIÓN

Luxómetro: Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux (lx). Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de luxes.¹³

Fotómetro: Instrumento usado para medir la intensidad de la Luz.¹⁴

REQUISITOS PARA UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN¹⁵

- Reconocimiento del sitio y objetos a iluminar: Se debe tener en cuenta el color de los objetos a iluminar, el contraste con el fondo cercano y circundante, el entorno, el tamaño y el brillo del objeto.
- Requerimientos de iluminación: se debe tener en cuenta los niveles óptimos de iluminación requeridos en la tarea a desarrollar, las condiciones visuales de quien las desarrolla, el tiempo de permanencia y los fines específicos que se pretendan con la iluminación. Igualmente, el proyecto debe considerar el tipo de luz y los aportes de luz de otras fuentes distintas a las que se pretenden instalar y el menor uso de energía sin deteriorar los requerimientos de iluminación.

¹³ Wikipedia enciclopedia libre. Luxómetro (en línea). Disponible en internet <<http://es.wikipedia.org/wiki/Lux%C3%B3metro>>

¹⁴ Wikipedia enciclopedia libre. Fotómetro (en línea). Disponible en internet <<http://es.wikipedia.org/wiki/Fot%C3%B3metro>>

¹⁵ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reglamento Técnico de iluminación y Alumbrado Público (RETILAP). Capítulo 2. Sección 200. Requisitos generales para un sistema de iluminación.

Además se debe tener un plan de mantenimiento del sistema para garantizar que los flujos luminosos estén dentro de los niveles permitidos.

- Selección de luminarias y fuentes luminosas: se deben elegir las luminarias y fuentes luminosas teniendo en cuenta, la eficacia lumínica, flujo luminoso, características fotométricas, reproducción cromática, temperatura del color de la fuente, duración y vida útil de la fuente, tipo y características de la luminaria, todo esto acorde con las actividades y objetivos de uso de los espacios a iluminar; así como de consideraciones arquitectónicas, ambientales y económicas.

Los que se deben usar para identificar los tipos de luminaria son:

- Su fotometría
- Su uso
- El tipo de fuente de luz o bombilla
- Las dimensiones y forma de la luminaria
- El tipo de montaje o instalación requerido
- Su cerramiento o índice de protección IP
- El tipo de superficie reflectora de su conjunto óptico

REQUISITOS GENERALES DEL DISEÑO DE ALUMBRADO INTERIOR¹⁶

El diseño de la iluminación debe estar íntimamente ligado con el área que va a ser iluminada. Adicional a lo anteriormente descrito, se deben en cuenta la

¹⁶ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reglamento Técnico de iluminación y Alumbrado Público (RETILAP). Capítulo 4. Sección 410. Requisitos del diseño de alumbrado interior.

forma y tamaño de los espacios, los colores y las reflectancias de las superficies del salón, la actividad a ser desarrollada, la disponibilidad de la iluminación natural y también los requerimientos estéticos requeridos por el cliente.

Los ítems más importantes que el diseñador necesita investigar antes iniciar un diseño de alumbrado interior son los siguientes:

- a) Conocer con detalles las actividades asociadas con cada espacio.
- b) Las exigencias visuales de cada puesto de trabajo y su localización.
- c) Las condiciones de reflexión de las superficies
- d) Los niveles de iluminancia e uniformidad requeridas
- e) La disponibilidad de la iluminación natural.
- f) El Control del deslumbramiento.
- g) Los requerimientos especiales en las propiedades de las luminarias, por el tipo de aplicación.
- h) Propiedades de las fuentes y luminarias, tales como:
 - El índice de reproducción del color, lo natural que aparecen los objetos bajo la luz.
 - La temperatura del color, la apariencia de calidez o frialdad de la luz.
 - El tamaño y forma de la fuente luminosa y de la luminaria.

Niveles de iluminación iluminancias y distribución de luminancias

- a) **Niveles de Iluminancia.** En lugares de trabajo se debe asegurar el cumplimiento de los niveles de iluminancia de la Tabla 440.1, adaptados de la norma ISO 8995 "*Principles of visual ergonomics – The lighting of indoor work systems*". .

El valor medio de iluminancia, relacionado en la citada tabla, debe considerarse como el objetivo de diseño y por lo tanto esta será la referencia para la medición en la recepción de un proyecto de iluminación.

En ningún momento durante la vida útil del proyecto la iluminancia promedio podrá ser superior al valor máximo o inferior al valor mínimo establecido en la Tabla 410.1.

- a) **Distribución de Luminancias.** Corresponde a la sensación de claridad de una fuente de luz o un objeto iluminado, por lo tanto una buena distribución de luminancia, ayuda a la agudeza visual, sensibilidad al contraste y eficiencia de las funciones oculares. Por el contrario una inadecuada distribución de luminancias contribuye al deslumbramiento, a la fatiga por contrastes muy altos o a la monotonía por contrastes demasiado bajos.

Aprovechamiento de la luz natural

Para disminuir el consumo de energías comerciales asociadas al alumbrado, en toda construcción que requiera iluminación para desarrollar cualquier tipo de actividad, se debe utilizar hasta donde sea posible la luz natural proporcionada por la energía radiante del sol, la cual está disponible a lo largo del día en forma directa o a través de la bóveda celeste.

La fuente de luz considerada para el cálculo del aprovechamiento de la luz natural es la bóveda celeste, y en su utilización deben aplicarse los siguientes criterios:

- a. Para el aprovechamiento de la luz natural se debe disponer en lo posible de ventanales y claraboyas que además del acondicionamiento ambiental y la ventilación del local, permiten el contacto visual y físico con el exterior, lo cual contribuye al bienestar y satisfacción de los usuarios.
- b. Se debe evitar la luz directa del sol sobre los planos de trabajo, por su gran intensidad lumínica, que genera contrastes excesivos y causa deslumbramiento.
- c. Se debe aprovechar la luz natural mediante la difusión y reflexión de los rayos solares hacia los interiores.
- d. En un proyecto de iluminación, se debe conocer el potencial de luz natural, hacer una coordinación entre el alumbrado natural y artificial y, seleccionar el equipamiento para el control de la iluminación artificial y natural.
- e. Se debe tener conocimiento de la disponibilidad de luz exterior, tanto en sus niveles de radiación como en sus periodos de duración, de acuerdo a las horas de los días con cielos despejados, parcialmente despejados y cielos nublados.
- f. En el desarrollo preliminar del diseño de la edificación, cuando sea posible se debe procurar optimizar la orientación de las plantas de la edificación para permitir el acceso de la luz natural a la mayoría de los locales. Igualmente, en una etapa temprana de la construcción se debe considerar el diseño de los elementos que ayuden a captar, dirigir y distribuir la luz natural.

g. Los diseños de la iluminación de interiores, las ventanas deben cumplir los siguientes objetivos:

- Maximizar la transmisión de luz por unidad de área de vidrio en la ventana.
- Controlar la penetración de luz directa del sol sobre el plano de trabajo.
- Controlar el contraste de claridad dentro del campo visual de los ocupantes, especialmente entre las ventanas y las paredes del local.
- Minimizar el efecto de reducción del ingreso de la intensidad luminosa debido al ángulo de incidencia de la luz (efecto de reducción por coseno). Esto significa que ventanales ubicados en la parte alta de los muros producen más iluminancia que unos ventanales más bajos, aunque sean de la misma área.
- Minimizar el deslumbramiento de velo sobre los planos de trabajo, resultante de la visión directa de la fuente de luz en los ventanales superiores.
- Minimizar el calor diurno durante los días soleados, usando aleros o parasoles.

Control del deslumbramiento.

El deslumbramiento es la sensación producida por áreas brillantes dentro del campo de visión y puede ser experimentado como deslumbramiento molesto o perturbador.

El deslumbramiento se puede producir cuando existen fuentes de luz cuya luminancia es excesiva en relación con la luminancia general existente en el interior del local (deslumbramiento directo), o bien, cuando las fuentes de luz se reflejan sobre superficies pulidas (deslumbramiento por reflejos).

En los lugares de trabajo el deslumbramiento perturbador, su principal efecto es reducir la visibilidad de la tarea, perturba la visión y dar lugar a errores y accidentes. El deslumbramiento molesto no reduce la visibilidad pero produce fatiga visual, puede producirse directamente a partir de luminarias brillantes o ventanas.

Para evitar el deslumbramiento perturbador, los puestos y áreas de trabajo se deben diseñar de manera que no existan fuentes luminosas o ventanas situadas frente a los ojos del trabajador. Esto se puede lograr orientando adecuadamente los puestos o bien apantallando las fuentes de luz brillantes.

Para evitar el deslumbramiento molesto es necesario controlar todas las fuentes luminosas existentes dentro del campo visual. Esto conlleva la utilización de persianas o cortinas en las ventanas, así como el empleo de luminarias con difusores o pantallas que impidan la visión del cuerpo brillante de las bombillas o lámparas.

Para controlar el deslumbramiento se deben tomar las siguientes medidas:

- a) **Apantallamiento contra el deslumbramiento:** Para evitar el deslumbramiento se deben tomar acciones como el oscurecimiento de ventanas mediante cortinas o el apantallamiento de las fuentes luminosas.
- b) **Control de los reflejos.** En lo que concierne al control del deslumbramiento provocado por los reflejos, se pueden utilizar los siguientes procedimientos:
- Uso de acabados de aspecto mate en las superficies de trabajo y del entorno.
 - Situar las luminarias respecto al puesto de trabajo de manera que la luz llegue al trabajador lateralmente. En general, es recomendable que la iluminación le llegue al trabajador por ambos lados con el fin de evitar también las sombras molestas cuando se trabaja con ambas manos.
 - Aumentar el área luminosa de las luminarias.
 - Emplear luminarias con difusores, así como techos y paredes de tonos claros, especialmente cuando la tarea requiera la visualización de objetos pulidos.

Uniformidad.

Con el fin de evitar las molestias debidas a los cambios bruscos de luminancia la tarea debe ser iluminada de la forma más uniforme posible. La relación entre el valor del nivel de iluminación existente en el área del puesto

donde se realiza la tarea y el alumbrado general no debe ser inferior al establecido en la siguiente Tabla¹⁷:

Iluminancia de tarea (lx)	Iluminancia de áreas circundantes inmediatas (lx)
Mayor o igual a 750	500
500	300
300	200
Menor o igual a 200	Etarea
Uniformidad (Emin/Eprom)	
Mayor o igual a 0,5	Mayor o igual a 0,4

Tabla 3. Uniformidades y relación entre iluminancias de áreas circundantes inmediatas al área de tarea

En áreas adyacentes, aunque tengan necesidades de iluminación distintas, debe cumplirse con las relaciones de la tabla 3.

El área donde se desarrolla la tarea debe ser iluminada de la manera más uniforme posible, así como las áreas circundantes deben ser iluminadas en proporción al nivel dado para el área de la tarea. Los valores a cumplir se consignan en la Tabla 3

La distribución de luminancias en el campo visual puede afectar la visibilidad de la tarea e influir en la fatiga del trabajador.

La agudeza visual es máxima cuando la luminosidad de la tarea es similar a la existente en el campo visual del trabajador. Sin embargo, cuando la luminosidad de la tarea es muy diferente a la del entorno se puede producir una reducción de la eficiencia visual y la aparición de fatiga, como consecuencia de la repetida adaptación de los ojos.

¹⁷ MINISTERIA DE MINAS Y ENERGÍA. Reglamento Técnico de Alumbrado Público (RETILAP).

El equilibrio de luminancias se puede lograr controlando la reflectancia de las superficies del entorno y los niveles de iluminación; es decir, eligiendo colores más o menos claros para las paredes y otras superficies del entorno y empleando una iluminación general adecuada, de manera que la luminosidad del entorno no sea muy diferente a la existente en el puesto de trabajo.

Control del parpadeo y efectos estroboscópicos.

El flujo de luz emitido por todas las bombillas alimentadas con corriente alterna presenta una fluctuación periódica; esta fluctuación es más notoria en las lámparas fluorescentes y de descarga que en las bombillas incandescentes, debido a la inercia térmica que presenta el filamento de estas últimas.

El parpadeo distrae y provoca desórdenes fisiológicos, como dolor de cabeza. No obstante, en las lámparas fluorescentes depreciadas se pueden producir parpadeos muy acentuados, lo que exigiría su rápida sustitución.

Los efectos estroboscópicos pueden producir situaciones peligrosas porque la maquinaria que tenga parte girando da la impresión de que las partes rotativas, giran a poca velocidad, están paradas o giran en sentido contrario. Igualmente, el efecto estroboscópico puede resultar molesto cuando aparece en tareas que requieren una atención sostenida.

Los sistemas de iluminación deben diseñarse de forma que se eviten efectos estroboscópicos y de parpadeo. Estos efectos pueden ser eliminados iluminando los elementos giratorios de las máquinas mediante un sistema

auxiliar que utilice bombillas incandescentes; también se puede reducir el efecto repartiendo la conexión de las lámparas de descarga (fluorescentes o HID) de cada luminaria a las tres fases de la red. Actualmente la solución más eficaz consiste en alimentar dichas lámparas con balastos electrónicos de alta frecuencia.

Direccionalidad de la luz

Para percibir la forma, el relieve y la textura de los objetos debe existir un equilibrio de luz difusa y direccional; lo anterior debido a que una iluminación demasiado difusa reduce los contrastes de luces y sombras, empeorando la percepción de los objetos en sus tres dimensiones, mientras que la iluminación excesivamente direccional produce sombras duras que dificultan la percepción.

Algunos efectos de la luz dirigida también pueden facilitar la percepción de los detalles de una tarea; por ejemplo, una luz dirigida sobre una superficie bajo un ángulo adecuado puede poner de manifiesto su textura. Esto puede ser importante en algunas tareas de control visual de defectos.

El color en la luz.

El ser humano responde a los colores y el color en el ambiente puede influir en su rendimiento, por lo que en los proyectos de iluminación se debe tener en cuenta la apariencia de color de la fuente definida como su temperatura de color (T_c) en Kelvin y su rendimiento de color que es la capacidad de la luz para reproducir con fidelidad los colores de un objeto iluminado por esa fuente de luz y se indica por el Índice Ra.

Control del calor producido por las fuentes luminosas.

La energía térmica producida por las fuentes lumínicas debe ser tenida en cuenta en los proyectos de iluminación, requiriendo especial cuidado en recintos cerrados, en lugares con presencia de materiales que se descompongan, entren en combustión o exploten debido al aumento de temperatura ocasionado por las fuentes de iluminación.

Los sistemas de iluminación de áreas clasificadas como peligrosas deben atender los lineamientos dados en el RETIE para este tipo de instalaciones especiales.

Las salas o encerramientos donde se instalen lámparas deben tener las dimensiones y formas garanticen la renovación y enfriamiento del aire que circunda la lámpara, en el caso que no se garantice esta condición deberá colocarse lámpara con la menor emisión de calor posibles de tal manera que no se comprometa la seguridad por incendio o explosión o la vida útil de la lámpara.

Mantenimiento de las instalaciones de iluminación

Todo proyecto de iluminación debe considerar un factor de mantenimiento total, que dependerá de los elementos utilizados y el ambiente donde opere.

6.2.2. RUIDO

En términos generales podemos definir al ruido como un sonido desagradable y molesto, con niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para la audición. Existen varios mecanismos de exposición a un ambiente ruidoso, esto puede ser de manera continua,

fluctuante, intermitente o impulsiva y dependerá de ello la profundidad y la rapidez con la que se desarrolle la pérdida auditiva, aunque en cualquiera de estos casos, es lamentablemente irreversible.

Tipos de ruidos

Los diferentes tipos de ruido son:¹⁸

- **Continúo constante**: Es aquel cuyo nivel sonoro es prácticamente constante durante todo el período de medición, las diferencias entre los valores máximos y mínimos no exceden a 6 dB(A).
- **Continúo fluctuante**: Es aquel cuyo nivel sonoro fluctúa durante todo el período de medición, presenta diferencias mayores a 6dB(A) entre los valores máximos y mínimos.
- **Intermitente**: Presenta características estables o fluctuantes durante un segundo o más, seguidas por interrupciones mayores o iguales a 0,5 segundos.
- **Impulsivo o de impacto**: Son de corta duración, con niveles de alta intensidad que aumentan y decaen rápidamente en menos de 1 segundo, presenta diferencias mayores a 35dB(A) entre los valores máximos y mínimos.

Niveles permitidos

Los valores permisibles dependiendo el tiempo de exposición son:¹⁹

¹⁸ Medspain. Tipos de ruido (en línea). Disponible en internet <<http://www.medspain.com/colaboraciones/ruidoindustrial.htm>>

TIEMPO DE EXPOSICIÓN (HORAS)	NIVEL PERMISIBLE (Decibeles A)
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2	105
1/4	110
1/8	115

Tabla 4. Niveles de ruido permitidos

Efectos sobre la salud

En general, dentro de los efectos adversos del ruido pueden incluirse²⁰:

- Cefalea.
- Dificultad para la comunicación oral.
- Disminución de la capacidad auditiva.
- Perturbación del sueño y descanso.
- Estrés.
- Fatiga, neurosis, depresión.
- Molestias o sensaciones desagradables que el ruido provoca, como zumbidos y tinnitus, en forma continua o intermitente.
- Efectos sobre el rendimiento.
- Alteración del sistema circulatorio.
- Alteración del sistema digestivo.
- Aumento de secreciones hormonales (tiroides y suprarrenales).
- Trastornos en el sistema neurosensorial.
- Disfunción sexual.

¹⁹ Resolución 001792 de 1990. Valores límites permisibles para la exposición al ruido ocupacional.

²⁰Ehu. Efectos del ruido para la salud (en línea). Disponible en internet <<http://www.ehu.es/acustica/espanol/ruido/efectos%20y%20normativa/efectos%20y%20normativa.html>>

- Otros efectos.

Controles

Las medidas para el control de ruido se clasifican según el punto del trayecto de la onda sonora en que el control se aplique, de esta manera el control se hará en su orden de efectividad.²¹

- En la fuente generadora.
- En la vía de transmisión de la onda.
- En la persona expuesta.

Control en la fuente

Toda exposición a ruido industrial deberá ser controlada a fin de que ningún trabajador esté en zonas con niveles de presión sonora equivalente (NPSEQ) por encima de 85 dB(A) medidos a nivel del oído del trabajador.

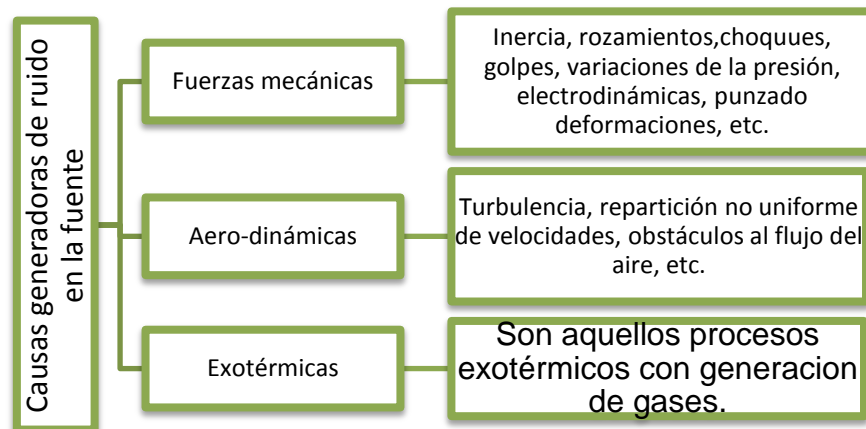
El control en la propia fuente de generación se puede llevar a cabo por diversos procedimientos:

- Especificación de los niveles máximos para maquinaria y equipo en la etapa de adquisición.
- Cambio o modificación del proceso, reduciendo la velocidad de operación o aplicación de potencia de manera paulatina como en el doblaje de láminas.
- Evitar grandes superficies radiantes o modificar el diseño de existentes, reduciendo el área de superficie que vibra.

²¹ REGLAMENTO TÉCNICO PARA RUIDO EN AMBIENTES DE TRABAJO. Pág. 38-41

- Evitar el ruido aerodinámico ocasionado por fluctuaciones en el transporte de fluidos debidos a turbulencias, altas velocidades, cambios bruscos de dirección o cambios bruscos del caudal o presión.
- Desplazamiento de frecuencias de operación o de resonancia.
- Aislamiento de la vibración impidiendo la propagación o confinando el movimiento vibratorio, en la maquinaria o equipo tratado, por medio de una rigidez estructural, con aumento de masas, conexiones flexibles con estructuras, adecuada amortiguación con soportes.

Causas generadoras de ruido en la fuente:



Control en la vía de transmisión.

Entre los procedimientos aplicables para controlar el ruido por la vía aérea de propagación, está el modificar las condiciones de transmisión y la propagación de la onda sonora entre la fuente y el receptor; tales procedimientos incluyen:

- Ubicar de manera adecuada las fuentes generadoras de ruido: La posición de una fuente de ruido puede provocar diferentes niveles de

ruido, dependiendo de las características del local, la orientación y la ubicación que se le dé con respecto a superficies (factor de directividad).

- Acondicionamiento acústico de superficies reflectoras de un recinto: Trata de disminuir la energía de las ondas sonoras directa y reflejada absorbiéndola en sus repetidos choques en materiales acústicos adecuados.
- Instalación de pantallas o barreras: Utilización de pantallas o barrera acústica interpuestas en la vía de la onda sonora y el receptor para interrumpir el paso directo de la onda sonora. La reducción del sonido es función de la altura efectiva de la pantalla de la longitud de onda del sonido, del ángulo de reflexión de la onda, del material de construcción y su espesor.
- Encerramiento de la fuente: Confinando la onda sonora parcial o totalmente por medio de una envoltura de material aislante del sonido. La reducción es función de la frecuencia del sonido y de la masa por unidad de área del material.
- Aislamiento del receptor en cabinas: Se considerará el encerramiento del receptor en cabinas con acondicionamiento acústico como alternativa de dificultad técnica de encerrar la fuente emisora.

Control en la persona expuesta o en el receptor

Cuando se determine que los sistemas de control adoptadas en la fuente y el medio no son suficientes para la reducción de la exposición a ruido, el empleador estará en la obligación de suministrar protectores auditivos individuales adecuados al nivel de presión sonora equivalente L_{eqA} y al

espectro de frecuencias dominante a fin de que el nivel efectivo audible sea igual o inferior a 80 dB(A). Esta medida será por el tiempo que determine la autoridad competente, mientras se rediseñan otras medidas para el control del ruido en la fuente o en el medio.

- Los protectores auditivos individuales que se suministran, podrán ser del tipo tapón (instaurales) para introducir en el canal auditivo, o del tipo orejera para recubrir la oreja o pabellón auditivo. La atenuación de cada uno varía con la frecuencia del ruido por lo que es necesario conocer las curvas reales de atenuación que proporcione el protector en el espectro de frecuencia de banda de octavas, para la elección adecuada en cada caso particular. Nunca se podrá suministrar tapones auditivos donde el nivel de presión sonora sea mayor a los 104 dB(A).

- Según el nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{eqA}) a que se encuentren expuestos los trabajadores se establecerán las siguientes obligaciones:
 - A partir de los 85 dB(A) se suministrarán protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos, mientras se establecen otras medidas de control en la fuente o en el medio.

 - Entre 80 y 85 dB(A), se suministrarán protectores auditivos a los trabajadores que lo soliciten.

 - Para sitios con niveles superiores a 85 dB(A) o por encima de 140 de nivel pico, será obligatorio el uso de los protectores auditivos, se señalarán estos sitios de trabajo, y se informará de esta situación a los trabajadores afectados, a sus representantes y a organismos encargados de la salud ocupacional y los controles señalados.

- Se considerará que con el uso adecuado del protector auditivo individual se está cumpliendo con lo dispuesto siempre y cuando no sobre pase los valores límites permisibles de la Tabla 2.
- Todo comercializador y distribuidor de elementos de protección personal auditiva debe obtener del fabricante las características del protector en término de grado de atenuación en el rango de las frecuencias audibles la que podrá ser requerida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social a quien esta delegue.
- Limitación del tiempo de exposición. Estas medidas podrán ser adoptadas en casos de excepcional dificultad técnica para reducir los niveles de exposición por debajo de los 85 dB(A) de nivel de presión sonora equivalente continuo LEQ a los 140 dB(A) de nivel pico, utilizando la protección auditiva, así como para la realización de trabajos especiales o cuando la utilización de los protectores auditivos individuales representa un riesgo de accidente.
- Información educación de trabajadores. Cuando en los puestos de trabajo se superan los valores límites permisibles indicados en la Tabla 1 del presente reglamento, los trabajadores deberán ser informados:
 - De los riesgos potenciales que tales niveles representan para la audición.
 - De las medidas preventivas que se adopten, especificando aquellas que tengan que llevarse a cabo por los mismos trabajadores.

- La utilización de los protectores auditivos y sus limitaciones
- De los resultados de exámenes médicos.

Unidades de medida

- ***Presión Sonora***: Es la variación de Presión que puede ser detectada por el oído humano. El umbral de percepción para un individuo se produce a partir de una presión sonora de 2×10^{-2} Nw/m². La poca operatividad de esta escala, hace necesario utilizar los decibeles (dB) para expresar la magnitud de la presión sonora, la cual es el logaritmo (de base 10) de la relación de dos intensidades y viene dada por la siguiente expresión:

$$\text{Nivel de Presión (dB)} = (10 \log) \frac{\text{Presión acústica existente}}{\text{Presión acústica de referencia}}$$

- ***Frecuencias y ancho de bandas normalizados***: Frecuencia es el número de variación de presión por segundo, se mide en Hz. Las mediciones acústicas también se realizan a determinadas frecuencias, de acuerdo con las normas correspondientes. Estas frecuencias se establecen con base en la frecuencia de 1 KHz. Se han establecido tres series de frecuencias denominadas octavas (1/1), medias octavas (1/2) y tercios de octava (1/3) de banda.

Factores de dependencia de la nocividad del ruido

La nocividad del ruido depende principalmente de los siguientes 5 factores:

1. Nivel de intensidad: El ruido máximo permitido es de 85 Decibeles, si la intensidad es mayor debe protegerse al trabajador.
2. Tiempo de exposición.
3. Frecuencia: Los ruidos de alta frecuencia son más nocivos que los de baja frecuencia.
4. Intervalo entre las exposiciones.
5. Sujeto pasivo receptor.

Aparatos de medición

Sonómetro: Es el instrumento para las mediciones acústicas más simple y está diseñado para determinar el nivel sonoro con intercalación de unos adecuados circuitos de ponderación de frecuencias. Un medidor de nivel sonoro debe cumplir con las especificaciones de las normas IEC 651 – IEC 804 o con la norma ANSI 4.

El equipo está conformado básicamente por los siguientes elementos:

Micrófono: Es el transductor que transforma la señal acústica en señal eléctrica; o más precisa, transforma la presión sonora en tensión eléctrica. Los más usados son los de media y una pulgada.

Amplificador de la señal: Debe tener una ganancia estable y suficiente que cubra el margen dinámico del micrófono.

Atenuador: Consiste en una red de resistencias eléctricas calibradas y ajustadas insertadas en el amplificador para disminuir el nivel de la señal eléctrica.

Integrador: Según sus características los sonómetros disponen de un computador de dos o cuatro posiciones que varían el tiempo de integración o constante de tiempo. Estas constantes de tiempo son:

- ✓ *Lento:* (slow) tiempo de integración. 1.000MSEG.
- ✓ *Rápido:* (fast) tiempo de integración. 125 MSEG.
- ✓ *Impulso:* (impulse) tiempo de integración. 35 MSEG
- ✓ *Pico:* (peak) tiempo de integración < 50 MSEG.

Dosímetro

Estos equipos son utilizados para evaluar una exposición de ruido, cuando éste se presenta con distintos niveles a través del tiempo según una predeterminada ley de valoración.

La evaluación que se realiza mediante la utilización del dosímetro es porcentual con respecto a la dosis máxima permitida del 100%.

El dosímetro se debe utilizar cuando el trabajador está expuesto a niveles de ruido diferentes por las características de los oficios, por el desplazamiento que se realice a diferentes áreas o sitios de trabajo, o por el empleo de diferentes equipos durante la jornada de trabajo.

Los elementos básicos son: micrófono, filtro de ponderación y preamplificador, amplificador, detector de nivel eficaz (rms), detector de altos y bajo nivel de ruido, contador e indicador.

5. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

PERFIL

Razón social	INDUMIL – Fábrica Santa Bárbara
NIT	899.999.044-3
Tipo de sociedad	Industrial
Actividad económica	Empresa dedicada a la fabricación de productos metalmecánicos tanto en fundición como en microfundición.
Director de la fábrica Santa Bárbara	Cr. (r) Néstor Raúl Espitia Ribero
Teléfono	7730150
Dirección	Calle 54 # 10D- 10
Departamento	Boyacá
Ciudad	Sogamoso
Página web	http://www.indumil.gov.co/
Año de fundación	1955
ARL	SURA

RESEÑA HISTORICA

La industria Militar tiene origen en el año 1908, cuando se organizó el “Taller Nacional de Artes Mecánicas” dependiendo del Ministerio de Guerra. En el año 1954 dadas las exigencias de nuevas estructuras y objetivos de mayor alcance, se crea la INDUSTRIA MILITAR como entidad autónoma; después como Empresa Industrial y Comercial del Estado, iniciando con su primera unidad de negocios denominada Fábrica General “José María Córdova”, para la fabricación de armamento y de munición de pequeño calibre para uso

militar prioritariamente. La Fábrica "Santa Bárbara", nace en el año 1955, como la segunda unidad de negocios con maquinaria y equipos destinados a la fabricación de municiones pesadas de artillería para las Fuerzas Militares iniciando operaciones en el año 1964. Finalmente la Fábrica de explosivos "Antonio Ricaurte", se creó en el año de 1963 con el carácter de Sociedad Comercial Anónima y en 1968 pasa a convertirse en la tercera unidad de negocios de la industria Militar con el transcurrir de los años, luego de un desarrollo Industrial, las tres factorías han ampliado y diversificado sus líneas de producción y servicios, con capacidad tecnológica para la fabricación de productos de alta calidad, hecho que le permite ser competitiva en cualquier mercado a nivel global.

DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

5.3.1 Misión

Desarrollar la política del Gobierno Nacional en materia de importación, producción y comercialización de armas, municiones, explosivos, accesorios, servicios y elementos complementarios, para satisfacer las necesidades de la Defensa y Seguridad Nacional y el Sector Privado, contribuyendo con responsabilidad social y ambiental al progreso del país.

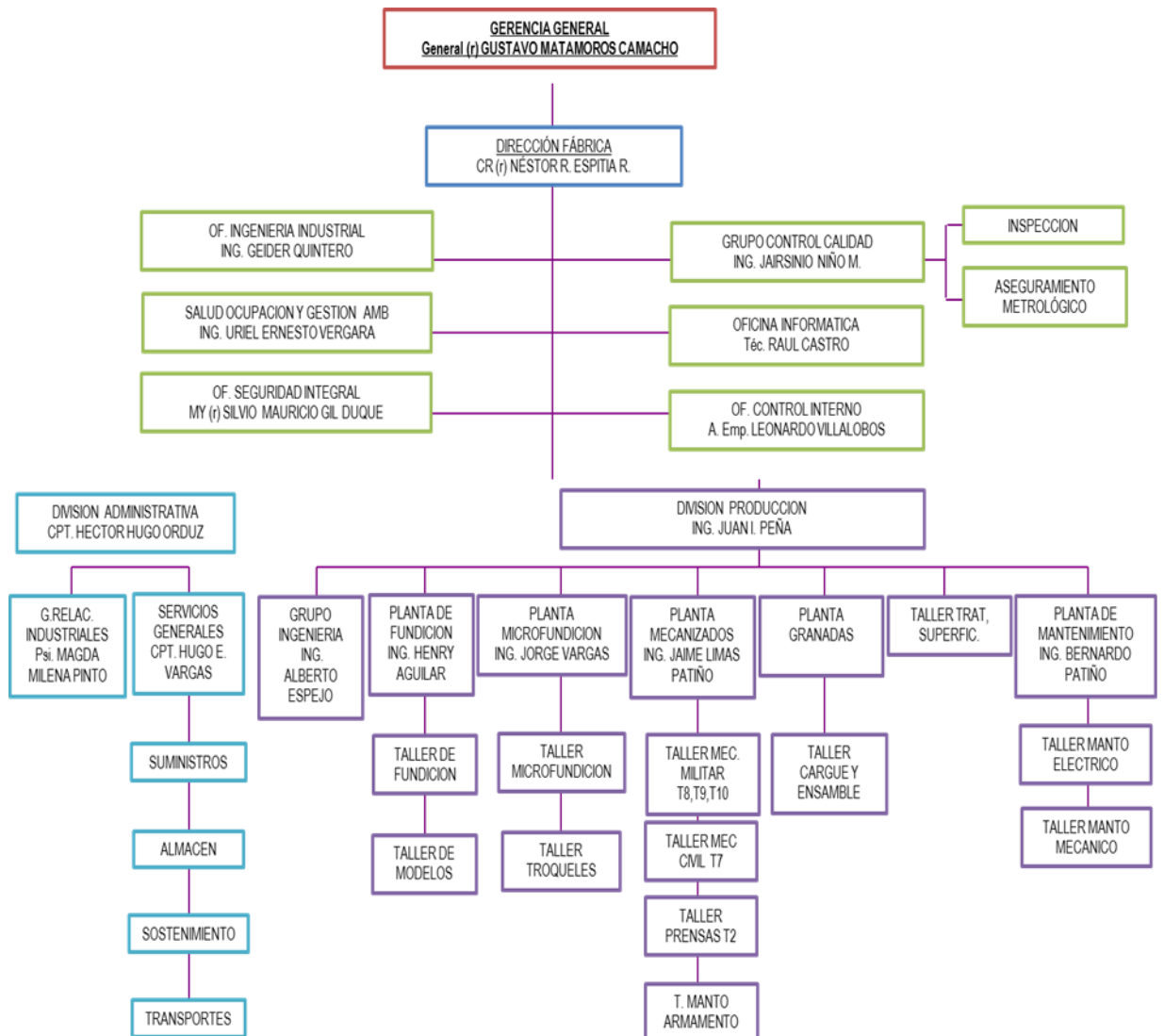
5.3.2 Visión

Al 2019 consolidarse como el proveedor principal de armas, municiones y explosivos, accesorios, servicios y elementos complementarios para la Fuerza Pública, entidades de seguridad nacional y los sectores industrial, minero, vial y energético, con autosuficiencia, competitividad e innovación tecnológica; para atender la demanda interna e internacional, proyectándose

como soporte del desarrollo y progreso del país.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Ilustración 7. Estructura Organizacional



Fuente: INDUMIL-Sede Santa Bárbara

6. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

El proceso metodológico para la evaluación de iluminación y ruido es la siguiente:

Tabla 5. Metodología

Objetivo	Actividad
Realizar un diagnóstico de iluminación y ruido en cada uno de los puestos de trabajo de la parte productiva de la fábrica INDUMIL-Sede Santa Bárbara.	Para ello se hará un recorrido por cada uno de los puestos de trabajo de la fábrica para identificar la actividad que se desarrolla y el nombre de cada uno de los talleres.
Identificar los factores de riesgos físicos y en cada uno de los puestos de trabajo y determinar el número de puntos a medir y las muestras a tomar por cada puesto.	Realizar un segundo recorrido en el cual se identifique los factores de riesgo (iluminación y ruido) a los que están expuestos los trabajadores en cada uno de los puestos de trabajo para determinar el número de puntos a tomar. Para determinar el número de muestras que se debe hacer por cada punto se va a tener en cuenta para iluminación el RETILAP y para presión sonora lo establecido en el REGLAMENTO TÉCNICO PARA

	RUIDO EN AMBIENTES DE TRABAJO.
Tomar las medidas de iluminación y presión sonora en los puestos de trabajo identificados respectivamente.	<p>Seleccionar el equipo de medición a utilizar.</p> <p>Ir por cada uno de los puestos de trabajo seleccionados para realizar las respectivas mediciones de iluminación y ruido.</p>
Caracterizar los niveles de riesgo a partir de las mediciones y cálculos correspondientes.	<p>Comparar los resultados obtenidos con los parámetros establecidos, para el caso de iluminación se comparará con los niveles establecidos por el RETILAP y en el caso del ruido se seguirá la metodología establecida por la GATI-HNIR.</p> <p>Establecer el nivel de riesgo que al están expuestos los trabajadores.</p>
Realizar las propuestas de mejoras correspondientes, de acuerdo a los resultados de las mediciones y el contraste con los niveles de iluminación y presión sonora	Realización de una simulación de iluminación para dar una mejor perspectiva a la propuesta que se va a realizar.

recomendados.	Realización de las propuestas a partir de los resultados obtenidos en la caracterización de los niveles de riesgos.
Socialización con las directivas de INDUMIL- Sede Santa Bárbara las propuestas de mejora.	<p>Presentar mediante una exposición y un informe la propuesta de mejora a las directivas de la fábrica.</p> <p>Realizar una capacitación a los trabajadores sobre la importancia de utilizar los elementos de protección, además de ello de informar cualquier anomalía (de iluminación o presión sonora) que se presente en su puesto de trabajo que influya negativamente al desarrollo de su actividad.</p>

7. DESARROLLO METODOLÓGICO

RECONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Se realizó un recorrido por todas las instalaciones de la parte productiva de la empresa con el fin de identificar las actividades que se realiza en cada uno de los puestos de trabajo a evaluar.

Mecanizados: se encargan de mecanizar las piezas según especificaciones de los clientes. Este se encuentra dividido en²²:

- **T2:** En este taller se hacen troquelados y tratamientos térmicos a las piezas de las bombas de 500 libras.

Foto 1. Prensa **Foto 2. Troqueladora**



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Fuente: INDUMIL –

Sede Santa Bárbara

- **T7:** Mecanizados de productos metalmecánicos de gran tamaño como rolo escala, anillos de desbaste, anillo rompedor, la parte A de la bomba de 500 libras etc.

Foto 3. Taller T7



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

²²Información proporcionada por la empresa INDUMIL –Sede Santa Bárbara.

- **T8:** Mecanizados de piezas pequeñas como pasadores de mosquetón, apaga llamas, conjunto de cilindro de revolver, vasos posterior y de nariz, piezas de subconjuntos espoletas.

Foto 4. Taller T8



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **T10:** Mecanizado de piezas pequeñas y medianas como palanca del revólver, tren de fuego de la bamba, modelos para inyección, pre-mecanizados, anillo porta perno, anillo cola, ruedas de varadero, King pines, dispositivos de desmilitarización, etc., para lo cual se utilizan tornos de control numérico.

Foto 5. Taller T10



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **MGL:** diagnóstico, fabricación y repotenciación de MGLS y Morteros.

Foto 6. Taller MGL



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Mantenimiento: Se hacen mantenimientos de las máquinas de la fábrica.

Foto 7. Taller T5



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Micro fundición: Realiza piezas micro fundidas según especificaciones de los clientes. El taller está dividido por:

Inyección: Donde a partir de unas máquinas inyectoras y unos moldes se hacen piezas en cera.

Foto 8. Inyectora



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Desbarbados:** Es donde se le quitan las barbas que le quedan a la pieza en cera elaborada en inyección.

Foto 9. Sección de desbarbados



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Montaje:** Es donde se montan las piezas a una base, y estos se hace calentando la parte posterior con una espátula y luego pegándola a esta base, lo cual se forma el racimo.

Foto 10. Sección de montaje



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Lavado de racimos:** Es donde se lavan los racimos elaborados en la sección de montaje.

Foto 11. Sección de lavado de racimos



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Baños cerámicos:** Es donde se coge el racimo lavado y se le pasa varias veces por cerámica y arena. Luego de esto se cuelgan hasta que se seque la cerámica.

Foto 12. Baños cerámicos



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Zona de horno:** En esta sección se calientan los racimos que vienen en baños cerámicos para que se evapore la cera; luego de evaporada la cera se vierte el material fundido y se dejan en una zona de racimos hasta que el material se enfríe.

Foto 13. Zona de hornos



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Descascarados:** Es donde se le quita la cerámica al racimo que ha pasado por los hornos y que se le ha vertido el material fundido.

Foto 14. Martillo neumático



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Corte:** En esta sección se cortan los racimos que vienen de la sección de descascarados separando la pieza de la base.

Foto 15. Sección de corte



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Pulido, lijado, motor tool:** Se arreglan las piezas que fueron cortadas del racimo.

Foto 16. Sección de lijado **Foto 17. Sección de pulido**



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Foto 18. Área de motor tool



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Soldadura:** Soldadura tipo TIC. Conformación de colas para bombas 125, 250 y 500 libras, recuperación de piezas y otros trabajos específicos.

Foto 19. Sección de Soldadura



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Porta armas:** Fabricación de porta armas. Corte de riata, ensamble y embalaje de conjunto portafusil

Foto 20. Sección de porta armas



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Calderas:** Proceso de evacuación de la cera de los moldes cerámicos.

Foto 21. Área de calderas



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Pre Inspección:** Pre inspección de subproducto. Proceso de verificación visual.

- **Oficina control calidad:** en este lugar se realizan pruebas de dureza y de dimensiones de las piezas que son elaboradas dentro del taller.
- **Troqueles:** fabricación y ajuste de modelos y moldes de inyección.

Foto 22. Taller de troqueles



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Fundición: elaboración de piezas en aceros aleados, inoxidables, al manganeso, refractarios, al carbono, hierros modulares, aleados, alto cromo, grises y no ferrosos a través del proceso de fundición. Se encuentra dividida en:

- **Zona de mezcladoras de arena:** se prepara las arenas con solocil y silicato o agua melaza.

Foto 23. Mezcladoras de arena



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Moldeo mecánico:** A través de una tolva cae arena a un molde que se encuentra encima de una máquina moldeadora; luego la tierra es aprisionada por esta máquina. Aquí se tiene en cuenta la geometría de la pieza (no se trabajan piezas muy grandes).

Foto 24. Sección de moldeo mecánico



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Moldeo manual:** El trabajador manualmente vierte la arena en la caja del modelo y por medio de un pisón neumático se compacta la arena.

Foto 25. Pisón neumático



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Patio de moldes:** Se enlistan todas las cajas para luego poder verter el material fundido.

Foto 26. Patio de moldes



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Desmolde y Granallado:** después de que el material fundido se enfría por medio de vibraciones se afloja la tierra de la caja para que la pieza salga, luego se mete en la granalladora para quitar totalmente la tierra que tiene la pieza.

Foto 27. Área de desmolde y granallado



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Horno de inducción:** En este puesto de trabajo se funde la chatarra colrol, más otro tipo de chatarra que viene de los procesos.

Foto 28. Horno de inducción



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Horno de tratamiento térmico:** Si la pieza necesita un acabado especial se pasa por el horno de tratamiento térmico.

Foto 29. Horno de tratamiento térmico



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Zona de limpieza y terminado:** En esta sección se corta y se pulen las piezas que vienen de la granalladora o del tratamiento térmico.

Foto 30. Puesto de limpieza y terminado



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Zona de soldadura:** En esta sección se hacen arreglos a las piezas o se hacen la unión de piezas.

Foto 31. Puesto de soldadura



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Zona de pintura:** La pieza terminada pasa a ser pintada para luego ser almacenada y finalmente entregada al cliente.

Foto 32. Zona de pintura



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

- **Laboratorios:** Verificación de las propiedades del material de las piezas y de la arena.

Foto 33. Laboratorio de arenas **Foto 34. Sección de espectrometría**



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Fuente: INDUMIL –

Sede Santa Bárbara

- **Taller de modelos:** A partir de un plano de una pieza se diseña se traza y se corta las piezas, estas pueden ser de madera, triplex, hueso duro, icopor y si el cliente necesita grandes cantidades de esa pieza se hace un modelo en hierro gris.

Foto 35. Bancos de trabajo Foto 36. Sección de máquinas



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Foto 37. Sección de pintura Foto 38. Sección de corte de icopor



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara

Tratamientos superficiales: Tratamiento de las piezas las cuales pasan por las líneas de anodizado, zincado, cromatizado, fosfatado y pavonado; cuenta también con una zona de pintura electrostática y líquida además de la marcación de las piezas.

Foto 39. Línea de cromatizado y Zincado **Foto 40. Línea de anodizado**



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara *Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara*

Foto 41. Cabina de pintura electrostática. **Foto 42. Cabina de pintado automático**



Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara *Fuente: INDUMIL – Sede Santa Bárbara*

Planta granadas: Se encuentra dividida en:

- **Taller de embalaje:** Se encuentra dividida en dos partes: la norte que es la encargada del ensamble de la cola estabilizadora y la espoleta, la marcación de granadas, el retoque de engranada de mano y el embalaje final de las piezas; en la parte sur se realiza el grafado de 40 mm, el grafado o ensamble de granadas vainilla, así como el grafado de espoletas al cuerpo de la granada.

- **Taller proceso de cargue y ensamble:** Se encuentra dividido en tres secciones:
 1. Cuarto de ensayos y ensamble de piezas para V9 y V14.
 2. Zona de marcado por medio neumático
 3. Recintos de pesado y dosificación de pólvora.

- **Taller de cargue líquido nuevo:** Éste se encuentra dividido en dos plantas; en la primera planta se realiza el descargue y almacenamiento de TNT (explosivo) que se utiliza para el llenado de difusor de bombas; en la segunda planta se ubica la zona de control de llenado de TNT (explosivo) previo calentamiento del mismo.

- **Taller de cargue líquido antiguo:** se realiza alistamiento y pulido del material para el cargue de bombas.

- **Taller de cargas auxiliares:** se realiza corte, prensado, termo formado, alistamiento y pulido del material para cargue.

- **Bodega caldera:** se encuentra una caldera donde se deposita el agua. En este recinto se encuentra un mecanismo de bombeo y almacenamiento, en ella se realiza control de vapor y condensación.

Nota 1: *En la sección de planta granadas no hay registros fotográficos por políticas de seguridad de la empresa.*

RECONOCIMIENTO DE LOS PUNTOS A EVALUAR

Para la evaluación de iluminación se tomará mediciones al 100% de los puestos de trabajo, además que se realizarán 4 mediciones (mañana, medio día, tarde y noche) en cada uno de ellos.

Para la evaluación de los niveles de presión sonora, se tomara la metodología establecida por la GATI-HNIR, el cual se mostrara en el capítulo 7.4 del presente documento.

EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN Y PRESIÓN SONORA EN LOS PUESTOS DE TRABAJOS IDENTIFICADOS.

Para la evaluación de iluminación se utilizó el luxómetro digital marca EXTECH Modelo 407026, serie Q391264, proporcionado por la fábrica y se procedió de acuerdo con lo descrito en el numeral anterior.

Para la evaluación de presión sonora se utilizó el dosímetro-sonómetro SV 102, Serie 23595, proporcionado por la fábrica y se procedió con lo anteriormente descrito.

RESULTADOS OBTENIDOS CON LA COMPARACIÓN DE LAS RESPECTIVAS NORMAS TÉCNICO-LEGALES

Iluminación

A partir de los niveles recomendados por el RETILAP se obtuvieron los resultados que se encuentran en el Anexo A y los cuales de manera consolidada se encuentran en las siguientes ilustraciones:

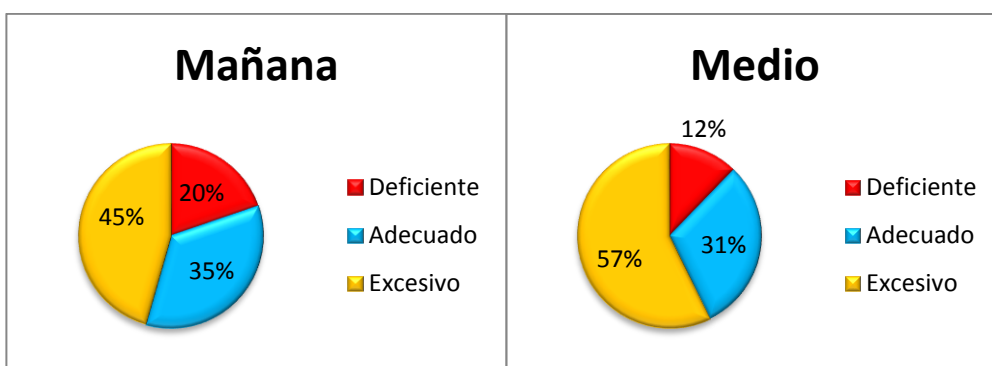


Ilustración 1. Resultados de iluminación la mañana Ilustración 2. Resultados de iluminación al medio día

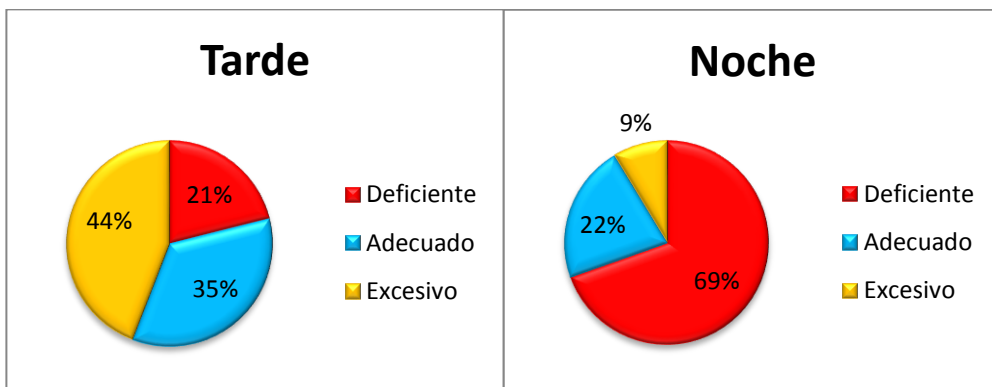


Ilustración 3. Resultados de iluminación en la tarde Ilustración 4. Resultados de iluminación en la noche

Nota 1: Para el estudio de iluminación se evaluaron en promedio durante la jornada diurna 600 puestos de trabajo y en la jornada nocturna 400 puestos de trabajo, ya que en planta de granadas no se encuentran haciendo

turnos; por tal motivo no se realizó mediciones nocturna y en los laboratorios de fundición no trabajan en jornada nocturna.

Ruido

Para las evaluaciones de ruido se tomaron en cuenta el procedimiento establecido por la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por el Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR) el cual se desarrolla a continuación.

- **Tipo de ruido e interacción con el trabajador**

El primer paso que nos describe esta GATISO, es identificar el tipo de ruido que se genera en los puestos de trabajo, la interacción de este con el trabajador y la descripción del puesto de trabajo con el entorno.

En la siguiente tabla se encuentra el desarrollo de este paso:

Taller	Puesto de trabajo	Tipo de ruido	Interacción con el trabajador	Entorno del puesto de trabajo
T2 (mecanizados)	Troquelado	Impacto	Directa	Se encuentran 3 troqueladoras en esta área
T8 (mecanizados)	Torneado	Continuo	Directa	Área de centros de mecanizados
	Torneado	Continuo	Directa	Tornos automáticos bechler
T7	Fresado	Continuo	Directa	Área de

(mecanizados)				fresadoras, quedan cerca a los tornos verticales y paralelos que hay en el taller
	Torneado	Continuo	Directa	Puestos de trabajo junto a fresadoras
T10 (Mecanizados)	Torneado	Continuo		Área donde se encuentran los centros de mecanizados
Microfundición	Inyección	Continuo	Directa	Área de inyectoras, habitación cerrada
	Desbarbados	Intermitente	Directa	Utilización de pistolas de aire, área cerrada.
	Montaje	Continuo		Ruido generado por ventiladores de la habitación. Área cerrada.
	Baños cerámicos	Continuo	Directa	En el área se encuentran lechos fluorizados
	Hornos	Continuo	Directa	Zona donde se

				genera ruido a causa de los hornos de inducción además existe cercanía a máquinas como fresadoras, lijadoras y granalladoras.
	Descascarados	Continuo	Directa	Se encuentra cerca de la sección de corte, pulidoras, hornos y granalladora.
	Corte	Continuo	Directa	Se encuentra cerca a las áreas de pulido y granallado.
	Piludo	Continuo	Directa	Cerca de la sección de corte, lijado y granallado.
	Lijado	Continuo	Directa	Cerca de la sección de corte, y pulido
	Soldadura	Continuo	Directa	Cerca de la sección de lijado y de hornos

	Granallado	Continuo	Directa	Cerca de la sección de pulido, lijado y hornos
Fundición	Mezclado de arenas	Continuo	Directa	Cerca al área de moldeo
	Moldeo mecánico	Intermitente	Directa	Cerca de la zona de moldes, soldadura y corte
	Moldeo manual	Intermitente	Directa	Cerca del moldeo mecánico, mezclado de arenas y hornos de inducción.
	Desmoldeo y granallado	Continuo	Directa	Cerca del moldeo manual, de la sección de corte y terminado y del horno de inducción.
	Hornos	Continuo	Directa	Cerca del moldeo mecánico y de la sección de corte y terminado
	Limpieza y terminado	Intermitente	Directa	Cerca de la sección de

				soldadura, hornos de inducción y granalladora.
	Soldadura	Continuo	Directa	Cerca de la sección de corte y terminado y de los hornos de inducción.
T6 (tratamientos superficiales)	Cromatizado y zincado	Continuo	Directo	Cerca de la línea de anodizado.
	Anodizado	Continuo	Directo	Cerca de la línea de zincado y cromatizado, de las cabinas de pintura electrostática y automática.
	Pintura electrostática	Continuo	Directo	Cerca de la línea de anodizado y la cabina de pintura electrostática.
	Pintado automático	Continuo	Directo	Cerca de la cabina de pintura automática.
T5 (Mantenimiento)	Fresado	Continuo	Directo	Cerca de un torno paralelo

	Torneado	Continuo	Directo	Cerca de una fresadora.
--	----------	----------	---------	-------------------------

Tabla 6. Tipo de ruido en interacción con el trabajador

- **Ambiente de trabajo y circunstancias de exposición**

Las GATISO en este punto nos dice que hay que recoger información detallada tanto del ambiente de trabajo como de las circunstancias bajo las cuales se exponen los trabajadores. Tenga en cuenta las fuentes que generan el riesgo, los procesos productivos, los controles técnicos existentes, el espacio del lugar de

- Trabajo, los tiempos de exposición, los turnos y los elementos de protección personal que utilizan los expuestos.

En la siguiente tabla se muestra el desarrollo de este ítem.

Taller	Puesto de trabajo	Fuente	Controles técnicos existente	Tiempo de exposición	Turnos	Elementos de protección
T2 (mecanizados)	Troquelado	Troqueladora	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de copa
T8 (mecanizados)	Torneado	Centro de mecanizados	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de inserción
	Torneado	Torno automático bechler	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de inserción
T7 (mecanizados)	Fresado	Fresadora	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de copa
	Torneado	Torno paralelo	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de inserción
T10 (Mecanizados)	Torneado	Centros de mecanizado	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de inserción
Microfundición	Inyección	Inyectora	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de inserción
	Desbarbados	Pistola de aire	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de inserción

	Montaje	Sistema de extracción de humo	Ninguno	8,5 horas	1	No usa
	Baños cerámicos	Lechos fluorizados	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de inserción
	Hornos	Hornos de inducción y tratamiento superficiales.	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de inserción
	Descascarados	Martillo neumático	Cuarto confinado	8,5 horas	1	Protectores de inserción y de copa
	Corte	Cortadoras	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de copa
	Pulido	Pulidoras	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de copa
	Lijado	Lijadoras	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de copa
	Soldadura	Sistema de extracción de humo	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de copa
	Granallado	Granalladora	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de copa
Fundición	Mezclado de arenas	Mezcladoras de arena	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de copa
	Moldeo mecánico	Moldeadora mecánica	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de copa


	Moldeo manual	Pisón neumático	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de copa
	Desmoldeo y granallado	Granalladora	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de copa
	Hornos	Hornos de inducción y tratamientos superficiales		8,5 horas	2	Protectores de copa
	Limpieza y terminado	Cortadoras	Ninguno	8,5 horas	2	Protectores de copa
	Soldadura	Equipo de soldadura	Ninguno	8,5 horas	2	
T6 (tratamientos superficiales)	Cromatizado y zincado	Sistema de transporte de las piezas por la línea de cromatizado y zincado.	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de inserción
	Anodizado	Sistema de transporte de las piezas por la línea.	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de inserción

	Pintura electrostática	Sistema de extracción.	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de inserción
	Pintado automático	Cabina de pintura automática	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de copa
T5 (Mantenimiento)	Fresado	Fresadora	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de inserción
	Torneado	Torno paralelo	Ninguno	8,5 horas	1	Protectores de inserción

Tabla 7. Ambiente de trabajo y circunstancia de exposición

- **Descripción de los procesos**

A continuación se muestra una breve descripción de los procesos que existen en la fábrica:

Proceso	Descripción
<p data-bbox="298 562 440 594">Fundición</p> 	<p data-bbox="850 562 1382 873">Elaboración de piezas en aceros aleados, inoxidable, al manganeso, refractarios, al carbono, hierros modulares, aleados, alto cromo, grises y no ferrosos a través del proceso de fundición.</p>
<p data-bbox="298 903 505 934">Microfundición</p> 	<p data-bbox="850 903 1382 993">Realiza piezas microfundidas según especificaciones de los clientes.</p>
<p data-bbox="298 1239 488 1270">Mecanizados</p> 	<p data-bbox="850 1239 1382 1381">Se encargan de mecanizar las piezas según especificaciones de los clientes.</p>
<p data-bbox="298 1743 672 1774">Tratamientos superficiales</p>	<p data-bbox="850 1743 1382 1885">Tratamiento de las piezas las cuales pasan por las líneas de anodizado, zincado, cromatizado, fosfatado y</p>

	<p>pavonado; cuenta también con una zona de pintura electrostática y líquida además de la marcación de las piezas.</p>
<p>Mantenimiento</p> 	<p>Realización de mantenimiento de las máquinas de la fábrica.</p>
<p>Desensamble de ojiva</p> 	<p>Desensamble de las ojivas de las balas de la desmilitarización.</p>

Tabla 8. Descripción de procesos

- **Formación de grupos, clasificación de exposición y determinación de número de muestras a tomar.**

Se formaron grupos por oficios del proceso y del cual para nuestro juicio comparten exposiciones de presión sonora similares; luego se les dio una clasificación de exposición ambiental a ruido dependiendo a las observaciones en la tarea y su relación con las circunstancias y agentes de exposición.

Teniendo ya la clasificación de exposición ambiental a ruido se procedió con la asignación de códigos a estos grupos, además de esto se determinó el número de personas expuestas para determinar el número de muestras a tomar por cada área; el número de muestras por cada área es la raíz cuadrada de la cantidad de trabajadores expuestos; es importante tener en cuenta que el número mínimo de muestras a tomar es 6, puesto que un número menor generaría una gran incertidumbre.

El desarrollo de lo anteriormente descrito se encuentra en la siguiente tabla:

Grupos	Categorías de exposición ambiental	Códigos	Número de trabajadores	Raíz cuadrada	Valor a tomar
Operarios de Fundición	Critico	1	40	6,32	7
Operarios de Microfundición	Critico	2	43	6,55	7
Operarios de Mecanizados	Alto	3	21	4,58	6
Operarios de tratamientos superficiales	Moderado	4	9	3	6
Mantenimiento	Moderado	5	5	2,236	6
Operarios de desensamble de ojiva	Bajo	6	16	4	6

Tabla 9. Formación de grupos y de muestras a tomar

- **Toma de muestras por cada GES**

Para las mediciones de cada una de las muestras que se encuentran en la siguiente tabla, se tomó como equipo de medición un sonómetro integrador el cual arroja el nivel promedio equivalente (Leq) tal como lo indica en GATI-HNIR.

GE S	MUEST RA 1 dB(A)	MUEST RA 2	MUEST RA 3	MUEST RA 4	MUEST RA 5	MUEST RA 6	MUEST RA 7
1	100	96,8	97,1	98,3	98,7	98,6	102
2	104	101,6	115,8	99,9	97,6	98,8	104,1
3	84,7	85,4	87,7	84,7	85,1	88,5	
4	87,97	84,3	83,2	84,8	84,6	83,5	
5	84,5	85	86,3	85,3	84,5	85,2	
6	76,5	79,9	78,7	79,1	79,2	78,4	

Tabla 10. Resultado de las muestras tomadas para cada GES.

Además de las anteriores sonometrías se practicó una dosimetría a un puesto de trabajo en donde el tipo de ruido es intermitente, tal como lo sugiere la GATISO, esta fue realizada durante un periodo de 8 horas El dosímetro utilizado dispone de un sistema de integración de niveles de ruido para un rango entre 80 y 140 dB (A), tal como se sugiere la guía. A continuación se muestra los resultados de esta medición:

GES	1
TWA	90,6 dB
PEAK	146,2 dB
DOSE	115%
D_8H	132%
Leq	91,2 dB

Tabla 11. Dosimetrías

- **Aplicación estadística para los datos**

Para el desarrollo de este ítem la GATISO dice: “A los resultados de las evaluaciones realizadas en cada GES aplique la estadística descriptiva para el cálculo de parámetros requeridos, como el rango de las evaluaciones, los valores mínimo y máximo, porcentaje de muestras superiores a 85 dB(A) o 100% de la dosis, promedios aritmético y geométrico, desviaciones estándar de las exposiciones y desviación estándar geométrica.

GES	VALOR MÁXIMO	VALOR MÍNIMO	RANGO	PORCENTAJE DE LAS MUESTRAS SUPERIORES A 85dB (A)	PROMEDIO ARITMETICO	PROMEDIO GOEMETRICO	DESVIACIÓN ESTANDAR	DESVIACIÓN ESTANDAR GEOMETRICA
1	102	96,8	5,2	1	98,7857143	98,7721758	1,77334765	1,01666243
2	115,8	97,6	18,2	1	103,114286	102,966057	6,11458054	1,05798586
3	88,5	84,7	3,8	0,6667	86,0166667	86,0035119	1,65458958	1,01760783
4	87,97	83,2	4,77	0,1667	84,7283333	84,7142293	1,706346	1,01834506
5	86,3	84,5	1,8	0,1667	85,1333333	85,131175	0,665332	1,00713949
6	79,9	76,5	3,4	0	78,6333333	78,6261081	1,16218186	1,01368172

Tabla 12. Resultados estadísticos

Después de los resultados anteriormente se tiene en los siguientes criterios de decisión frente al riesgo, los cuales se consideran necesarios para validar la aceptación del GES y orientar acciones:

- Si la desviación estándar geométrica (DEG) es igual o inferior a 2.0, considere el GES como aceptable.
- Si la DEG es superior a 2.0, considere el GES como no aceptable.

Para el caso de los resultados de la DEG los cuales son inferiores a 2.0 se consideran los resultados como aceptables.

Además de lo anterior se debe tener en cuenta:

- Si el grado o porcentaje de exposición (Dosis) es menor a 0.5, la situación se considera controlada y se deben establecer campañas de reevaluación periódica según las consideraciones de esta guía.
- Si la dosis es igual o mayor a 0.5 (nivel de acción), la situación se considera fuera de control y se deben aplicar medidas a la mayor brevedad posible.

Los resultados del porcentaje de exposición indican que los GES 5 y 6 son menores a 0,5 lo cual se considera que la situación está controlada por lo tanto se deben establecer campanas de reevaluación periódica; los porcentajes de exposición para los GES 1,2,3 y 4 son mayores de 0,5, por lo tanto la situación se considera fuera de control y se deberá aplicar medidas lo más rápido posible.

PROPUESTAS DE MEJORA

7.1.1. ILUMINACIÓN

Seguimiento de la fase dos del RETIE

Para el desarrollo de este ítem se realizaron mediciones en dos ocasiones además de un recorrido general con el propósito de comprobar si la instalación de las nuevas luminarias tipo LED instaladas en los talleres de mecanizados, T5, troqueles y una sección del taller de tratamientos superficiales cumplían con lo estipulado en el contrato (intensidad lumínica mínima de 200 luxes)

Tabla 13. Seguimiento de las fase 2 de RETIE

Taller	Visita 1		Visita 2	
	Observaciones	Recomendaciones	Observaciones	Recomendaciones
T2	No hubo recorrido	No hubo recorrido	Se genera sombras al lado de los controles de la presa de 400 toneladas.	Reubicación de dos luminarias que se encuentran cerca a la prensa de 400 toneladas y a la cortadora a chorro
	Intensidad lumínica en estos dos talleres excesiva La luz blanca de Troqueles	Quitar dos luminarias en cada uno de estos dos talleres Cambiar las luminarias de luz blanca por luz	No llega suficiente iluminación al área de trabajo de la mortajadora en el taller T5.	Correr las dos últimas lámparas de la fila de la derecha del taller T5 de tal modo que queden equidistantes.

T5 y Troqueles	genera encandilamiento en los puestos de trabajo.	amarilla.	En taller de Troqueleslas fresadoras, se genera sombras al lado izquierdo del área de trabajo (donde se hace la mayor parte del trabajo) a causa de la ubicación de las lámparas.	Reubicar lámparas al lado izquierdo de las fresadoras.
T6	No hubo recorrido	No hubo recorrido	La iluminación general del taller se encuentra dentro de los rangos de acuerdo a la actividad que se desempeña (criterios tomados en el RETILAP).	Dejar unos reflectores para que alumbren los tableros de la cabina de pintura.
T7	En la mayoría las áreas de trabajo no se cuenta con iluminación	Reubicación de las luminarias además de la instalación de cuatro luminarias	La intensidad lumínica dentro del taller mejoró en un 80%	Instalación de pantallas auxiliares en las fresadoras.

	<p>adecuada puesto que la instalación de las nuevas luminarias se hizo 85 cm más alto a causa del puente grúa que atraviesa todo el taller.</p>	<p>más.</p>	<p>más sin embargo, en el área de las fresadoras aún existen puntos críticos.</p>	
T8	<p>En el sector de los tornos automáticos bechler hay iluminación deficiente en el área de trabajo puesto que la luminaria se encuentra en el centro de la máquina no en el cabezote.</p>	<p>Reubicación de las lámparas que quedan cerca cabezotes de los tornos bechler</p>	<p>El taller cuenta con una iluminación general adecuada para el tipo de trabajo que se desarrolla.</p>	
T10	<p>El 37,5 % de los centros de mecanizados la iluminación es deficiente debido a que la ubicación de algunas luminarias.</p>	<p>Reubicación de algunas lámparas en algunos centros de mecanizados.</p>	<p>La iluminación general dentro del taller T10 es la adecuada de acuerdo a las exigencias de las actividades que allí se realizan</p>	

			(criterios según RETILAP)	
--	--	--	---------------------------	--

En un último recorrido realizado el 30 de Enero DE 2013 en compañía del Señor coronel Néstor Raúl Estipia se observó que los cambios realizados en el T2 y Troqueles mejoraron las condiciones de iluminación de los puestos de trabajo.

A continuación se muestra los resultados de iluminación con las nuevas lámparas instaladas:

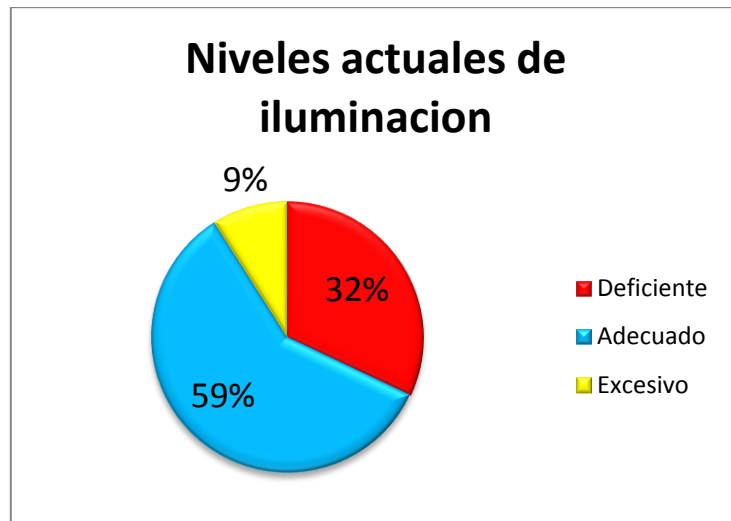


Ilustración 5. Niveles de iluminación obtenidos después del cambio de luminarias (LED) de algunos talleres.

Con el desarrollo de la fase dos del RETIE, se observó que la deficiencia de la intensidad lumínica en los puestos de trabajo pasó de un 69% a un 32% en horas nocturnas.

Nota: Los resultados de las mediciones de las dos visitas se encuentran en el Anexo C

- En las áreas de exceso de ingreso de luz natural, se recomienda regular adecuadamente el ingreso de ésta a través de las persianas para evitar brillos y reflejos sobre los puestos de trabajo.
- Hacer limpieza a las ventanas, claraboyas y luminarias por lo menos dos veces al año; para ello es necesario la formación de grupos de limpieza en el cual cada jefe de taller designe a dos o tres personas para que apoyados con un grupo de sostenimiento realicen jornadas de limpieza. Estas jornadas de limpieza se pueden realizar a mitad y a final de año aprovechando que la empresa para estas fechas realiza de manera general jornadas de 5s's.

Foto 43. Limpieza de ventanas T8Foto 44. Limpieza de ventanas T7



- Mantener en buen estado de paredes y pisos de los talleres. Aprovechando las jornadas de 5 s's al menos una vez cada dos años adecuar las paredes y dos veces al año hacer una limpieza general de los pisos.

Foto 45. Limpieza de pisos microfundición



Foto 46. Remarcación de los puestos de trabajo Fundición.



Foto 47. Mantenimiento de paredes. Oficina T8



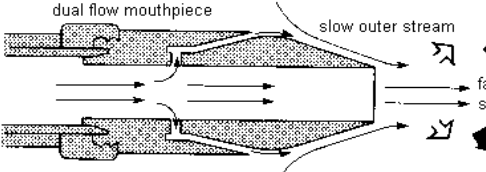
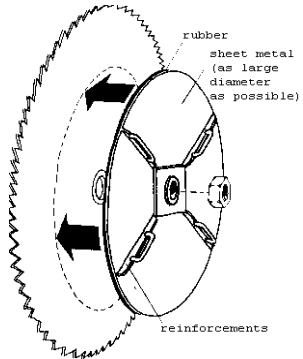
- Cambiar luminarias fundidas.
- Instalar bombillas auxiliares en sitios en los cuales la operación es de requería de mucha precisión.

7.5.2. RUIDO

En la tabla 6, se muestran para su análisis los posibles controles para minimizar el ruido generado.

Tabla 14. Propuestas de ruido a evaluar

Operación a la que aplica	Fuente de ruido	Medida de control	Justificación
Descascarados Moldeo manual	Martillo neumático, pisón neumático	1. Uso de doble protección auditiva 2. Acciones de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo	1. Dentro de los sistemas de vigilancia epidemiológica, NIOSH establece que cuando se exceden los 100 dB(A), el personal expuesto debe utilizar doble protección auditiva (inserción y copa). 2. Debido a que se pueden presentar desajustes en la maquina o que se necesiten cambiar piezas desgastadas o en caso de que la maquina necesite ser lubricada para evitar roces que desgastan las piezas de las máquinas y generan altos niveles de ruido
Inyección, torno	Pistola de aire	1. Boquilla de flujo dual	1. Esta boquilla, parte del aire comprimido

<p>leadwell, desbarbados, Centro de mecanizados jinnfa, Centro de mecanizados leadwell MI 40i</p>	<p>(boquilla tubular simple)</p>	 <p>2. Uso de protectores auditivos</p>	<p>se mueve a una velocidad inferior fuera de la corriente central. (Actúa como silenciador)</p> <p>2. Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.</p>
<p>Sección de corte (micro fundición), sección de limpieza y terminado (fundición)</p>	<p>Cortadoras, pulidoras</p>	<p>1. Un revestimiento de caucho de uretano fija</p>  <p>2. Uso de doble protección</p>	<p>1. Disminuye la resonancia del disco de corte lo que genera un nivel de intensidad sonora más bajo.</p> <p>2. Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.</p>

		auditiva	
Desmilitarización	Golpe de la bandeja con la caja para voltear las balas dobladas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recubrir los bordes de la caja donde caen las balas con caucho o cambiar la caja por una de madera 2. Uso de protectores auditivos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debido a que estos dos materiales pueden absorber ruido. 2. Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.
Moldeo mecánico	Moldeadoras mecánicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso obligatorio de protectores auditivos 2. Acciones de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo 	Debido a la complejidad de la operación no se puede reducir el nivel de vibración de la operación ni tampoco la confinación de la onda sonora.
Troquelado	Troqueladora	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de doble protección auditiva 2. Acciones de 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.

		mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo	
Mezclado de arena, torneado	Mezcladora de arena, tornos verticales y paralelos, torno automático bechler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acciones de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo 2. Uso de protectores auditivos de copa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debido a que se pueden presentar desajustes en la maquina o que se necesiten cambiar piezas desgastadas o en caso de que la maquina necesite ser lubricada para evitar roces que desgastas las piezas de las máquinas y generan altos niveles de ruido. 2. Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.
Soldadura	Equipo de soldadura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de protectores auditivos 2. Acciones de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo 	Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.

Lijadoras y pulidoras	Lijadoras y pulidoras	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de protectores auditivos 2. Acciones de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo 	Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.
Cabina de pintura líquida	Sistema de ventilación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de protectores auditivos 2. Acciones de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo 	Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.

<p>Cabina de pintura electrostática</p>	<p>Cabina de pintura</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de protectores auditivos 2. Acciones de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo 	<p>Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.</p>
<p>Granallado</p>	<p>Granalladora</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de protectores auditivos 2. Acciones de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo 	<p>Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.</p>

Horno de inducción	Aumento de temperatura del horno	1. Uso de protectores auditivos 2. Acciones de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo	Para disminuir el nivel de presión sonora que entra al oído.
--------------------	----------------------------------	--	--

Nota: Algunas de las anteriores propuestas fueron encontradas en el libro “control de ruido. Guía para trabajadores y empleadores”

Además de lo propuesto en la tabla anterior es muy importante tener en cuenta:

- Utilizar el elemento de protección auditiva **todo el tiempo que se esté expuesto a ruido.**
- Implementar un sistema de vigilancia Epidemiológica para la conservación auditiva que tenga como base las mediciones ocupacionales y que incluya un plan de atención de las personas y el ambiente.

- Es importante como medida preventiva dotar o continuar suministrando protección auditiva a las personas expuestas rangos menores de 80dB (A), siempre y cuando la empresa lo considere necesario.

- Se debe implementar programas educativos y motivacionales que tenga como mínimo en su contenido²³:
 - ✓ Efectos físicos y psicológicos del ruido y de la pérdida auditiva.
 - ✓ Selección, uso y mantenimiento de elementos de protección personal.
 - ✓ Test audiométricos: en qué consisten, para qué sirven y cómo se interpretan sus resultados.
 - ✓ Roles y responsabilidades de los empleadores y de los trabajadores.

²³ GATISO HNIR pág. 65

COSTOS DE LA PROPUESTA

RIESGO FÍSICO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE LA MANO DE OBRA	TOTAL POR ÍTEM	TOTAL POR RIESGO
Iluminación	Suministro e instalación de lámpara TIPO INDUSTRIAL LED 100w, herrajes de fijación	Unidad	91	\$ 1.496.253,01			
Iluminación	Suministro e instalación de salida monofásica y/o bifasico.	Unidad	121	\$ 285.635,00	\$ 16.000.000,00	\$ 211.663.946,91	\$ 222.642.346,00
	Suministro e instalacion de automaticos tipo industrial de 12 circuitos	Unidad	5	\$ 556.540,00			

	Suministro e instalación de breaker enchufable	Unidad	60	\$ 22.185,00			
Iluminación	Tubo de imc de 3/4"	Unidad	121	\$ 89.320,00			
Iluminación	Tablero de control de alumbrado	Unidad	8	\$ 1.252.696,00			
Iluminación	bombillos (ahorradores de 30w) para lamparas auxiliares	Unidad	20	\$ 12.000,00	-----	\$ 240.000,00	
Iluminación	Percianas para regulamiento del ingreso de luz de algunos talleres	Unidad	7	\$ 70.000,00	\$ 200.000,00	\$ 690.000,00	
Iluminación	Limpieza de claraboyas y luminarias	Bolsa de detergente de 500gr	10	\$ 2.800,00	-----	\$ 28.000,00	
		Metro cúbico	200	\$ 1.122,00	-----	\$ 224.400,00	

Iluminación	Limpieza de ventanas	Bolsa de detergente de 500gr	10	\$ 2.800,00	\$ 7.680.000,00	\$ 7.708.000,00	\$ 1.403.000,00
		Metro cúbico	200	\$ 1.122,00		\$ 224.400,00	
Iluminación	Mantenimiento de pisos y paredes	canecón	5	\$ 200.000,00	\$ 864.000,00	\$ 1.864.000,00	
Ruido	boquillas de flujo dual para las pistolas de aire	Unidad	25	\$ 50.000,00	-----	\$ 1.250.000,00	
Ruido	Revestimiento de caucho de uretano fijo para las cortadoras y pulidoras	Lamina	20	\$ 7.650,00	-----	\$ 153.000,00	

8. CAPACITACIÓN Y SOCIALIZACIÓN

CAPACITACIÓN

Para la realización de las capacitaciones se habló con los supervisores de cada uno de los talleres y se decidió darlas en horas de la mañana; las capacitaciones fueron dadas en el siguiente orden:

- Mantenimiento (14 de Enero de 2013)
- Mecanizados (15 de Enero de 2013)
- Granadas y Tratamientos Superficiales (16 de Enero de 2013)
- Microfundición (21 de Enero de 2013)
- Fundición (23 de Enero de 2013)

Foto 48. Capacitación con Fundición**Foto 49. Capacitación con Mantenimiento**



Foto 50. Capacitación con Microfundición



Nota1: Las diapositivas utilizadas en la capacitación se encuentran en el **Anexo E**

Nota: El listado de asistencia de la capacitación de iluminación y ruido se encuentra en el **Anexo F**

SOCIALIZACIÓN

La socialización del proyecto fue realizada el día 30 de Enero de 2013 con el Director de la fábrica Santa Bárbara, el señor Coronel (r) Néstor Raúl Espitia Ribero y el Ingeniero Uriel Ernesto Vergara, tutor del proyecto, a las 5pm de la tarde.

Nota: Las diapositivas utilizadas durante la sustentación al Director de la fábrica se encuentran en el **Anexo G**.

9. CONCLUSIONES

- Se realizó un recorrido con el propósito de identificar las actividades de cada uno los puestos de trabajo.
 - ✓ Con base al recorrido realizado, se determinó que para iluminación se debía tomar una muestra 100% de los puestos de trabajo.
 - ✓ Teniendo en cuenta lo establecido por el RETILAP, se determinó que el número de muestras a tomar por cada puesto de trabajo eran cuatro (mañana, medio día, tarde y noche)
 - ✓ Con base en el reconocimiento de los puestos de trabajo se determinó que para las mediciones de ruido se tomaría una muestra de los puestos de trabajo de cada taller dependiendo del número de puestos laborando.
 - ✓ Para determinar el número de muestras para ruido se tuvo en cuenta el reglamento técnico de ruido en ambientes de trabajo, en el cual establece que el número de muestras por cada puesto de trabajo debe ser de dos y si la diferencia entre ellas es menor a 2 dB (A), se debe tomar una muestra y en caso de que sea mayor se debería tomar una dosimetría personal.
- Teniendo en cuenta los parámetros establecidos por el RETILAP se encontró:

- **En la mañana:** el 20% de los puestos evaluados con un nivel de iluminación deficiente, el 35% adecuado y el 45% excesivo.
 - **Al medio día:** el 12% de los puestos evaluados con un nivel de iluminación deficiente, el 31% adecuado y el 57% excesivo.
 - **En la tarde:** el 21% de los puestos evaluados con un nivel de iluminación deficiente, el 35% adecuado y el 44% excesivo.
 - **En la noche:** el 69% de los puestos evaluados con un nivel de iluminación deficiente, el 22% adecuado y el 9% excesivo.
-
- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en iluminación se realizó una propuesta la cual consta de un cambio de luminarias, limpieza de luminarias, ventanas y claraboyas, mantenimiento de paredes y pisos, la instalación de cortinas y lámparas auxiliares el cual tiene un costo total de \$ 222.642.346,00.

 - Se realizó un seguimiento con las nuevas luminarias instaladas tipo LED INDUSTRIAL, con el que se buscaba verificar que cumpliera con los niveles exigidos por el RETILAP para la actividad que se desarrolla en cada taller donde se instalaron.
 - ✓ En base a los resultados obtenidos se hicieron unas recomendaciones de reubicación de algunas de las luminarias.

- ✓ Luego de haber puesto en marcha las anteriores recomendaciones se realizó una nueva medición con el cual se obtuvo que el nivel de iluminación deficiente bajo de un 69% a un 32% obteniendo una mejoría total de un 56,3%.

- ✓ Con base a los resultados obtenidos para ruido se realizaron unas propuestas como lo son el cambio de boquillas para las pistolas de aire y conseguir un revestimiento de caucho de uretano para las cortadoras y pulidoras para mitigar los niveles de presión de algunas de las fuentes generadoras, el cual tiene un costo de \$1.403.000,00

10.RECOMENDACIONES

- En las áreas de trabajo donde hay exceso de luz natural como es en el caso de planta granadas y algunos puestos de Microfundición, se recomienda utilizar dispositivos apropiados para controlar la entrada de la luz directa y así evitar brillos y reflejos sobre los puestos de trabajo
- En las actividades que se requiere mucha precisión como son las inspecciones de calidad que se le hace a las piezas es importante tener lámparas auxiliares que les facilite el trabajo.
- Es conveniente cambiar los protectores auditivos de inserción generalizados por unos protectores auditivos ergonómicos personalizados puesto que como son a la medida de cada persona brindara mayor confort a quien lo utiliza.
- Para los trabajadores que están expuestos a ruidos continuos como los talleres de mecanizados es importante utilizar protectores auditivos que pueden ser de copa o de inserción.
- Para los trabajadores que están expuestos a ruidos de impacto como lo es el T2, que utilizan troqueladoras es bueno la utilización de protectores auditivos de copa.
- Para el taller de fundición, y algunos puestos de trabajo de microfundición (corte, descascarados e inyección) que cuentan con niveles de ruido superiores a 100dB (A) es importante que utilicen doble protección auditiva.

- Es importante que el trabajador taller de microfundición que le diagnosticó pérdida auditiva a casusa de la exposición a grandes niveles de presión sonora se cambien de puesto de trabajo a uno con niveles de presión sonora entre 70 y 75 dB (A) para realizarle su respectiva rehabilitación.
- Es importante hacer rotación de puesto de trabajo a la persona que trabaja con en descascarados puesto a que está expuesto a niveles de presión sonora muy altos.
- Es importante capacitar a los operarios de la forma adecuada de uso y cuidado que se deben tener con los protectores auditivos para garantizar que se atenué el nivel de ruido que ingresa al oído.

11. APORTES AL INGENIERO INDUSTRIAL

Como estudiantes debemos reconocer que para alcanzar los objetivos que surgieron para este proyecto, fueron notorios los aportes que se adquirieron a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial para cada uno de los ciclos de este proyecto poniendo en práctica muchos de los conocimientos adquiridos por las materias que se vieron en la carrera y las exigencias de los profesores, ya que ellos nos hacían ver personas emprendedoras y responsables de nuestros actos, esto fue de gran ayuda para llevar a cabo un buen estudio de iluminación y ruido.

Fue una experiencia inolvidable ya que compartimos con mucha gente en un ambiente laboral y tuvimos la capacidad de dirigir, liderar y en marcar todos los ciclos y objetivos de este proyecto en el tiempo establecido, se aprendió a utilizar los equipos para las respectivas mediciones tanto de iluminación como de ruido. Además aprendimos a coordinar jornadas de capacitación y sensibilización, es muy importante el saber llegarle a la gente para que ellos se concientizaran sobre lo importante que es tener una buena iluminación y manejar un ruido ocupacional adecuado. Las mediciones que se hicieron con la luminaria nueva nos permitieron hacer unas recomendaciones con algunas luminarias que no se encontraban bien situadas.

Los aportes que hicimos fueron determinantes a la hora de hacer el cambio de luminarias ya que con ellos se disminuyó un poco la deficiencia luminica que se encontraba en los talleres y así garantizar la eficacia y la eficiencia de los mismos. En este proceso se aportaron los conocimientos de seguridad y salud ocupacional.

El proyecto de análisis y riesgos físicos (iluminación y ruido) fue un gran aporte y valió la pena para la empresa y sus colaboradores.

BIBLIOGRAFÍA

- ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD (ACHS). Decreto Supremo No 594. Santiago de Chile. 2001
- CODENSA. Estudio de Iluminación Fábrica Militar Santa Bárbara. Sogamoso. 2011
- CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD. Control de ruido. Guía para trabajadores y empleadores. Englewood. 115p.
- DOCUMENTO TÉCNICO. CONTROL DEL RUIDO. Mediciones Acústicas. Capítulo 4. Argentina. 1998.
- GONZÁLEZ RAMÍREZ, Enney L., et al. Reglamento técnico en higiene industrial “iluminación”: Reglamento técnico Colombiano para evaluación y control de iluminación y brillo en los centros y puestos de trabajo. 77p.
- HARRIS, C. M., Ph.D. Manual para el Control del Ruido. IEAL. Madrid. 1977.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía Técnica Colombiano GTC 8: Electrotecnia: Principios de la ergonomía visual. Iluminación para ambientes de trabajo en espacios cerrados. Bogotá: ICONTEC, 1994.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía Técnica Colombiano GTC 45: Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o Panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración. Bogotá: ICONTEC, 2010

- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía, 2010. 227p
- MORENO, R. J. Fundamentos de Control del Ruido. Bruel kjaer. Denmark 1988
- RESOLUCIÓN 1792 DE 1990. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.
- RESOLUCIÓN 2400 DE 1979. Ministerio de Trabajo y Seguridad Industrial Disposiciones sobre Vivienda, Higiene y Seguridad Industrial en Establecimientos de trabajo.
- RESOLUCIÓN 8321 DE 1983. Ministerio de Salud Normas sobre la Protección y Conservación de la Audición, de salud y bienestar de las personas.

ANEXOS

ANEXO A. Resultados de las mediciones de iluminación.

TALLER DE FUNDICIÓN

INDUMIL					Mañana	
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontra do	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
ZONA DE MEZCLADORAS DE ARENA						
1	Mezcladora de arena 1	35,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Mezcladora de arena 2	82,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Mezcladora de arena 3	118,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Mezcladora de arena 4	96,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
5	Tamiz de arena	134,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	Mufla	32,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
7	Mesa de trabajo	63,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	Esmeril 1	182,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
9	Esmeril 2	1.287,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Mesa de trabajo	2.030,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
PIEZA Y						

TERMINADO						
1	Puesto de trabajo 1	792,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
2	Puesto de trabajo 3	587,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Puesto de trabajo 4	1.245,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
4	Puesto de trabajo 5	355,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
5	Puesto de trabajo 6	918,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
6	Pulidora	807,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
7	Puesto de trabajo 8	1.223,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
8	Puesto de trabajo 9	676,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
9	Puesto de trabajo 10	1.263,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
10	Puesto de trabajo 11	624,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
11	Puesto de trabajo 12	1.289,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
12	Puesto de trabajo 13	2.650,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
13	Puesto de trabajo 13	782,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
14	Puesto de trabajo 14	3.040,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
AREA DE						

SOLDADURA						
1	Soldadura 1	1.489,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
2	Soldadura 2	1.407,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
3	Soldadura 3	1.277,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
4	Soldadura 4	862,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
5	Pasillo	1.144,00	100,0 0	150,00	200,00	Excesivo
6	Patio de molde	156,00	300,0 0	500,00	750,00	Deficiente
7	Horno Eléctrico	48,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
8	Moldeo mecánico 1	56,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
9	Moldeo mecánico 2	51,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
10	Moldeo mecánico 3	31,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
11	Moldeo mecánico 4	32,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
HORNO DE TRATAMIENTO TÉRMICO 1						
1	Horno	38,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
2	Tablero	41,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
HORNO DE						

TRATAMIENTO TÉRMICO 2						
1	Horno	113,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Tablero	390,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
HORNO DE TRATAMIENTO TÉRMICO 3						
1	Horno (abajo)	104,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Horno (derecha)	176,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Horno (arriba)	253,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Tablero	2,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
CORTE Y TERMINADO						
1	Zona corte	1.821,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Zona de pinturas	1.201,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
LABORATORIOS						
1	Mesa parte 1	116,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Mesa parte 2	205,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Carbonizador	109,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Computador	91,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente

			0			
5	Espectrómetro	121,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
6	Mesa Durómetro	593,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
7	Mesa Muflas	678,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	Taladro de árbol	1.463,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
9	Pulidora de Banda	876,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
LABORATORIO DE ARENA						
1	Mezcladora de arena	714,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
2	Máquina de colaxibilidad de arena	632,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Máquina de presión, sillamiento, flexión y tracción de arena (manual)	434,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
4	Compresor, compactador universal	489,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
5	Analizador de humedad	563,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
6	Lavador automático de arenas	344,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
7	pulidora de muestras metalografías	781,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
8	Permeámetro	541,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado

	Digital		0		0	
9	Balanza Determinadora de Humedad	405,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
10	Compactador Universal	349,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
11	Embutido de arena	406,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
12	Gramera	391,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
13	Máquina de compresión, sillageo, flexión y tracción de arena(mecánica)	478,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
14	Tamizador	963,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
15	Ultima Maquina (arriba)	1.019,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
16	Tablero	863,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
SALA DE MACHOS						
1	Mesa 1	289,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Mesa 2	980,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
MANTENIMIENTO						
1	Prensa Azul	484,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Prensa Verde					Excesivo

		645,00	200,00	300,00	500,00	
3	Esmeril Parte 1	1.120,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo

INDUMIL						Medio
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
ZONA DE MEZCLADORAS DE ARENA						
1	Mezcladora de arena 1	988,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Mezcladora de arena 2	509,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Mezcladora de arena 3	313,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Mezcladora de arena 4	450,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
5	Tamiz de arena	705,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
6	Mufla	105,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
7	Mesa de trabajo	239,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
8	Esmeril 1	395,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
9	Esmeril 2	738,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado

10	Mesa de trabajo	1.040,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
PIEZA Y TERMINADO						
1	Puesto de trabajo 1	996,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo 3	739,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Puesto de trabajo 4	776,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Puesto de trabajo 5	752,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Puesto de trabajo 6	1.272,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Pulidora	992,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Puesto de trabajo 8	1.347,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
8	Puesto de trabajo 9	854,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
9	Puesto de trabajo 10	1.414,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
10	Puesto de trabajo 11	870,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
11	Puesto de trabajo 12	1.197,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
12	Puesto de trabajo 13	1.676,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
13	Puesto de trabajo 14	1.170,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo

ÁREA DE SOLDADURA						
1	Soldadura 1	506,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
2	Soldadura 2	770,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Soldadura 3	700,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
4	Soldadura 4	666,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
5	Pasillo	950,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
6	Patio de moldes	228,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
7	Horno Eléctrico	132,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	Moldeo mecánico 1	131,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
9	Moldeo mecánico 2	83,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
10	Moldeo mecánico 3	43,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Moldeo mecánico 4	42,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
TRATAMIENTO DE HORNO TÉRMICO 1						
1	Horno	69,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Tablero	51,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
TRATAMIENTO DE						

HORNO TÉRMICO 2						
1	Horno	1.068,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
2	Tablero	1.600,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
TRATAMIENTO DE HORNO TÉRMICO 3						
1	Horno (abajo)	434,00	200,0 0	300,00	500,00	Adecuado
2	Horno (derecha)	492,00	200,0 0	300,00	500,00	Adecuado
3	Horno (arriba)	303,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
4	Tablero	16,00	300,0 0	500,00	750,00	Deficiente
CORTE Y TERMINADO						
1	Zona corte	4.730,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Excesivo
2	Zona de pinturas	1.600,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Excesivo
LABORATORIOS						
1	Mesa parte 1	329,00	200,0 0	300,00	500,00	Adecuado
2	Mesa parte 2	524,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
3	Carbonizador	498,00	200,0 0	300,00	500,00	Adecuado

4	Computador	539,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Espectrómetro	121,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	Mesa Durómetro	523,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
7	Mesa Muflas	706,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
8	Taladro de árbol	868,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
9	Pulidora de Banda	762,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
LABORATORIO DE ARENAS						
1	Mezcladora de arena	456,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Máquina de colaxibilidad de arena	394,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
3	Máquina de presión, sillamiento, flexión y tracción de arena (manual)	365,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
4	Compresor, compactador universal	441,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Analizador de humedad	603,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
6	Lavador automático de arenas	675,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

7	Pulidora de muestras metalográficas	309,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	Permeámetro Digital	1.903,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
9	Balanza Determinadora de Humedad	778,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Compactador Universal	542,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
11	Embutido de arena	560,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
12	Gramera	455,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
13	Máquina de compresión, silla miento, flexión y tracción de arena(mecánica)	412,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
14	Tamizador	406,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
15	Ultima Maquina (arriba)	1.003,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
16	Tablero	1.011,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
SALA DE MACHOS						
1	Mesa 1	113,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Mesa 2	216,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente

MANTENIMIENTO						
1	Prensa Azul	395,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Prensa Verde	380,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
3	Esmeril Parte 1	260,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
4	Esmeril parte 2	862,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado

INDUMIL						Tarde
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
ZONA DE MEZCLADORAS						
1	Mezcladora de arena 1	630,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Mezcladora de arena 2	1.384,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Mezcladora de arena 3	1.874,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mezcladora de arena 4	1.358,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Tamiz de arena	2.900,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Mufla	209,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
7	Mesa de trabajo	757,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

			0			
8	Esmeril 1	214,00	200,0 0	300,00	500,00	Adecuado
9	Esmeril 2	327,00	200,0 0	300,00	500,00	Adecuado
10	Mesa de trabajo	242,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Deficiente
PIEZA Y TERMINADO						
1	Puesto de trabajo 1	444,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Puesto de trabajo 3	982,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Puesto de trabajo 4	335,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Deficiente
4	Puesto de trabajo 5	500,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Adecuado
5	Puesto de trabajo 6	848,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Adecuado
6	Pulidora	733,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Adecuado
7	Puesto de trabajo 8	718,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Adecuado
8	Puesto de trabajo 9	361,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Deficiente
9	Puesto de trabajo 10	1.024,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Excesivo
10	Puesto de trabajo 11	364,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Deficiente

11	Puesto de trabajo 12	813,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
12	Puesto de trabajo 13	875,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
13	Puesto de trabajo 13	493,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
14	Puesto de trabajo 14	710,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
AREA SOLDADURA						
1	Soldadura 1	795,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Soldadura 2	1.723,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Soldadura 3	818,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Soldadura 4	370,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Pasillo	1.131,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
6	Patio de moldes	818,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Horno Eléctrico	370,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
HORNO DE TRATAMIENTO TERMICO 1						
1	Horno	55,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Tablero	41,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

HORNO DE TRATAMIENTO TERMICO 2						
1	Horno	109,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
2	Tablero	990,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
HORNO DE TRATAMIENTO TERMICO 3						
1	Horno (abajo)	94,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
2	Horno (derecha)	118,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
3	Horno (arriba)	128,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
4	Tablero	9,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
CORTE Y TERMINADO						
1	Zona corte	14.310,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
2	Zona de pinturas	1.575,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
LABORATORIO 1						
1	Mesa parte 1	694,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
2	Mesa parte 2	1.546,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
3	Carbonizador	603,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado

4	Computador	662,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
5	Espectrómetro	263,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
6	Mesa Durómetro	469,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
7	Mesa Muflas	502,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	Taladro de árbol	320,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	Pulidora de Banda	188,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
LABORATORIO DE ARENAS						
1	Mezcladora de arena	391,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Máquina de colaxibilidad de arena	617,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Máquina de presión, sillamiento, flexión y tracción de arena (manual)	583,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
4	Compresor, compactador universal	583,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
5	Analizador de humedad	13.900,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
6	Lavador automático de arenas	7.850,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
7	Estufa	19.510,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo

			0		00	
8	Permeámetro Digital	1.896,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
9	Balanza Determinadora de Humedad	1.254,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
10	Compactador Universal	1.271,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
11	Embutido de arena	956,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
12	Gramera	848,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
13	Máquina de compresión, sillageo, flexión y tracción de arena(mecánica)	862,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
14	Tamizador	631,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
15	Ultima Maquina (arriba)	1.016,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
16	Tablero	776,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
SALA DE MACHOS						
1	Mesa 1	258,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Mesa 2	946,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
MANTENIMIENTO						

1	Prensa Azul	363,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Prensa Verde	361,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Esmeril Parte 1	888,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
4	Esmeril parte 2	248,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente

INDUMIL						Noche
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Mesa de trabajo	28,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Esmeril 1	35,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Esmeril 2	126,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Mesa de trabajo	119,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
PIEZA Y TERMINADO						
1	Puesto de trabajo 1	38,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Puesto de trabajo 3	157,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
3	Puesto de trabajo 4	36,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente

4	Puesto de trabajo 5	291,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
5	Puesto de trabajo 6	451,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
6	Pulidora	523,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
7	Puesto de trabajo 8	738,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
8	Puesto de trabajo 9	332,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
9	Puesto de trabajo 10	402,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
10	Puesto de trabajo 11	64,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
11	Puesto de trabajo 12	285,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
12	Puesto de trabajo 13	247,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
13	Puesto de trabajo 13	256,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
14	Puesto de trabajo 14	262,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
AREA SOLDADURA						
1	Soldadura 1	272,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

2	Soldadura 2	265,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Soldadura 3	232,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Soldadura 4	90,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

MODELOS

INDUMIL						Mañana
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Planeadora	2.340,00	300	500	750	Excesivo
2	Cepillo	1.855,00	300	500	750	Excesivo
3	Prensa	2.220,00	300	500	750	Excesivo
4	Sierra circular	2.250,00	300	500	750	Excesivo
5	Taladro de árbol	2.420,00	300	500	750	Excesivo
6	Sierra sinfín	2.500,00	300	500	750	Excesivo
7	Torno	4.960,00	300	500	750	Excesivo
8	Esmeril	4.440,00	300	500	750	Excesivo

9	Soldador de cintas	412,00	300	500	750	Deficiente
10	Banco de trabajo 1	3.360,00	300	500	750	Excesivo
11	Banco de trabajo2	3.940,00	300	500	750	Excesivo
12	Taladro	1.050,00	300	500	750	Excesivo
13	Banco de trabajo 3	3.600,00	300	500	750	Excesivo
14	Banco de trabajo 4	3.840,00	300	500	750	Excesivo
15	Oficina	2.720,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
SECCIÓN DE CORTE DE ICOPOR						
1	Cortadora de icopor 1	376,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Cortadora de icopor 2	174,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Cortadora de icopor 3	175,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Cortadora de icopor 4	229,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
CUARTO DE PINTURAS						
1	Mesa 1	2.600,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Mesa 2	1.056,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Baño	730,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

4	Pasillo	1.582,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
---	---------	----------	--------	--------	--------	----------

INDUMIL						Medio
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Planeadora	1.825,00	300	500	750	Excesivo
2	Cepillo	1.726,00	300	500	750	Excesivo
3	Prensa	1.661,00	300	500	750	Excesivo
4	Sierra circular	1.702,00	300	500	750	Excesivo
5	Taladro de árbol	1.935,00	300	500	750	Excesivo
6	Sierra sinfín	748,00	300	500	750	Adecuado
7	Torno	1.840,00	300	500	750	Excesivo
8	Esmeril	2.590,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
9	Soldador de cintas	4.440,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
10	Banco de trabajo 1	1.579,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
11	Banco de trabajo 2	1.920,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo

					0	
12	Taladro	3.050,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
13	Banco de trabajo 3	1.625,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
14	Banco de trabajo 4	2.420,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
15	Oficina	558,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
SECCIÓN DE CORTE DE ICOPOR						
1	Cortadora de icopor 1	288,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Cortadora de icopor 2	120,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Cortadora de icopor 3	134,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Cortadora de icopor 4	110,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
CUARTO DE PINTURAS						
1	Mesa 1	495,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa 2	163,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Baño	134,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
4	Pasillo	681,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

INDUMIL						Tarde
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrad o	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminació n
1	Planeador a	1.641,00	300	500	750	Excesivo
2	Cepillo	1.306,00	300	500	750	Excesivo
3	Prensa	1.550,00	300	500	750	Excesivo
4	Sierra circular	1.409,00	300	500	750	Excesivo
5	Taladro de árbol	1.974,00	300	500	750	Excesivo
6	Sierra sinfín	1.357,00	300	500	750	Excesivo
7	Torno	257,00	300	500	750	Deficiente
8	Esmeril	2.980,00	300	500	750	Excesivo
9	Soldador de cintas	471,00	300	500	750	Deficiente
10	Banco de trabajo 1	2.270,00	300	500	750	Excesivo
11	Banco de trabajo2	2.280,00	300	500	750	Excesivo
12	Taladro	3.720,00	300	500	750	Excesivo
13	Banco de trabajo 3	2.510,00	300	500	750	Excesivo

14	Banco de trabajo 4	2.330,00	300	500	750	Excesivo
15	Oficina	1.738,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
SECCIÓN DE CORTE DE ICOPOR						
1	Cortadora de icopor 1	258,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Cortadora de icopor 2	117,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Cortadora de icopor 3	148,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Cortadora de icopor 4	135,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
CUARTO DE PINTURAS						
1	Mesa 1	845,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Mesa 2	131,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Baño	385,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
4	Pasillo	1.453,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

INDUMIL						Noche
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrad o	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
1	Planeador a	163,00	300	500	750	Deficiente

2	Cepillo	138,00	300	500	750	Deficiente
3	Prensa	101,00	300	500	750	Deficiente
4	Sierra circular	126,00	300	500	750	Deficiente
5	Taladro de árbol	53,00	300	500	750	Deficiente
6	Sierra sinfín	25,00	300	500	750	Deficiente
7	Torno	13,00	300	500	750	Deficiente
8	Esmeril	32,00	300	500	750	Deficiente
9	Soldador de cintas	26,00	300	500	750	Deficiente
10	Banco de trabajo 1	245,00	300	500	750	Deficiente
11	Banco de trabajo 2	194,00	300	500	750	Deficiente
12	Taladro	86,00	300	500	750	Deficiente
13	Banco de trabajo 3	173,00	300	500	750	Deficiente
14	Banco de trabajo 4	195,00	300	500	750	Deficiente
15	Oficina	351,00	300	500	750	Adecuado
SECCIÓN DE CORTE DE						

ICOPOR						
1	Cortadora de icopor 1	285,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Cortadora de icopor 2	81,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Cortadora de icopor 3	105,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Cortadora de icopor 4	82,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
CUARTO DE PINTURAS						
1	Mesa 1	77,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Mesa 2	80,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Baño	136,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
4	Pasillo	137,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado

MICROFUNDICIÓN

INDUMIL						Mañana
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
CUARTO DE MONTAJE						
1	Mesa de trabajo 1	411,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Mesa de trabajo 2	483,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
3	Mesa de trabajo 3	881,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado

			0		00	
4	Mesa de trabajo 4	631,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
DESBARBADOS						
1	Mesa de trabajo 1	2.200,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
2	Mesa de trabajo 2	2.280,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
3	Mesa de trabajo 3	2.330,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
4	Mesa de trabajo 4	2.620,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
5	Mesa de trabajo 5	2.580,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
6	Mesa de trabajo 6	2.330,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
7	Mesa de trabajo 7	2.930,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
8	Mesa de trabajo 8	3.360,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
9	Mesa de trabajo 9	3.360,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
10	Mesa de trabajo 10	900,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
11	Mesa de trabajo 11	901,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
12	Mesa de trabajo 12	847,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
13	Mesa de trabajo 13	914,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado

			0		00	
14	Mesa de trabajo 14	865,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
15	Mesa de trabajo 15	815,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
16	Mesa de trabajo 16	663,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
17	Mesa de trabajo 17	725,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
INYECCIÓN						
1	Inyectora hidráulica					
2	Puesto de trabajo	585,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Tablero	464,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Puesto de trabajo	234,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	394,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Puesto de trabajo	607,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	700,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo	551,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
	Inyectora hidráulica					

1	Tablero	571,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo	745,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	743,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo	773,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	436,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Puesto de trabajo 1	633,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Puesto de trabajo 2	672,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Marmita	985,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
5	Escritorio	787,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
SECCIÓN DE PORTA ARMAS						
1	Mesa de ensamble	108,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
2	Cortadora eléctrica	200,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
3	Máquina plana	236,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
4	Presilladora electrónica	410,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente

			0		00	
5	Dobladora	572,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
6	Mesa 1	4.270,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Mesa 2	4.660,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Pasillo	140,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
9	Baño	304,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
OFICINA CONTROL CALIDAD						
1	Escritorio 1	1.531,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Mesa de medición	930,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Mesa de trabajo	404,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
4	Escritorio 2	2.100,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
AUTOCLAVES						
	Autoclave 1					
1	Puerta	167,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
2	Tablero	49,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
	Autoclave 2					
1	Puerta	198,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado

			0			
2	Tablero	56,00	100,0 0	150,00	200,00	Deficiente
3	Caldera generadora de vapor	75,00	100,0 0	150,00	200,00	Deficiente
4	Pasillo	157,00	100,0 0	150,00	200,00	Adecuado
BAÑOS CERAMICOS						
1	Máquina estucadora 1	266,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
2	Máquina estucadora 2	293,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
3	Lecho fluorizado 1	156,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
4	Lecho fluorizado 2	188,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
5	Lecho fluorizado 3	220,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
6	Cuba agitadora 1	489,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
7	Cuba agitadora 2	277,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
8	Pasillo	488,00	100,0 0	150,00	200,00	Excesivo
SECCIÓN DE CORTE						
1	Cortadora 1	957,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
2	Cortadora 2	635,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado

3	Cortadora 3	1.427,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
LAVADO DE RACIMO						
1	Área lavado de	2.300,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
2	Pasillo	931,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
SECCIÓN DE POLIMIENTO DE CAMISAS						
1	Prensa hidráulica	1.960,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Mesa de inspección	274,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
3	Mesa de trabajo 2	1.634,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa de trabajo 1	403,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
5	Mesa prensa	359,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
6	Prosadora y picantin cubierta	185,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
AREA DE SOLDADURA						
1	Banco de trabajo soldadura 1	1.806,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Banco de trabajo soldadura 2	778,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Banco de trabajo soldadura 3	1.665,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Horno de	293,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado

	precalentamiento		0			
5	Esmeril	460,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
	Horno de sinterizado 1					
1	Tablero	243,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
2	Horno	199,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
	Horno de sinterizado 2		#N/A	#N/A	#N/A	
1	Tablero	166,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
2	Horno	194,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
	Horno de sinterizado 3					
1	Tablero	94,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
2	Horno	119,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
	Unidad de potencia horno de inducción					
1	Tablero	208,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
2	Horno	164,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
3	Área de voltaje	116,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
4	Inspección de topes	450,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado

			0			
5	Deposito de herramientas	554,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Pulidora 1	478,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
7	Pulidora 2	352,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	Pulidora 3	491,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	Pulidora 4	691,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
10	Lijadora	514,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
11	Taladro 1	472,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
12	Taladro 2	346,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
13	Lijadora 1	1.145,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
14	Lijadora 2	1.055,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
15	Lijadora 3	1.056,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
16	Lijadora 4	889,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
17	Lijadora 5	904,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
18	Lijadora 6	1.276,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

19	Lijadora 7	985,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
20	Sección enderece y planilla	706,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
21	Tablero	710,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
GRANALLADORA COBRA						
1	Tablero 1	363,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
2	Tablero 2	143,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
SECCIÓN DE DESCASCARADOS						
1	Martillo neumático	162,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Ralladora cometa (tablero)	37,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
PREINSPECCIÓN						
1	Mesa 1	1.950,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
2	Mesa 2	1.274,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo

INDUMIL						Medio
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
CUARTO DE MONTAJE						
1	Mesa de trabajo 1	322,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente

			0		00	
2	Mesa de trabajo 2	593,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Mesa de trabajo 3	944,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
4	Mesa de trabajo 4	644,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
DESBARBADOS						
1	Mesa de trabajo 1	2.740,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
2	Mesa de trabajo 2	2.050,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
3	Mesa de trabajo 3	1.970,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
4	Mesa de trabajo 4	2.590,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
5	Mesa de trabajo 5	2.420,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
6	Mesa de trabajo 6	2.880,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
7	Mesa de trabajo 7	3.180,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
8	Mesa de trabajo 8	3.490,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
9	Mesa de trabajo 9	2.820,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
10	Mesa de trabajo 10	1.194,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
11	Mesa de trabajo 11	1.283,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo

			0		00	
12	Mesa de trabajo 12	1.230,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
13	Mesa de trabajo 13	1.151,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
14	Mesa de trabajo 14	1.139,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
15	Mesa de trabajo 15	1.173,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
16	Mesa de trabajo 16	882,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
17	Mesa de trabajo 17	1.014,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
INYECCIÓN						
1	Inyectora hidráulica					
2	Puesto de trabajo	536,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Tablero	442,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Puesto de trabajo	527,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	698,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo	377,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	835,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

2	Puesto de trabajo	574,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	562,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo	645,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	597,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo	616,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	362,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Puesto de trabajo 1	627,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Puesto de trabajo 2	686,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Marmita	1.176,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
5	Escritorio	1.270,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
SECCIÓN DE PORTA ARMAS						
1	Mesa de ensamble	103,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
2	Cortadora eléctrica	204,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente

3	Máquina plana	372,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
4	Presiladora electrónica	422,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
5	Dobladora	283,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
6	Mesa 1	2.960,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Mesa 2	3.320,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Pasillo	75,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
9	Baño	196,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
OFICINA CONTROL CALIDAD						
1	Escritorio 1	687,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa de medición	728,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Mesa de trabajo	361,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
4	Escritorio 2	1.211,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
AUTOCLAVES						
	Autoclave 1					
1	Puerta	153,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
2	Tablero	49,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente

			0			
	Autoclave 2					
1	Puerta	127,00	100,0 0	150,00	200,00	Adecuado
2	Tablero	34,00	100,0 0	150,00	200,00	Deficiente
3	Caldera generadora de vapor	88,00	100,0 0	150,00	200,00	Deficiente
4	pasillo	155,00	100,0 0	150,00	200,00	Adecuado
BAÑOS CERAMICOS						
1	Máquina estucadora 1	233,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
2	Máquina estucadora 2	347,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
3	Lecho fluorizado 1	100,00	150,0 0	200,00	300,00	Deficiente
4	Lecho fluorizado 2	139,00	150,0 0	200,00	300,00	Deficiente
5	Lecho fluorizado 3	193,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
6	Cuba agitadora 1	540,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
7	Cuba agitadora 2	544,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
8	Pasillo	560,00	100,0 0	150,00	200,00	Excesivo
SECCIÓN DE CORTE						
1	Cortadora 1	1.949,00	300,0	500,00	750,00	Excesivo

			0			
2	Cortadora 2	752,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
3	Cortadora 3	1.434,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
LAVADO DE RACIMO						
1	Área de lavado	1.300,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
2	Pasillo	345,00	100,0 0	150,00	200,00	Excesivo
SECCIÓN DE POLIMIENTO DE CAMISAS						
1	Prensa hidráulica	417,00	200,0 0	300,00	500,00	Adecuado
2	Mesa de inspección	420,00	500,0 0	750,00	1.000,00	Deficiente
3	Mesa de trabajo 2	832,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa de trabajo 1	2.180,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
5	Mesa prensa	945,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
6	Presadora picantin y cubierta	4.460,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
AREA DE SOLDADURA						
1	Banco de trabajo soldadura 1	1.880,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
2	Banco de trabajo soldadura 2	850,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo

3	Banco de trabajo soldadura 3	363,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Horno de precalentamiento	522,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
5	Esmeril	819,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
	Horno de sinterizado 1					
1	Tablero	347,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
2	Horno	446,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
	Horno de sinterizado 2					
1	Tablero	285,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
2	Horno	435,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
	Horno de sinterizado 3					
1	Tablero	342,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
2	Horno	554,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
	Unidad de potencia horno de inducción					
1	Tablero	408,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
2	Horno	513,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
3	Área de					Excesivo

	voltaje	432,00	100,0 0	150,00	200,00	
4	Inspección de topes	398,00	200,0 0	300,00	500,00	Adecuado
5	Deposito de herramientas	589,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
6	Pulidora 1	752,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
7	Pulidora 2	573,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
8	Pulidora 3	609,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
9	Pulidora 4	631,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
10	Lijadora	375,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
11	Taladro 1	408,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
12	Taladro 2	365,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
13	Lijadora 1	838,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
14	Lijadora 2	464,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
15	Lijadora 3	1.036,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
16	Lijadora 4	1.241,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
17	Lijadora 5	377,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado

18	Lijadora 6	1.134,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
19	Lijadora 7	988,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
20	Sección endure y planilla	466,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
GRANALLADORA COBRA						
1	Tablero 1	890,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
2	Tablero 2	253,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
SECCIÓN DE DESCASCARADOS						
1	Martillo neumático	136,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Gralladora cometa (tablero)	25,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
PREINSPECCIÓN						
1	Mesa 1	398,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
2	Mesa 2	1.429,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo

INDUMIL						Tarde
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
CUARTO DE MONTAJE						
1	Mesa de trabajo 1	520,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado

2	Mesa de trabajo 2	631,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Mesa de trabajo 3	816,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
4	Mesa de trabajo 4	624,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
DESBARBADOS						
1	Mesa de trabajo 1	1.726,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
2	Mesa de trabajo 2	2.340,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
3	Mesa de trabajo 3	2.940,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
4	Mesa de trabajo 4	1.969,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
5	Mesa de trabajo 5	1.801,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
6	Mesa de trabajo 6	2.430,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
7	Mesa de trabajo 7	1.840,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
8	Mesa de trabajo 8	2.010,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
9	Mesa de trabajo 9	593,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
10	Mesa de trabajo 10	976,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
11	Mesa de trabajo 11	849,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
12	Mesa de					Adecuado

	trabajo 12	936,00	500,00	750,00	1.000,00	
13	Mesa de trabajo 13	821,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
14	Mesa de trabajo 14	811,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
15	Mesa de trabajo 15	853,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
16	Mesa de trabajo 16	773,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
17	Mesa de trabajo 17	776,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
INYECCIÓN						
1	Inyectora hidráulica					
2	Puesto de trabajo	667,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Tablero	534,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Puesto de trabajo	559,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	486,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Puesto de trabajo	432,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	987,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo	480,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado

			0			
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	604,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo	386,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	941,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Puesto de trabajo	337,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
	Inyectora hidráulica					
1	Tablero	420,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Puesto de trabajo 1	677,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
			200,00	300,00	500,00	
1	Marmita	1.470,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
2	Escritorio	1.549,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
SECCIÓN DE PORTA ARMAS						
1	Mesa de ensamble	186,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
2	Cortadora eléctrica	324,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
3	Máquina plana	326,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente

			0		0	
4	Presiladora electrónica	564,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
5	Dobladora	485,00	750,00	1.000,00	1.500,00	Deficiente
6	Mesa 1	5.000,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Mesa 2	3.630,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Pasillo	218,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
9	Baño	255,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
OFICINA CONTROL CALIDAD						
1	Escritorio 1	1.803,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Mesa de medición	872,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Mesa de trabajo	385,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
4	Escritorio 2	1.830,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
AUTOCLAVES						
	Autoclave 1					
1	Puerta	179,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
2	Tablero	47,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
	Autoclave 2					

1	Puerta	135,00	100,0 0	150,00	200,00	Adecuado
2	Tablero	30,00	100,0 0	150,00	200,00	Deficiente
3	Caldera generadora de vapor	51,00	100,0 0	150,00	200,00	Deficiente
4	pasillo	115,00	100,0 0	150,00	200,00	Adecuado
BAÑOS CERAMICOS						
1	Máquina estucadora 1	269,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
2	Máquina estucadora 2	160,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
3	Lecho fluorizado 1	252,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
4	Lecho fluorizado 2	234,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
5	Lecho fluorizado 3	218,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
6	Cuba agitadora 1	520,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
7	Cuba agitadora 2	264,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
8	Pasillo	350,00	100,0 0	150,00	200,00	Excesivo
SECCIÓN DE CORTE						
1	Cortadora 1	914,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
2	Cortadora 2					Excesivo

		791,00	300,0 0	500,00	750,00	
3	Cortadora 3	1.365,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
LAVADO DE RACIMO						
1	Área de lavado	612,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
2	Pasillo	278,00	100,0 0	150,00	200,00	Excesivo
SECCIÓN DE POLIMIENTO DE CAMISAS						
1	Prensa hidráulica	316,00	200,0 0	300,00	500,00	Adecuado
2	Mesa de inspección	6.250,00	500,0 0	750,00	1.000,0 0	Excesivo
3	Mesa de trabajo 2	1.153,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa de trabajo 1	1.462,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
5	Mesa prensa	904,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
6	Presadora picantin y cubierta	8.090,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
AREA DE SOLDADURA						
1	Banco de trabajo soldadura 1	1.385,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
2	Banco de trabajo soldadura 2	799,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
3	Banco de trabajo 3	6.330,00	200,0	300,00	500,00	Excesivo

	soldadura		0			
4	Horno de precalentamiento	273,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
5	Esmeril	848,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
	Horno de sinterizado 1					
1	Tablero	94,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
2	Horno	87,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
	Horno de sinterizado 2					
1	Tablero	37,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
2	Horno	53,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
	Horno de sinterizado 3					
1	Tablero	22,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
2	Horno	137,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
	Unidad de potencia horno de inducción					
1	Tablero	43,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
2	Horno	66,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
3	Área de voltaje	79,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente

4	Inspección de topes	639,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
5	Deposito de herramientas	1.093,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
6	Pulidora 1	659,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
7	Pulidora 2	354,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
8	Pulidora 3	637,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
9	Pulidora 4	637,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
10	Lijadora	603,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
11	Taladro 1	587,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
12	Taladro 2	408,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
13	Lijadora 1	252,00	300,0 0	500,00	750,00	Deficiente
14	Lijadora 2	169,00	300,0 0	500,00	750,00	Deficiente
15	Lijadora 3	204,00	300,0 0	500,00	750,00	Deficiente
16	Lijadora 4	927,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
17	Lijadora 5	771,00	300,0 0	500,00	750,00	Excesivo
18	Lijadora 6	745,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado

19	Lijadora 7	524,00	300,0 0	500,00	750,00	Adecuado
20	Sección endere y planilla	510,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
21	Tablero	567,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
GRANALLADORA COBRA						
1	Tablero 1	334,00	150,0 0	200,00	300,00	Excesivo
2	Tablero 2	269,00	150,0 0	200,00	300,00	Adecuado
SECCIÓN DE DESCASCARADOS						
1	Martillo neumático	152,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
2	Gralladora cometa (tablero)	14,00	200,0 0	300,00	500,00	Deficiente
PREINSPECCIÓN						
1	Mesa 1	690,00	500,0 0	750,00	1.000,0 0	Adecuado
2	Mesa 2	1.940,00	500,0 0	750,00	1.000,0 0	Excesivo

TROQUELES

INDUMIL	Mañana
----------------	---------------

Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Torno cazenuve	384,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	sierra sinfín	368,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Esmeril	333,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Taladro rochelet	396,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Banco de trabajo	651,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
6	Torno Zuball	632,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
7	rectificador automático	296,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	afiladora	379,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	rectificadora	671,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
10	afiladora	1.410,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
11	Fresadora metba	1.939,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
12	Banco de trabajo	1.860,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
13	Fresadora kondor	2.230,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
14	Banco de trabajo (acabado)	282,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
15	pasillo	886,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
16	Aristech (maq)	567,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
17	Aristech (monitor)	388,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
18	Baño	229,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
19	Esmeril	2.280,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

INDUMIL						Medio
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrad o	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminació n
1	Torno cazenueve	1.076,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	sierra sinfín	1.017,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Esmeril	948,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Taladro rochelet	720,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Banco de trabajo	1.680,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Torno Zuball	1.407,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	rectificador automático	890,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
8	afiladora	1.191,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
9	rectificador a	1.624,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
10	afiladora	2.890,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
11	Fresadora metba	3.290,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
12	Banco de trabajo	6.060,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
13	Fresadora kondor	4.550,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
14	Banco de trabajo (acabado)	3.430,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
15	pasillo	1.970,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
16	Aristech (maq)	1.520,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

17	Aristech (monitor)	922,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
18	Baño	443,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
19	Esmeril	5.110,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

INDUMIL						Tarde
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Torno cazeneuve	963,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	sierra sinfín	855,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Esmeril	792,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Taladro rochelet	886,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Banco de trabajo	1.287,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Torno Zuball	1.777,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	rectificador automático	385,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	afiladora	576,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	rectificadora	741,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
10	afiladora	1.586,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
11	Fresadora metba	1.991,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
12	Banco de trabajo	18.200,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
13	Fresadora kondor	2.080,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

14	Banco de trabajo (acabado)	1.977,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
15	pasillo	735,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
16	Aristech (maq)	1.063,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
17	Aristech (monitor)	723,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
18	Baño	149,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
19	Esmeril	1.690,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

INDUMIL						Noche
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Torno cazenuve	560,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	sierra sinfín	248,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Esmeril	300,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Taladro rochelet	797,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Banco de trabajo	897,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Torno Zuball	599,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
7	rectificador automático	61,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	afiladora	119,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
9	rectificadora	128,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
10	afiladora	189,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

11	Fresadora metba	664,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
12	Banco de trabajo	628,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
13	Fresadora kondor	470,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
14	Banco de trabajo (acabado)	514,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
15	pasillo	356,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
16	Aristech (maq)	267,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
17	Aristech (monitor)	82,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
18	Baño	179,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
19	Esmeril	19,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

MANTENIMIENTO

INDUMIL						Mañana
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Prensa	232,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Banco de trabajo mecánico 1	236,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Banco de trabajo mecánico 2	225,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Fresadora	377,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
5	Sierra cortametal	316,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado

6	Mortajador a H	389,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
7	Mortajador a v	182,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	Fresadora	1.227,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
9	Torno paralelo Hernalt	1.002,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Torno paralelo	508,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Esmeril	1.576,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
12	Mesa de trabajo	1.741,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
13	Banco de pruebas elec 1	525,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Banco de pruebas elec 2	434,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
15	Banco de pruebas elec 3	632,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Baño	227,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
17	pasillo	1.829,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

INDUMIL						Medio
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Prensa	1.328,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Banco de trabajo mecánico 1	1.409,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Banco de trabajo	1.555,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

	mecánico 2					
4	Fresadora	1.737,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Sierra cortametal	1.345,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Mortajador a H	1.891,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Mortajador a v	994,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Fresadora	4.480,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
9	Torno paralelo Hernalt	4.590,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Torno paralelo	2.670,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Esmeril	5.150,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
12	Mesa de trabajo	4.180,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
13	Banco de pruebas elec 1	1.485,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Banco de pruebas elec 2	1.209,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
15	Banco de pruebas elec 3	1.323,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Baño	275,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
17	pasillo	1.981,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

INDUMIL						Tarde
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación

1	Prensa	922,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Banco de trabajo mecánico 1	380,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Banco de trabajo mecánico 2	458,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Fresadora	427,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
5	Sierra cortametal	481,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Mortajador a H	728,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Mortajador a v	725,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Fresadora	1.399,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
9	Torno paralelo Hernalt	1.471,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Torno paralelo	1.142,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Esmeril	2.020,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
12	Mesa de trabajo	1.716,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
13	Banco de pruebas elec 1	451,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
14	Banco de pruebas elec 2	477,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
15	Banco de pruebas elec 3	357,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
16	Baño	353,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
17	pasillo	1.216,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

INDUMIL						Noche
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrad o	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminació n
1	Prensa	13,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Banco de trabajo mecánico 1	9,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Banco de trabajo mecánico 2	12,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Fresadora	23,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
5	Sierra cortametal	86,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	Mortajador a H	241,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
7	Mortajador a v	82,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	Fresadora	292,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Torno paralelo Hernalt	502,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
10	Torno paralelo	470,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
11	Esmeril	285,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
12	Mesa de trabajo	208,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
13	Banco de pruebas elec 1	150,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
14	Banco de pruebas elec 2	131,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
15	Banco de pruebas elec 3	184,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

16	Baño	75,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
17	pasillo	159,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado

GRANADAS

INDUMIL						Mañana
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontra do	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
CARGAS AUXILIARES						
1	Mesa 1 (corte)	1.248,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
2	Mesa 2 (corte)	1.041,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
3	Máquina para formado de tapa	433,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Máquina termoforma do de base	710,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Prensa neumática para corte de perfil	413,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Tablero	514,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
7	Prensa neumática para sellado en calor	398,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	Prensa neumática para perforar Disco	420,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
CARGUE SOLIDO						

1	Empaque de TNT	2.060,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Pesar empaque de TNT	1.224,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Dosificado de TNT	642,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Prensado	214,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
5	Mesa	248,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Molino	278,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
TAMBOREO Y MOLIENDA						
1	Molino vertical p	891,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
2	Molino Horizontal. Caja p	821,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
3	Baño Hombres	821,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
4	Baño Mujeres	789,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
CARGUE LIQUIDO ANTIGUO						
1	Marmita	271,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Mesa para Dosificado	120,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Mesa cargue	781,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Quitar mazarota	6.640,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
CONTROLADORES DE MARMITA						
1	Gris	1.889,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Verde	710,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Pared	64,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Inspección de material	2.480,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

PINTURA Y ENSAMBLE						
1	Marcadora neumática 1	266,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Marcadora neumática 2	290,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Mesa 1	1.641,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa 2	2.220,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
CUARTOS AMBIENTADOS						
1	Mesa de dosificado	372,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa balanza eléctrica 1	515,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Mesa balanza eléctrica 2	550,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Mesa colocación de tacos 1	3.040,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Mesa colocación de tacos 2	2.160,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Mesa colocación de tacos 3	1.016,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Grafado presado Hidráulico	364,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	Taladro de árbol	610,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
CUARTO PARA DOSIFICADO						
1	Mesa para Dosificado 1	406,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa para Dosificado 2	517,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Mesa para Dosificado 3	402,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Mesa para Dosificado 4	516,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

5	Mesa para Dosificado 5	389,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
6	Grafadora cuello de cisne	547,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
7	Mesa de trabajo para comprobación de altura	651,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
CALIDAD Y SEGURIDAD						
1	Trazabilidad	250,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
2	Mesa de trabajo	415,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Mesa	11.600,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Escritorio de calidad	1.224,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Mesa de pintado	32.200,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
DEPOSITO DE ESPOLETAS						
Cuarta etapa						
1	Mesa de alistamiento	1.883,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Mesa de grafado	2.280,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Ensamble 1	2.040,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Ensamble 2	1.006,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Medición con micrómetros	1.086,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	inspección: Fuga, altura, línea	1.161,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Recorrido de pistón 1	2.440,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Recorrido de pistón 2	1.254,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

9	Recorrido de pistón 3	1.930,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Medir la unidad frontal	1.310,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
V9						
1	Marcación bajo relieve	774,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Ensamble de pasadores	8.320,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Mesa de pintado	1.620,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Mesa iniciador 1	1.408,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Mesa iniciador 2	1.187,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Mesa grafadora 1	1.034,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Mesa grafadora 2	373,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	Mesa prueba de fuga	1.041,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
9	Mesa de ensamble	1.339,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Mesa alistar material	1.147,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Mesa medición	882,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
12	Mesa grapado de tapón	506,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
13	Mesa armar resorte	808,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
14	Mesa ensamble de la unidad frontal	904,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
15	Mesa ensamble del pistón y prueba de	948,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

	fuga					
16	Mesa ensamble de alambre	1.786,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
17	Mesa grafado soporte	501,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
18	Mesa ensamble de soporte del tapón	1.511,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
19	Mesa ajuste del tapón	2.220,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
20	Mesa ensamble de cápsula	571,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
21	Mesa estaciado	1.513,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
22	Mesa lacados	371,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
23	Mesa marcación de espoletas	825,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
Cuarto de rayos X						
1	Consola equipos de rayos X	307,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Cabina de rayos X	175,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Tablero refrigerante	293,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
Oficina						
1	Escritorio jefe	305,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Escritorio secretaria	441,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Mesa de computador	210,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
EMBALAJE						
1	Desencana					Excesivo

	do	509,00	200,00	300,00	500,00	
2	Cabinas de pintura	984,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Mesa de alistamiento de pintura	1.313,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa de desenvaine 1	572,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Mesa de desenvaine 2	370,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Mesa de desenvaine 3	503,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Doble de ojiva 1	414,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	Mesa de poner balas 1	431,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Doble de ojiva 2	282,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
10	Mesa de poner balas 2	246,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
11	Mesa de sacar las balas de la caja	345,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
12	Marcadora neumática	612,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Pasillo	593,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
FUMIGENOS						
1	Mesa 1	443,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa 2	963,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Taladro de árbol	976,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Afuera mesa de silicona	392,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
CARGUE LIQUIDO						

NUEVO						
1	Oficina	42,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
2	Carge de TNT	34,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Marmita 1	69,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Marmita 2	90,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
5	Palanca de marmita 2	108,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	balde	66,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
7	Palanca de marmita 1	151,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	balde	116,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
9	Pared 1 cargue bomba	56,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
10	Pared 2 cargue bomba	80,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Pared 3,1 cargue bomba	785,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
12	Pared 3,2 cargue bomba	788,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Pared 4 cargue bomba	1.013,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Pared 5,1 cargue bomba	916,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
15	Pared 5,2 cargue bomba	864,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Pared 5,3 cargue bomba	632,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
17	Pared 5,4 cargue bomba	830,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

18	Pared cargue bomba	6	80,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
19	Mesa		1.008,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
20	Pasillo luz natural		257,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
21	Pasillo fluorescente		198,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
22	Pasillo mercurio		388,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
BODEGA DE CALDERA							
Caldera generadora de vapor horizontal							
1	Tablero		243,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
2	Distribuidor de vapor		142,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
Caldera vertical							
1	Tablero		88,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
2	Medidor de temperatura		200,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
Horno de secado de pentrita							
1	Mesa		1.820,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo

INDUMIL						Medio	
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación	
CARGAS AUXILIARES							
1	Mesa (corte)	1	2.450,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
2	Mesa (corte)	2	1.054,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
3	Máquina						Adecuado

	para formado de tapa	471,00	200,00	300,00	500,00	
4	Máquina termoformado de base	850,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Prensa neumática para corte de perfil	433,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Tablero	384,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
7	Prensa neumática para sellado en calor	458,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	Prensa neumática para perforar Disco	227,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
CARGUE SOLIDO						
1	Empaque de TNT	1.036,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Pesar empaque de TNT	654,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Dosificado de TNT	553,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Prensado	277,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
5	Mesa	216,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Molino	250,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
TAMBOREO Y MOLIENDA						
1	Molino vertical p	1.251,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
2	Molino Horizontal. Caja p	1.242,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
3	Baño					Excesivo

	Hombres	231,00	100,00	150,00	200,00	
4	Baño Mujeres	284,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
CARGUE LIQUIDO ANTIGUO						
1	Marmita	459,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Mesa para Dosificado	82,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Mesa cargue	381,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Quitar mazarota	1.625,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
CONTROLADORE S DE MARMITA						
1	Gris	406,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Verde	978,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Pared	80,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Inspección de material	3.040,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
PINTURA Y ENSAMBLE						
1	Marcadora neumática 1	126,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Marcadora neumática 2	268,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Mesa 1	1.781,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa 2	2.760,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
CUARTOS AMBIENTADOS						
1	Mesa de dosificado	476,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa balanza eléctrica 1	410,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Mesa balanza eléctrica 2	536,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Mesa					Excesivo

	colocación de tacos 1	6.450,00	300,00	500,00	750,00	
5	Mesa colocación de tacos 2	487,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
6	Mesa colocación de tacos 3	2.810,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Grafado presado Hidráulico	924,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
8	Taladro de árbol	942,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
CUARTO PARA DOSIFICADO						
1	Mesa para Dosificado 1	297,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Mesa para Dosificado 2	289,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Mesa para Dosificado 3	319,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Mesa para Dosificado 4	488,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Mesa para Dosificado 5	4.670,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Grafadora cuello de cisne	1.556,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Mesa de trabajo para comprobación de altura	556,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
CALIDAD Y SEGURIDAD						
1	Trazabilidad	145,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
2	Mesa de trabajo	455,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Mesa	1.980,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Escritorio de calidad	1.928,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Mesa de pintado	690,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado

					0	
DEPOSITO DE ESPOLETAS						
Cuarta etapa						
1	Mesa de alistamiento	1.301,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Mesa de grafado	1.399,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Ensamble 1	868,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Ensamble 2	1.096,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Medición con micrómetros	1.089,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	inspección: Fuga, altura, línea	1.129,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Recorrido de pistón 1	1.164,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Recorrido de pistón 2	1.263,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
9	Recorrido de pistón 3	1.065,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Medir la unidad frontal	806,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
V9						
1	Marcación bajo relieve	788,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Ensamble de pasadores	1.205,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Mesa de pintado	3.010,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Mesa iniciador 1	1.407,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Mesa iniciador 2	1.327,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Mesa grafadora 1	995,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Mesa					Excesivo

	grafadora 2	1.316,00	300,00	500,00	750,00	
8	Mesa prueba de fuga	859,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
9	Mesa de ensamble	1.204,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Mesa alistar material	1.081,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Mesa medición	709,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
12	Mesa grapado de tapón	356,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
13	Mesa armar resorte	837,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
14	Mesa ensamble de la unidad frontal	680,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
15	Mesa ensamble del pistón y prueba de fuga	778,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
16	Mesa ensamble de alambre	951,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
17	Mesa grafado soporte	317,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
18	Mesa ensamble de soporte del tapón	1.920,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
19	Mesa ajuste del tapón	471,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
20	Mesa ensamble de cápsula	1.130,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
21	Mesa estaciado	919,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
22	Mesa lacados	415,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
23	Mesa					Excesivo

	marcación de espoletas	698,00	200,00	300,00	500,00	
Cuarto de rayos X						
1	Consola equipos de rayos X	359,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Cabina de rayos X	257,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Tablero refrigerante	316,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
Oficina						
1	Escritorio jefe	100,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Escritorio secretaria	205,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Mesa de computador	73,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
EMBALAJE						
1	Desencanado	452,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Cabinas de pintura	1.501,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Mesa de alistamiento de pintura	1.630,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa de desenvaine 1	375,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
5	Mesa de desenvaine 2	295,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Mesa de desenvaine 3	405,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
7	Doble de ojiva 1	437,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	Mesa de poner balas 1	443,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Doble de					Adecuado

	ojiva 2	213,00	200,00	300,00	500,00	
10	Mesa de poner balas 2	288,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
11	Mesa de sacar las balas de la caja	315,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
12	Marcadora neumática	804,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Pasillo	424,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
FUMIGENOS						
1	Mesa 1	600,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa 2	1.590,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Taladro de árbol	1.719,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Afuera mesa de silicona	11.040,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
CARGUE LIQUIDO NUEVO						
1	Oficina	100,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
2	Carge de TNT	50,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Marmita 1	106,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Marmita 2	207,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
5	Palanca de marmita 2	313,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	balde	141,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
7	Palanca de marmita 1	311,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	balde	245,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Pared 1 cargue bomba	104,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

10	Pared cargue bomba	2	146,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Pared cargue bomba	3,1	1.417,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
12	Pared 3,2çcargue bomba		1.434,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Pared cargue bomba	4	1.479,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Pared cargue bomba	5,1	1.449,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
15	Pared cargue bomba	5,2	1.353,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Pared cargue bomba	5,3	818,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
17	Pared cargue bomba	5,4	821,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
18	Pared cargue bomba	6	135,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
19	Mesa		1.444,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
20	Pasillo luz natural		341,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
21	Pasillo fluorescente		271,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
22	Pasillo mercurio		649,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
BODEGA DE CALDERA							
Caldera generadora de vapor horizontal							
1	Tablero		402,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
2	Distribuidor de vapor		154,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
Caldera vertical							

1	Tablero	92,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
2	Medidor de temperatura	254,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
Horno de secado de pentrita						
1	Mesa	1.770,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo

INDUMIL						Tarde
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
CARGAS AUXILIARES						
1	Mesa (corte) 1	1.880,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
2	Mesa (corte) 2	1.016,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
3	Máquina para formado de tapa	448,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Máquina termoformado de base	1.182,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Prensa neumática para corte de perfil	289,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Tablero	378,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
7	Prensa neumática para sellado en calor	445,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	Prensa neumática para	536,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

	perforar Disco					
CARGUE SOLIDO						
1	Empaque de TNT	482,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Pesar empaque de TNT	270,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Dosificado de TNT	228,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Prensado	161,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
5	Mesa	85,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	Molino	114,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
TAMBOREO Y MOLIENDA						
1	Molino vertical p	341,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
2	Molino Horizontal. Caja p	348,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
3	Baño Hombres	312,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
4	Baño Mujeres	660,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
CARGUE LIQUIDO ANTIGUO						
1	Marmita	302,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Mesa para Dosificado	121,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Mesa cargue	319,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
4	Quitar mazarota	1.721,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
CONTROLADORES DE MARMITA						
1	Gris	825,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Verde	301,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado

3	Pared	45,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Inspección de material	1.301,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
PINTURA Y ENSAMBLE						
1	Marcadora neumática 1	190,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Marcadora neumática 2	625,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Mesa 1	2.220,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa 2	1.909,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
CUARTOS AMBIENTADOS						
1	Mesa de dosificado	502,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa balanza eléctrica 1	601,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Mesa balanza eléctrica 2	351,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Mesa colocación de tacos 1	2.550,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Mesa colocación de tacos 2	1.745,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Mesa colocación de tacos 3	818,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Grafado presado Hidráulico	276,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	Taladro de árbol	583,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
CUARTO PARA DOSIFICADO						
1	Mesa para Dosificado 1	267,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Mesa para Dosificado 2	340,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

3	Mesa para Dosificado 3	285,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Mesa para Dosificado 4	367,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Mesa para Dosificado 5	1.649,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Grafadora cuello de cisne	447,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
7	Mesa de trabajo para comprobación de altura	482,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
CALIDAD Y SEGURIDAD						
1	Trazabilidad	132,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
2	Mesa de trabajo	347,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Mesa	994,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Escritorio de calidad	1.183,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Mesa de pintado	3.020,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
DEPOSITO DE ESPOLETAS						
Cuarta etapa						
1	Mesa de alistamiento	1.456,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Mesa de grafado	2.280,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Ensamble 1	1.021,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Ensamble 2	1.563,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Medición con micrómetros	1.405,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	inspección: Fuga, altura, línea	1.272,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

7	Recorrido de pistón 1	2.030,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Recorrido de pistón 2	2.290,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
9	Recorrido de pistón 3	2.460,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Medir la unidad frontal	1.462,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
V9						
1	Marcación bajo relieve	1.995,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Ensamble de pasadores	1.357,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Mesa de pintado	1.870,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Mesa iniciador 1	1.633,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Mesa iniciador 2	1.398,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Mesa grafadora 1	1.674,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Mesa grafadora 2	1.283,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
8	Mesa prueba de fuga	1.396,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
9	Mesa de ensamble	1.088,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Mesa alistar material	1.200,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Mesa medición	974,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
12	Mesa grapado de tapón	531,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
13	Mesa armar resorte	817,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
14	Mesa ensamble de la unidad frontal	826,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

15	Mesa ensamble del pistón y prueba de fuga	1.020,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
16	Mesa ensamble de alambre	1.800,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
17	Mesa grafado soporte	319,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
18	Mesa ensamble de soporte del tapón	5.440,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
19	Mesa ajuste del tapón	1.021,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
20	Mesa ensamble de cápsula	1.813,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
21	Mesa estaciado	1.896,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
22	Mesa lacados	373,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
23	Mesa marcación de espoletas	429,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
Cuarto de rayos X						
1	Consola equipos de rayos X	322,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Cabina de rayos X	232,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Tablero refrigerante	302,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
Oficina						
1	Escritorio jefe	658,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Escritorio secretaria	11.940,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Mesa de					Deficiente

	computador	201,00	300,00	500,00	750,00	
EMBALAJE						
1	Desencana do	359,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Cabinas de pintura	1.425,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Mesa de alistamiento de pintura	1.561,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa de desenvaine 1	227,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
5	Mesa de desenvaine 2	145,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	Mesa de desenvaine 3	423,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
7	Doble de ojiva 1	122,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	Mesa de poner balas 1	237,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Doble de ojiva 2	80,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
10	Mesa de poner balas 2	64,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Mesa de sacar las balas de la caja	207,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
12	Marcadora neumática	502,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Pasillo	609,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
FUMIGENOS						
1	Mesa 1	617,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa 2	1.084,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

3	Taladro de árbol	1.697,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Afuera mesa de silicona	569,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
CARGUE LIQUIDO NUEVO						
1	Oficina	50,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
2	Carge de TNT	39,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Marmita 1	94,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Marmita 2	153,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
5	Palanca de marmita 2	153,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	balde	100,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
7	Palanca de marmita 1	252,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	balde	212,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Pared 1 cargue bomba	94,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
10	Pared 2 cargue bomba	99,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Pared 3,1 cargue bomba	1.370,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
12	Pared 3,2 cargue bomba	1.330,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Pared 4 cargue bomba	1.351,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Pared 5,1 cargue bomba	1.421,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
15	Pared 5,2 cargue bomba	575,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

16	Pared cargue bomba	5,3	547,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
17	Pared cargue bomba	5,4	332,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
18	Pared cargue bomba	6	80,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
19	Mesa		1.166,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
20	Pasillo luz natural		296,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
21	Pasillo fluorescente		219,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
22	Pasillo mercurio		519,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
BODEGA DE CALDERA							
Caldera generadora de vapor horizontal							
1	Tablero		184,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
2	Distribuidor de vapor		151,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
Caldera vertical							
1	Tablero		93,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
2	Medidor de temperatura		218,00	150,00	200,00	300,00	Adecuado
Horno de secado de pentrita							
1	Mesa		1.303,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo

MGL

INDUMIL						Mañana
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación

1	Banco de trabajo1	871,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Banco de trabajo2	847,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Banco de trabajo3	705,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Banco de trabajo4	872,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Banco de trabajo5	676,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
6	Banco de trabajo6	714,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
7	Banco de trabajo7	630,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	Banco de trabajo8	571,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	Banco de trabajo9	516,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
10	Banco de trabajo10	741,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
11	Cuarto de herramientas y troqueles MGL	771,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
12	Baño	52,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
13	Escritorio	1.129,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
14	Oficina - escritorio 1	416,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
15	Oficina - escritorio 2	416,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
16	Oficina - escritorio 3	606,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
17	Pasillo	987,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
18	Taladro precis	2.420,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
19	Esmeril	1.024,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

INDUMIL						Medio
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrad o	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminació n
1	Banco de trabajo1	687,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Banco de trabajo2	862,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Banco de trabajo3	991,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
4	Banco de trabajo4	837,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Banco de trabajo5	680,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
6	Banco de trabajo6	859,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Banco de trabajo7	805,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
8	Banco de trabajo8	657,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	Banco de trabajo9	794,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
10	Banco de trabajo10	537,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
11	Cuarto de herramient as y troqueles MGL	1.073,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
12	Baño	81,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
13	Escritorio	2.830,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
14	Oficina - escritorio 1	918,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
15	Oficina - escritorio 2	918,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
16	Oficina - escritorio 3	1.267,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
17	Pasillo	2.780,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
18	Taladro precis	1.940,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

19	Esmeril	1.717,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
----	---------	----------	--------	--------	--------	----------

INDUMIL						Tarde
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Banco de trabajo1	237,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Banco de trabajo2	268,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Banco de trabajo3	126,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Banco de trabajo4	390,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Banco de trabajo5	351,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
6	Banco de trabajo6	171,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
7	Banco de trabajo7	165,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	Banco de trabajo8	238,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
9	Banco de trabajo9	181,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
10	Banco de trabajo10	214,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
11	Cuarto de herramientas y troqueles MGL	529,00	150,00	200,00	300,00	Excesivo
12	Baño	29,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
13	Escritorio	68,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
14	Oficina - escritorio 1	199,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
15	Oficina - escritorio 2	199,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

16	Oficina - escritorio 3	349,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
17	Pasillo	1.502,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
18	Taladro precis	1.512,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
19	Esmeril	649,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

INDUMIL						Noche
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrad o	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
1	Banco de trabajo1	48,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Banco de trabajo2	173,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Banco de trabajo3	119,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Banco de trabajo4	48,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
5	Banco de trabajo5	20,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
6	Banco de trabajo6	263,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
7	Banco de trabajo7	223,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	Banco de trabajo8	352,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	Banco de trabajo9	295,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
10	Banco de trabajo10	289,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
11	Cuarto de herramient as y troqueles MGL	18,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
12	Baño	65,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente

13	Escritorio	27,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
14	Oficina - escritorio 1	101,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
15	Oficina - escritorio 2	101,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
16	Oficina - escritorio 3	204,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
17	Pasillo	165,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
18	Taladro precis	84,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
19	Esmeril	102,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

TALLER T2

INDUMIL						Mañana
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontra do	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
1	Bruñidora	482,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Cortadora a chorro (monitor)	275,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Cortadora a chorro (abajo)	613,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Cortadora a chorro (izquierda)	587,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Cortadora a chorro (arriba)	791,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Prensa de 1800 (l. izquierdo)	296,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado

7	Prensa de 1800 (posterior)	208,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	Prensa de 1800 (l. derecho)	284,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Prensa de 1800 (arriba)	146,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
10	Prensa de 1800 (palanca)	188,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Prensa de 600 (tablero)	175,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
12	Prensa de 600 (posterior)	207,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
13	Prensa de 600 (palanca)	297,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
14	Prensa de 600 (arriba)	200,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
15	Prensa de 400 (palanca)	227,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
16	Prensa de 400 (arriba)	162,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
17	Prensa de 400 (abajo)	148,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
18	Prensa de 400 (tablero)	169,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
19	Sierra cortametales	139,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
20	Troquel	300,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado

21	Troquel dirinler	167,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
22	troqueladora iwks	342,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
23	Troqueladora 100 tnm	371,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
24	Horno 1 (abajo)	519,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
25	Horno 1 (l.derecho)	758,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
26	Horno 1(arriba)	680,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
27	Horno 2	358,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
28	Horno 3	297,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
29	Mesa de trabajo	25.300,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
30	Taladro de bombas	217,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
31	Schmiat (tablero)	241,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
32	Mesa1	164,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
33	Mesa2	172,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
34	Pasillo 1	239,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
35	Pasillo 2	487,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
36	Escritorio	19.700,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
37	Baño	629,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

INDUMIL						Medio
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrad o	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
1	Bruñidora	561,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Cortadora a chorro (monitor)	340,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Cortadora a chorro (abajo)	834,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Cortadora a chorro (izquierda)	839,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Cortadora a chorro (arriba)	897,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Prensa de 1800 (l. izquierdo)	403,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
7	Prensa de 1800 (abajo)	241,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	Prensa de 1800 (l. derecho)	303,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Prensa de 1800 (arriba)	239,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
10	Prensa de 1800 (palanca)	185,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Prensa de 600 (tablero)	130,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
12	Prensa de 600 (abajo)	162,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
13	Prensa de 600	257,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado

	(palanca)					
14	Prensa de 600 (arriba)	231,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
15	Prensa de 400 (palanca)	266,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
16	Prensa de 400 (arriba)	231,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
17	Prensa de 400 (abajo)	128,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
18	Prensa de 400 (tablero)	143,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
19	Sierra cortametalas	119,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
20	Troquel	370,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
21	Troquel dirinler	249,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
22	troquelador a iwks	353,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
23	Troquelado ra 100 tnm	479,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
24	Horno 1 (abajo)	936,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
25	Horno 1 (l.derecho)	924,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
26	Horno 1(arriba)	835,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
27	Horno 2	409,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
28	Horno 3	298,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
29	Mesa de trabajo	3.560,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

30	Taladro de bombas	252,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
31	Schmiat (tablero)	468,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
32	Mesa1	226,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
33	Mesa2	239,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
34	Pasillo 1	482,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
35	Pasillo 2	703,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
36	Escritorio	3.850,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
37	Baño	544,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado

INDUMIL						Tarde
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontra do	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
1	Bruñidora	629,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Cortadora a chorro (monitor)	402,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Cortadora a chorro (abajo)	1.101,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Cortadora a chorro (izquierda)	851,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Cortadora a chorro (arriba)	1.253,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Prensa de 1800 (l. izquierdo)	696,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
7	Prensa de 1800	273,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado

	(posterior)					
8	Prensa de 1800 (l. derecho)	419,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Prensa de 1800 (arriba)	251,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
10	Prensa de 1800 (palanca)	244,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Prensa de 600 (tablero)	226,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
12	Prensa de 600 (posterior)	210,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
13	Prensa de 600 (palanca)	396,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Prensa de 600 (arriba)	266,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
15	Prensa de 400 (palanca)	281,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Prensa de 400 (arriba)	293,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
17	Prensa de 400 (abajo)	130,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
18	Prensa de 400 (tablero)	198,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
19	Sierra cortametales	213,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
20	Troquel	449,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
21	Troquel dirinler	307,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
22	troquelador a iwks	341,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado

			0			
23	Troquelador a 100 tnm	649,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
24	Horno 1 (abajo)	706,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
25	Horno 1 (l.derecho)	884,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
26	Horno 1(arriba)	761,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
27	Horno 2	489,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
28	Horno 3	456,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
29	Mesa de trabajo	54.000,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
30	Taladro de bombas	303,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
31	Schmiat (tablero)	350,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
32	Mesa1	220,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
33	Mesa2	227,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
34	Pasillo 1	414,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
35	Pasillo 2	677,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
36	Escritorio	49.800,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
37	Baño	453,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

INDUMIL						Noche
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontra do	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
1	Bruñidora	32,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Cortadora a chorro (monitor)	2,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Cortadora a chorro (abajo)	22,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Cortadora a chorro (izquierda)	15,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
5	Cortadora a chorro (arriba)	5,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	Prensa de 1800 (l. izquierdo)	10,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
7	Prensa de 1800 (posterior)	3,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	Prensa de 1800 (l. derecho)	1,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
9	Prensa de 1800 (arriba)	1,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
10	Prensa de 1800 (palanca)	13,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Prensa de 600 (tablero)	1,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
12	Prensa de 600 (posterior)	1,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
13	Prensa de 600 (palanca)	11,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

14	Prensa de 600 (arriba)	3,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
15	Prensa de 400 (palanca)	3,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
16	Prensa de 400 (arriba)	4,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
17	Prensa de 400 (abajo)	1,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
18	Prensa de 400 (tablero)	1,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
19	Sierra cortametales	9,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
20	Troquel	112,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
21	Troquel dirinler	30,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
22	troquelador a iwks	187,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
23	Troqueladora 100 tnm	125,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
24	Horno 1 (abajo)	147,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
25	Horno 1 (l.derecho)	106,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
26	Horno 1(arriba)	76,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
27	Horno 2	16,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
28	Horno 3	3,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
29	Mesa de trabajo	8,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
30	Taladro de bombas	13,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
31	Schmiat (tablero)	1,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
32	Pasillo 1	19,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

33	Pasillo 2	124,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
34	Escritorio	3,00	300	500	750	Deficiente
35	Baño	708,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

TALLER T7

INDUMIL						Mañana
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Fresado 1	1.743,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Fresado 2	25.100,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Fresado 3	1.006,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa de trabajo	864,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Fresado 4	331,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Fresadora 5	1.423,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Torno vertical 2	22.700,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Torno vertical 1	21.300,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
9	Torno paralelo	1.347,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Taladro	1.664,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Torno	219,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
12	Mesa de trabajo	1.564,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

13	Torno paralelo	1.324,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Mesa de trabajo	1.558,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
15	Torno paralelo	19.600,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Mesa de trabajo	1.000,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
17	Torno paralelo	1.307,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
18	Torno paralelo	18.200,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
19	Cepillo mecánico	1.339,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
20	Mesa de inspección	1.226,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
21	Mortajadora	1.685,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
22	Mandrilado	447,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
23	Pasillo	32.500,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
24	Escritorio de oficina 1	688,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
25	Escritorio de oficina 2	1.856,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
26	Baño	194,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado

INDUMIL						Medio
Puesto No	Nombre del puesto de	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación

	trabajo					
1	Fresado 1	1.970,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
2	Fresado 2	3.230,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Fresado 3	1.055,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Mesa de trabajo	764,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Fresado 4	3.090,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Fresadora 5	1.354,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Torno vertical 2	1.584,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Torno vertical 1	932,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
9	Torno paralelo	970,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Taladro	418,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
11	Torno CNC	256,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
12	Mesa de trabajo	1.245,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Torno paralelo	957,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Mesa de trabajo	2.060,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
15	Torno paralelo	1.737,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Mesa de trabajo	2.950,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
17	Torno paralelo	1.458,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
18	Torno paralelo	753,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
19	Cepillo mecánico	1.142,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
20	Mesa de inspección	1.311,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

21	Mortajadora	1.900,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
22	Pasillo	4.710,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
23	Escritorio de oficina 1	514,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
24	Escritorio de oficina 2	3.280,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
25	Baño	372,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

INDUMIL						Tarde
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Fresado 1	411,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Fresado 2	230,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Fresado 3	125,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Mesa de trabajo	104,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
5	Fresado 4	464,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Fresadora 5	94,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
7	Torno vertical 2	124,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	Torno vertical 1	114,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
9	Torno paralelo	350,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
10	Taladro	148,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Torno CNC	46,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

12	Mesa de trabajo	199,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
13	Torno paralelo	171,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
14	Mesa de trabajo	388,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
15	Torno paralelo	249,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
16	Mesa de trabajo	211,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
17	Torno paralelo	284,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
18	Cepillo mecánico	241,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
19	Mesa de inspección	259,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
21	Mortajadora	385,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
23	Pasillo	603,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

INDUMIL						Noche
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Fresado 1	209,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Fresado 2	178,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Fresado 3	31,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Mesa de trabajo	30,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
5	Fresado 4	141,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	Fresadora 5	17,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
7	Torno vertical 2	20,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

8	Torno vertical 1	128,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
9	Torno paralelo	376,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
10	Taladro	31,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Torno CNC	8,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
12	Mesa de trabajo	27,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
13	Torno paralelo	427,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
14	Mesa de trabajo	209,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
15	Torno paralelo	688,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Mesa de trabajo	22,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
17	Torno paralelo	264,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
18	Torno paralelo	42,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
19	Cepillo mecánico	53,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
20	Mesa de inspección	44,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
21	Mortajadora	32,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
22	Mandrilado	226,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
23	Pasillo	88,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
24	Baño	409,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

TALLER T8

INDUMIL	Mañana
----------------	---------------

Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Transfer	289,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Fresadora horizontal	1.858,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Torno paralelo PRECIS	2.340,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Torno paralelo PRECIS	2.740,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Fresadora	2.160,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Fresadora	3.430,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Brochadora universal	1.728,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
8	Mesa	1.935,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
9	Prensa	2.320,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Fresadora copladora	1.007,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Taladro de columna	2.020,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
12	Taladro de columna	2.180,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Torno automática Bechler	1.766,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Torno automática Bechler	1.539,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
15	Torno automática Bechler	1.694,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Torno automática	2.450,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

	a Bechler					
17	Torno automático a Bechler	3.210,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
18	Torno automático a Bechler	3.850,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
19	Esmeril	1.110,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
20	Ranuradora	975,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
21	Ranuradora	1.343,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
22	Torno paralelo Hernault	1.092,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
23	Fresadora	847,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
24	Torno paralelo PRECIS	883,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
25	Torno paralelo PRECIS	853,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
26	Torno paralelo PRECIS	755,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
27	Mesa	1.217,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
28	Torno paralelo	599,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
29	Fresadora	564,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
30	Afilador parte 1	335,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
31	Afilador parte 2	453,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
32	Torno	429,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
33	Taladro precis	403,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
34	Taladro		200,00	300,00	500,00	Adecuado

		390,00				
35	Taladro de columna	455,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
36	Taladro de columna	669,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
37	Rectificador sin centros	744,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
38	Rectificador sin centros	930,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
39	Torno leadwal	661,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
40	Mesa	1.865,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
41	Torno cnc	1.088,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
42	Mesa	1.524,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
43	Pasillo	2.290,00	500,00	750,00	1.000,00	Excesivo
METROLOGÍA						
1	Escritorio	585,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa de calibración	590,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Mesa de trabajo	317,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
OFICINA 1						
1	Escritorio	456,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa	530,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
OFICINA 3						
1	Escritorio					Excesivo

	1	3.220,00	300,00	500,00	750,00	
2	Escritorio 2	1.455,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Mesa	1.477,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

INDUMIL						Medio
Pues to No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Míni mo	Nivel Recomend ado	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
1	Transfer	513,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
2	Fresadora horizontal	3.810,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
3	Torno paralelo PRECIS	4.530,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
4	Torno paralelo PRECIS	5.540,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
5	Fresadora	5.460,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
6	Fresadora	7.510,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
7	Brochador a universal	3.900,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
8	Mesa	4.980,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
9	Prensa	7.180,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo
10	Fresadora copladora	4.360,00	200,0 0	300,00	500,00	Excesivo

11	Taladro de columna	3.050,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
12	Torno automático a Bechler	7.140,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Torno automático a Bechler	4.620,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Torno automático a Bechler	5.100,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
15	Torno automático a Bechler	4.380,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
16	Torno automático a Bechler	4.890,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
17	Torno automático a Bechler	5.660,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
18	Esmeril	2.130,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
19	Ranuradora	2.230,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
20	Ranuradora	2.440,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
21	Torno paralelo Hernault	2.060,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
22	Fresadora	2.430,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
23	Torno paralelo PRECIS	2.420,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
24	Torno paralelo PRECIS	2.580,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
25	Torno paralelo PRECIS	2.050,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
26	Mesa	2.900,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

27	Torno paralelo	1.775,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
28	Fresadora	1.333,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
29	Afilador parte 1	810,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
30	Afilador parte 2	869,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
31	Torno	1.254,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
32	Taladro precis	393,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
33	Taladro	936,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
34	Taladro de columna	775,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
35	Taladro de columna	687,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
36	Rectificadora sin centros	766,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
37	Rectificadora sin centros	952,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
38	Torno leadwal	856,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
39	Mesa	3.130,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
40	Torno cnc	1.200,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
41	Mesa	1.880,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
42	Pasillo	2.230,00	150	200	300	Excesivo
METROLOGÍA						
1	Escritorio	466,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

			0			
2	Mesa de calibración	726,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Mesa de trabajo	356,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
OFICINA 1						
1	Escritorio	544,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa	595,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
OFICINA 3						
1	Escritorio 1	1.443,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
2	Escritorio 2	2.070,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Mesa	3.550,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
INDUMIL						Tarde
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Transfer	496,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Fresadora horizontal	2.370,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
3	Torno paralelo PRECIS	2.280,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
4	Torno paralelo PRECIS	2.240,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
5	Fresadora	1.960,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Fresadora	2.330,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
7	Brochadora universal	1.683,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

8	Mesa	1.773,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
9	Prensa	2.070,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
10	Fresadora copladora	8.230,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
11	Taladro de columna	1.840,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
12	Taladro de columna	2.430,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
13	Torno automática Bechler	2.530,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
14	Torno automática Bechler	1.870,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
15	Torno automática Bechler	306,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
16	Torno automática Bechler	2.220,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
17	Torno automática Bechler	3.120,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
18	Torno automática Bechler	2.100,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
19	Esmeril	1.271,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
20	Ranuradora	1.399,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
21	Ranuradora	1.490,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
22	Torno paralelo Hernault	1.509,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
23	Fresadora	1.141,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
24	Torno paralelo PRECIS	1.448,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
25	Torno paralelo PRECIS	1.521,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
26	Torno paralelo PRECIS	1.503,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo

27	Mesa	3.680,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
28	Torno paralelo	1.119,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
29	Fresadora	1.007,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
30	Afilador parte 1	401,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
31	Afilador parte 2	424,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
32	Torno	550,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
33	Taladro precis	938,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
34	Taladro	393,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
35	Taladro de columna	481,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
36	Taladro de columna	629,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
37	Rectificador sin centros	1.237,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
38	Rectificador sin centros	379,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
39	Torno leadwal	397,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
40	Mesa	556,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
41	Torno cnc	434,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
42	Mesa	573,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
43	Pasillo	506,00	150	200	300	Excesivo
METROLOGÍA						
1	Escritorio	499,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa de calibración	709,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Mesa de trabajo	360,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente

OFICINA 1						
1	Escritorio	515,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Mesa	567,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
OFICINA 3						
1	Escritorio 1	513,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Escritorio 2	803,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
3	Mesa	1.067,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
INDUMIL						Noche
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Transfer	75,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Fresadora horizontal	116,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Torno paralelo PRECIS	98,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Torno paralelo PRECIS	80,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
5	Fresadora	93,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
6	Fresadora	172,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
7	Brochadora universal	371,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
8	Mesa	366,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
9	Prensa		200,00	300,00	500,00	Adecuado

		259,00				
10	Fresadora copladora	197,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
11	Taladro de columna	198,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
12	Taladro de columna	205,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
13	Torno automático a Bechler	142,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
14	Torno automático a Bechler	10,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
15	Torno automático a Bechler	37,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
16	Torno automático a Bechler	284,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
17	Torno automático a Bechler	363,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
18	Torno automático a Bechler	118,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
19	Esmeril	31,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
20	Ranuradora	58,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
21	Ranuradora	98,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
22	Torno paralelo Hernault	1.455,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
23	Fresadora	87,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
24	Torno paralelo PRECIS	48,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
25	Torno paralelo PRECIS	140,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

26	Torno paralelo PRECIS	454,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
27	Mesa	179,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
28	Torno paralelo	138,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
29	Fresadora	84,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
30	Afilador parte 1	5,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
31	Afilador parte 2	16,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
32	Torno	6,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
33	Taladro precis	31,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
34	Taladro	270,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
35	Taladro de columna	147,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
36	Taladro de columna	12,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
37	Rectificador sin centros	2,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
38	Rectificador sin centros	8,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
39	Torno leadwal	40,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
40	Mesa	41,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
41	Torno cnc	94,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
42	Mesa	43,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
43	Pasillo	76,00	150	200	300	Deficiente
METROLOGÍA						
1	Escritorio	470,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

2	Mesa de calibración	663,00	500,00	750,00	1.000,00	Adecuado
3	Mesa de trabajo	332,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente

TALLER T10

INDUMIL						Mañana
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Mesa	198,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Torno CNC	304,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Con Luz	414,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Mesa	462,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Torno CNC	1.201,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Con Luz	1.947,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Mesa	268,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	Mesa	341,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	Torno CNC	265,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
10	Con Luz	329,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
11	Mesa	311,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
12	Torno puma 300	221,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
13	Con Luz	335,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

14	Mesa	320,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
15	Torno care okuma	361,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
16	Con Luz	450,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
17	Mesa	310,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
18	Torno leadwell LT-20	389,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
19	Con Luz	672,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
20	Mesa	320,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
21	Torno LT7	364,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
22	Con Luz	396,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
23	Mesa	296,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
24	Torno Puma Doosan	279,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
25	Con Luz	371,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
26	Mesa	348,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
27	Torno leadwell MV-49	236,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
28	Con Luz	434,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
29	Torno milltrinx	282,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
30	Mesa	423,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
31	Con Luz	480,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
32	Torno leadwell V-20i	512,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
33	Mesa	618,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

34	Con Luz	551,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
35	Marcador a chuan liang	673,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
36	Sin Luz	611,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
37	Torno leadwell V-30	611,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
38	Mesa	532,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
39	Con Luz	599,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
40	Mesa	1.037,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
41	Mesa calidad	704,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
42	Torno CNC	686,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
43	Con Luz	835,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
44	Torno CNC	593,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
45	Mesa	566,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
46	Con Luz	1.300,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
47	Escritorio	416,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
48	Pasillo	1.585,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo

INDUMIL						Medio
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación

1	Mesa	397,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Torno CNC	284,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Con Luz	585,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Mesa	614,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Torno CNC	1.502,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Con Luz	1.366,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Mesa	538,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	Mesa	1.679,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
9	Torno CNC	594,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
10	Con Luz	664,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
11	Mesa	1.012,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
12	Torno puma 300	998,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
13	Con Luz	414,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
14	Mesa	1.219,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
15	Torno care okuma	970,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
16	Con Luz	733,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
17	Mesa	895,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
18	Torno leadwell LT-20	785,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
19	Con Luz	514,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
20	Mesa	884,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
21	Torno					Adecuado

	LT7	739,00	300,00	500,00	750,00	
22	Con Luz	418,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
23	Mesa	1.197,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
24	Torno Puma Doosan	585,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
25	Con Luz	345,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
26	Mesa	520,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
27	Torno leadwell MV-49	488,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
28	Con Luz	894,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
29	Torno milltrinx	448,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
30	Mesa	1.020,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
31	Con Luz	488,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
32	Torno leadwell V-20i	975,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
33	Mesa	1.551,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
34	Con Luz	364,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
35	Marcador a chuan liang	1.129,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
36	Sin Luz	712,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
37	Torno leadwell V-30	1.572,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
38	Mesa	1.443,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
39	Con Luz	588,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
40	Mesa	1.440,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

41	Mesa calidad	1.334,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
42	Torno CNC	1.032,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
43	Con Luz	643,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
44	Torno CNC	981,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
45	Mesa	1.745,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
46	Con Luz	401,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
47	Escritorio	802,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
48	Pasillo	1.951,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
INDUMIL						Tarde
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Míximo	Nivel Recomendado	Nivel Míximo	Nivel de Iluminación
1	Mesa	383,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Torno CNC	452,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Con Luz	306,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Mesa	1.402,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Torno CNC	843,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Con Luz	894,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
7	Mesa	735,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
8	Mesa	702,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	Torno CNC	599,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
10	Con Luz	637,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
11	Mesa	765,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

12	Torno puma 300	709,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
13	Con Luz	416,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
14	Mesa	902,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
15	Torno care okuma	646,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
16	Con Luz	378,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
17	Mesa	689,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
18	Torno leadwell LT-20	606,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
19	Con Luz	271,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
20	Mesa	436,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
21	Torno LT7	400,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
22	Con Luz	464,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
23	Mesa	451,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
24	Torno Puma Doosan	366,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
25	Con Luz	228,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
26	Mesa	404,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
27	Torno leadwell MV-49	314,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
28	Con Luz	353,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
29	Torno milltrinx	414,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
30	Mesa	464,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
31	Con Luz					Adecuado

		420,00	300,00	500,00	750,00	
32	Torno leadwell V-20i	558,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
33	Mesa	1.011,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
34	Con Luz	857,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
35	Marcador a chuan liang	541,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
36	Sin Luz	191,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
37	Torno leadwell V-30	827,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo

INDUMIL						Noche
Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Mínimo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
1	Mesa	110,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Torno CNC	25,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Con Luz	182,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
5	Mesa	112,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
6	Torno CNC	37,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
7	Con Luz	136,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	Mesa	68,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
9	Mesa	25,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
10	Torno CNC	106,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
11	Con Luz	215,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
12	Mesa					Deficiente

		85,00	300,00	500,00	750,00	
13	Torno puma 300	52,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
14	Con Luz	80,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
15	Mesa	118,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
16	Torno care okuma	41,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
17	Con Luz	44,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
18	Mesa	108,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
19	Torno leadwell LT-20	40,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
20	Con Luz	142,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
21	Mesa	169,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
22	Torno LT7	81,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
23	Con Luz	84,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
24	Mesa	89,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
25	Torno Puma Doosan	74,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
26	Con Luz	217,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
27	Mesa	101,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
28	Torno leadwell MV-49	88,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
29	Con Luz	124,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
30	Torno milltrinx	74,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
31	Mesa	170,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
32	Con Luz	165,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

33	Torno leadwell V-20i	35,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
34	Mesa	120,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
35	Con Luz	397,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
36	mMarcador a chuan liang	64,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
37	Sin Luz	49,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
38	Torno leadwell V-30	21,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
39	Mesa	72,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
40	Sin Luz	30,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
41	Mesa	50,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
42	Mesa calidad	413,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
43	Torno CNC	19,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
44	Con Luz	81,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
45	Torno CNC	23,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
46	Mesa	41,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
47	Con Luz	42,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
48	Escritorio	45,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
49	Pasillo	138,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

INDUMIL	Mañana
----------------	---------------

Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontra do	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Máxim o	Nivel de Iluminaci ón
Línea de cromatizado y zincado						
1	Mesa de trabajo	232,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
2	Tablero 1	321,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Tablero2	48,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Tablero rectificado cromatizado y zincado	27,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
Línea de anodizado						
1	Tablero rectificado de corriente anodizado	160,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Tablero 2	331,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
3	Tablero 1	139,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Mesa de trabajo	135,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
Pintura						
1	Zona para colocar la pieza	111,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

2	Tablero control túnel fosfatado	154,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
3	Tablero de control horno infrarrojo	171,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
4	Cabina de pintura líquida automática	377,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
5	Parte 1	325,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
6	Parte 2	209,00	200,00	300,00	500,00	Adecuado
7	Mesa de recolección de piezas	198,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	Cabina electrostática negra	151,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
9	Mesa de trabajo	53,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
Polipasto de fosfato						
1	Tanques	90,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
2	Zona de cargue	93,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
3	Tablero de control cabina fosfato por inmersión	99,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente

4	Prensa	95,00	150,00	200,00	300,00	Deficiente
5	Tablero 1	569,00	200,00	300,00	500,00	Excesivo
6	Tablero 2	66,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
7	Tablero control cabina líquida y electrostática	40,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
8	Máquina marcadora automática de bombas	38,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
9	Pasillo 1	12,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
10	Pasillo 2	62,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
11	Mesa	78,00	200,00	300,00	500,00	Deficiente
12	Pasillo 3	140,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
13	Baño de hombres	29,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
14	Baño de mujeres	12,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
15	Oficina	241,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

INDUMIL	Medio
----------------	--------------

Puesto No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontrado	Nivel Míximo	Nivel Recomendado	Nivel Máximo	Nivel de Iluminación
Línea de cromatizado y zincado						
1	Mesa de trabajo	511,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Tablero 1	501,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Tablero2	102,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Tablero rectificado cromatizado y zincado	75,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
Línea de anodizado						
1	Tablero rectificado de corriente anodizado	546,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Tablero 2	733,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Tablero 1	355,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Mesa de trabajo	340,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
Pintura						
1	Zona para colocar la	251,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

	pieza		0			
2	Tablero control tunel fosfatado	488,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Tablero de control horno infrarojo	381,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
4	Cabina de pintura líquida automática	1.258,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
5	Parte 1	1.349,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Parte 2	683,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
7	Mesa de recolección de piezas	779,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
8	Cabina electrostática negra	451,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
9	Mesa de trabajo	725,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
Polipasto de fosfato						
1	Tanques	441,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
2	Zona de cargue	464,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Tablero de control cabina fosfato por	495,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado

	imersiòn					
4	Prensa	386,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Tablero 1	2.270,00	300,00	500,00	750,00	Excesivo
6	Tablero 2	224,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
7	Tablero control cabina liquida y electrostatica	172,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	Màquina marcadora automatica de bombas	141,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
9	Pasillo 1	72,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
10	Pasillo 2	404,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
11	Mesa	357,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
12	Pasillo 3	685,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
13	Baño de hombres	141,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
14	Baño de mujeres	121,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
15	Oficina	228,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

INDUMIL						Tarde
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontra do	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Maxim o	Nivel de Iluminaci ón
Línea de cromatizado y zincado						
1	Mesa de trabajo	232,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Tablero 1	321,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Tablero2	48,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Tablero rectificado cromatizado y zincado	27,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
Línea de anodizado						
1	Tablero rectificado de corriente anodizado	160,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Tablero 2	331,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
3	Tablero 1	139,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Mesa de trabajo	135,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
Pintura						

1	Zona para colocar la pieza	111,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Tablero control tunel fosfatado	154,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Tablero de control horno infrarojo	171,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Cabina de pintura liquida automática	377,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
5	Parte 1	325,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
6	Parte 2	209,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
7	Mesa de recolección de piezas	198,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	Cabina electrostática negra	151,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
9	Mesa de trabajo	53,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
Polipasto de fosfato						
1	Tanques	90,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Zona de cargue	93,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Tablero de control cabina	99,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

	fosfato por inmersión					
4	Prensa	95,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
5	Tablero 1	569,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
6	Tablero 2	66,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
7	Tablero control cabina líquida y electrostática	40,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	Máquina marcadora automática de bombas	38,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
9	Pasillo 1	12,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
10	Pasillo 2	62,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
11	Mesa	78,00	500,00	750,00	1.000,00	Deficiente
12	Pasillo 3	140,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
13	Baño de hombres	29,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
14	Baño de mujeres	12,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
15	Oficina	241,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

INDUMIL						Noche
Puest o No	Nombre del puesto de trabajo	Nivel Encontra do	Nivel Mínim o	Nivel Recomenda do	Nivel Maxim o	Nivel de Iluminaci ón
Línea de cromatizado y zincado						
1	Mesa de trabajo	51,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Tablero 1	4,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Tablero2	10,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Tablero rectificado cromatizado y zincado	6,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
Línea de anodizado						
1	Tablero rectificado de corriente anodizado	14,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Tablero 2	11,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Tablero 1	10,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Mesa de trabajo	398,00	300,00	500,00	750,00	Adecuado
Pintura						
1	Zona para colocar la pieza	15,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

2	Tablero control túnel fosfatado	6,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Tablero de control horno infrarrojo	20,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
Cabina de pintura líquida automática						
1	Parte 1	10,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Parte 2	8,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Mesa de recolección de piezas	17,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Cabina electrostática negra	211,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
5	Mesa de trabajo	12,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
Polipasto de fosfato						
1	Tanques	68,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
2	Zona de cargue	37,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
3	Tablero de control cabina fosfato por inmersión	45,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
4	Prensa	74,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
5	Tablero 1	12,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

6	Tablero 2	26,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
7	Tablero control cabina líquida y electrostática	4,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
8	Máquina marcadora automática de bombas	27,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente
9	Pasillo 1	211,00	100,00	150,00	200,00	Excesivo
10	Pasillo 2	55,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
11	Pasillo 3	113,00	100,00	150,00	200,00	Adecuado
12	Baño de hombres	8,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
13	Baño de mujeres	3,00	100,00	150,00	200,00	Deficiente
14	Oficina	257,00	300,00	500,00	750,00	Deficiente

ANEXO B. Certificados de calibración.



ISO9001 certified

FACTORY CALIBRATION DATA OF THE SV 102 No. 23595

with microphones: Channel 1: SVANTEK type SV25D No. 26252,
Channel 2: SVANTEK type SV25D No.

1. CALIBRATION (electrical)

LEVEL METER; Characteristic: Z; Input signal=96dB; $f_{me}=1000\text{Hz}$

	Indication [dB]	Error [dB]
Channel 1	114.0	0.0
Channel 2	114.0	0.0

2. CALIBRATION (acoustical)

LEVEL METER; Reference frequency: 1000Hz;

Characteristic	Z		A		C	
	Indication [dB]	Error [dB]	Indication [dB]	Error [dB]	Indication [dB]	Error [dB]
Channel 1	113.9	0.0	113.9	0.0	113.9	0.0
Channel 2	-	-	-	-	-	-

Calibration measured with the microphones: Channel 1: SVANTEK type SV25D No. 26252, calibration factor: 1.25 dB @ 1kHz.
Channel 2: SVANTEK type SV25D No. , calibration factor: 0.00 dB @ 1kHz.
Probe length: -

3. LINEARITY TEST (electrical)

LEVEL METER; Characteristic: A; $f_{me}=8000\text{Hz}$

	Input [dB]	45.0	46.0	47.0	48.0	49.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0
Channel 1	Error [dB]	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Channel 2	Error [dB]	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1

	Input [dB]	100.0	110.0	120.0	130.0	137.0
Channel 1	Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Channel 2	Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1

4. TONEBURST RESPONSE (electrical)

LEVEL METER; Characteristic: A; $f_{me}=4000\text{Hz}$; Burst duration=2s;

Input steady level = 135dB

Result	Detector	Ch.	Duration [ms]	1000	500	200	100	50	20	10	5	2	1	0.5	0.25
MAX	Fast	1	Indication [dB]	135.0	134.9	134.0	132.4	130.2	126.7	123.9	120.9	117.0	114.0	110.9	107.9
			Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
		2	Indication [dB]	135.0	134.9	134.0	132.4	130.2	126.7	123.9	120.9	117.0	114.0	110.9	107.9
			Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
	Slow	1	Indication [dB]	133.0	130.9	127.5	124.7	121.8	117.9	114.9	111.9	107.9	-	-	-
			Error [dB]	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-	-	-
2	Indication [dB]	133.0	130.9	127.5	124.7	121.8	117.9	114.9	111.9	107.9	-	-	-		
	Error [dB]	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-	-	-		
SEL	-	1	Indication [dB]	135.0	132.0	128.0	125.0	122.0	118.0	115.0	112.0	108.0	105.0	101.9	98.9
			Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
		2	Indication [dB]	135.0	132.0	128.0	125.0	122.0	118.0	115.0	112.0	108.0	105.0	101.9	98.9
			Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1

Input steady level = 75dB

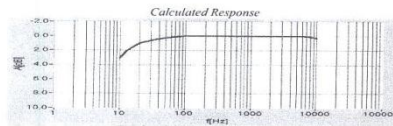
Result	Detector	Ch.	Duration [ms]	1000	500	200	100	50	20	10	5	2	
MAX	Fast	1	Indication [dB]	75.0	74.9	74.0	72.4	70.2	66.7	63.9	60.9	57.0	
			Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2	Indication [dB]	75.0	74.9	74.0	72.4	70.2	66.7	63.8	60.9	56.9	
	Slow	1	Indication [dB]	72.9	70.9	67.5	64.7	61.8	57.9	54.9	51.9	48.0	
			Error [dB]	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0
		2	Indication [dB]	72.9	70.9	67.5	64.7	61.8	57.8	54.9	51.9	47.8	
SEL	-	1	Indication [dB]	75.0	72.0	68.0	65.0	62.0	58.0	55.1	52.1	48.3	
			Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	
		2	Indication [dB]	75.0	72.0	68.0	65.0	62.0	58.0	55.0	52.1	48.1	
	-	1	Indication [dB]	75.0	74.9	74.0	72.4	70.2	66.7	63.9	60.9	57.0	
			Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		2	Indication [dB]	75.0	74.9	74.0	72.4	70.2	66.7	63.8	60.9	56.9	
-	1	Indication [dB]	72.9	70.9	67.5	64.7	61.8	57.9	54.9	51.9	48.0		
		Error [dB]	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	
	2	Indication [dB]	72.9	70.9	67.5	64.7	61.8	57.8	54.9	51.9	47.8		
-	1	Indication [dB]	72.9	70.9	67.5	64.7	61.8	57.8	54.9	51.9	47.8		
		Error [dB]	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	
	2	Indication [dB]	72.9	70.9	67.5	64.7	61.8	57.8	54.9	51.9	47.8		

Input steady level = 60dB

Result	Detector	Ch.	Duration [ms]	1000	500	200	100
MAX	Fast	1	Indication [dB]	60.0	59.9	59.0	57.4
			Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0
		2	Indication [dB]	60.0	59.9	59.0	57.4
	Slow	1	Indication [dB]	57.9	55.9	52.7	49.8
			Error [dB]	-0.1	0.0	0.1	0.0
		2	Indication [dB]	57.9	55.8	52.5	49.7
SEL	-	1	Indication [dB]	60.0	57.0	53.1	50.2
			Error [dB]	0.0	0.0	0.1	0.2
		2	Indication [dB]	60.0	57.0	53.0	50.1
	-	1	Indication [dB]	60.0	59.9	59.0	57.4
			Error [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0
		2	Indication [dB]	60.0	59.9	59.0	57.4
-	1	Indication [dB]	57.9	55.9	52.7	49.8	
		Error [dB]	-0.1	0.0	0.1	0.0	
	2	Indication [dB]	57.9	55.8	52.5	49.7	

5. FREQUENCY RESPONSE (electrical)

LEVEL METER; Characteristic: Z; Equivalent input signal = 135 dB;



Measured Response (f-frequency, A-attenuation)

f [Hz]	A1 [dB]	A2 [dB]	f [Hz]	A1 [dB]	A2 [dB]	f [Hz]	A1 [dB]	A2 [dB]	f [Hz]	A1 [dB]	A2 [dB]
19	3.0	3.0	63	0.1	0.1	400	0.0	0.0	2500	0.0	0.0
12.5	2.1	2.1	80	0.1	0.1	500	0.0	0.0	3150	0.0	0.0
16	1.5	1.5	100	0.0	0.0	630	0.0	0.0	4000	0.0	0.0
20	1.0	1.0	125	0.0	0.0	800	0.0	0.0	5000	-0.1	0.0
25	0.6	0.6	160	0.0	0.0	1000	0.0	0.0	6300	-0.1	0.0
31.5	0.4	0.4	200	0.0	0.0	1250	0.0	0.0	8000	0.0	0.0
40	0.3	0.3	250	0.0	0.0	1600	0.0	0.0	10000	0.0	0.0
50	0.2	0.2	315	0.0	0.0	2000	0.0	0.0			

All frequencies are nominal center values for the 1/3 octave bands

6. INTERNAL NOISE LEVEL (electrical)

LEVEL METER; Backlight - off; Calibration factor: 0dB

Channel	Characteristic	Z	A	C
Channel 1	Level [dB]	33.6	32.4	30.9
Channel 2	Level [dB]	32.1	31.3	29.8

7. INTERNAL NOISE LEVEL (acoustical)

LEVEL METER; Backlight - off

	Characteristic	A
Channel 1	Level [dB]	33.8
Channel 2	Level [dB]	-

Noise measured with the microphones: Channel 1: SVANTEK type SV25D No. 26255;
Channel 2: SVANTEK type SV25D No. .

Noise measured in special chamber, with reference microphone G.R.A.S type 40AN No. 13529

ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Temperature	Relative humidity	Ambient pressure
24°C	36%	1007hPa

TEST EQUIPMENT

Item	Manufacturer	Model	Serial no.	Description
1.	SVANTEK	SVAN 401	87	Signal generator
2.	SVANTEK	SVAN 912A	6120	Sound & Vibration Analyser
3.	SOAR	3430	90CA1811	Digital voltmeter
4.	SVANTEK	30A	5369	Acoustic calibrator

CONFORMITY & TEST DECLARATION

1. Herewith Svantek company declares that this instrument has been calibrated and tested in compliance with the internal ISO9001 procedures and meets all specification given in the Manual(s) or respectively surpass them.
2. The acoustic calibration was performed using the Sound Calibrator and is traceable to the GUM (Central Office of Measures) reference standard - sound level calibrator type 4231 No 2292773.
3. The information appearing on this sheet has been compiled specifically for this instrument. This form is produced with advanced equipment & procedures which permit comprehensive quality assurance verification of all data supplied herein.
4. This calibration sheet shall not be reproduced except in full, without written permission of the SVANTEK Ltd.

Calibration specialist: Anna Talecka 

Test date: 2011-11-04

Certificate of Calibration

Certificate Number: 17343
Document Number: 8943*Customer Details*

Customer Name: HIGIELECTRONIX

Instrument Details

Manufacturer:	EXTECH INSTRUMENTS	Calibración Date:	May 3, 2011
Description:	LIGHT METER	Calibración Due:	May 3, 2012
Model Number:	407026	Cal. Interval:	12 MONTHS
Serial Number:	Q591264	As Received:	New
Environmental Details:			
Temperature:	21 Deg. +/-5 C	Relative Humidity:	40% ± 15%

Procedure Used:


Calibration procedure: EICM407026-CP

Certification

Extech Instruments certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO10012-1 and ANSI/NCSL Z40-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech Instruments Corporation. All the calibration standards used have an accuracy of 4:1 or better, unless otherwise stated.

Technician's Notes:

Technician: ALAN WILSON

Approved By: 

Certificate of Calibration

Certificate Number: 17343

Document Number: 8943

Model Number: 407026 / Q591264

As Received

Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<i>Function: Lux (Tested with an incandescent tungsten light source of 2856 Deg K)</i>						
38.7 Lux	39.1	± (5%rdg + 10dgts)	41.2	35.6	0.5	PASS
249.1 Lux	H077248	± (5%rdg + 10dgts)	262.4	235.4	0.1	PASS
1363 Lux	1362	± (5%rdg + 10dgts)	1439	1283	1	PASS
31.80 Lux	28.8	± (5%rdg + 10dgts)	35.08	28.52	-2.79	PASS

UUT - Unit Under Test

Certificate of Calibration

Certificate Number: 17343

Document Number: 8943

Model Number: 407026 / Q591264

Final Reading

Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<i>Function: Lux (Tested with an incandescent tungsten light source of 2856 Deg K)</i>						
38.7 Lux	39.1	± (5%rdg + 10dgts)	41.4	35.6	0.5	PASS
249.1 Lux	HD450	± (5%rdg + 10dgts)	262.4	235.4	0.1	PASS
1363 Lux	1363	± (5%rdg + 10dgts)	1442	1285	1	PASS
31.80 Lux	H077248	± (5%rdg + 10dgts)	35.08	28.52	-2.80	PASS

UUT - Unit Under Test

Final Reading

Manufactured	Model #	Serial #	Description	Calibration Due Date
KONIKA MINOLTA	T-10	35621038	ILLUMINANCE METER	Jun 10, 2011
MINOLTA	XY-1	205853	CHROMA METER	Jul 16, 2011

N.I.S.T Reference No.: Standards traceable to N.I.S.T. Listed above are on file available upon request

Los resultados de la primera medición realizada el 17 de Enero de 2013 en horas de la noche de algunos puntos fueron:

T7		
Altura de la toma : 1m		
Puntos de toma de medición	Rango de intensidad lumínica obtenida (Ix)	
Debajo de la luminaria	300	310
En la mitad entre dos luminarias	165	170
Debajo de una segunda luminaria	335	340
En la mitad entre dos luminarias	160	165
Pasillos	231	300
torno Harrison	225	235
Torno monarch	175	180
Torno yumbo	280	285
Torno gurutzpe	90	133
Fresadora lagun	183	202

T10		
Altura de la toma : 1m		
Puntos de toma de medición	Rango de intensidad lumínica obtenida (Ix)	
Debajo de la pantalla	499	504
Mitad de las pantallas	206	228
Pasillos	386	456
Leadwell V 30	477	510
Leadwell V 30	199	224
Leadwell V 30	335	340
V20i	625	645

VM20	153	195
MV-40i	174	190
Doosan	208	213
LT7	192	194
Leadwell LT20	400	498
Okuma	233	244
Puma 300	221	244
Puma 230	414	436
Jinfa	185	188
Leadwell t6	141	152

T8		
Altura de la toma : 1m		
Puntos de toma de medicion	Rango de intensidad luminica obtenida (Ix)	
Debajo de la pantalla	429	450
Mitad de la pantalla	185	193
Torno precis	143	146
Transfer	188	208
Brochadora universal	385	386
Mortajadora	268	268
Bechler	130	137
Torno leadwell LTC 10 AP	322	365
Torno leadwell LT 10	280	303
Pasillos	75	103

T5		
Altura de la toma : 1m		Rango de intensidad lumínica obtenida (Ix)
Puntos de toma de medición		
Baño de mantenimiento eléctrico		343 365
Torno m		674 691

Torno hernault	685	690
Fresadora	575	583
Mortajadora	560	583
TROQUELES		
Cazanueve	664	665
Taladro	680	696
Zubal	638	665
Metba	453	459
Kondor	508	516

La **segunda** comprobación ya con los cambios realizados se hizo el día 28 de Enero de 2013, en el cual los resultados obtenidos fueron:

Taller T2

Sitio de la medición	Rango de intensidad lumínica encontrada (lx)
En medio de dos pantallas	170 – 185
Debajo de la pantalla (color amarilla)	425
Debajo de la pantalla (color blanca)	480
Debajo de la pantalla (parte trasera del taller)	450
En medio de dos pantallas (parte trasera del taller)	250

Taller T7

Sitio de la medición	Rango de intensidad lumínica encontrada (lx)
Mandriladora	250-345
Debajo de la pantalla	380-385

Torno paralelo nona	415-425
Torno Harrison	350-360
Torno Shenyang	453-455
Torno Jumbo	385-395
Centro de mecanizados ML 35	320-325
Torno Guruztpe	220-230
Torno vertical #3	350-360
Torno vertical #2	270-280
Fresadora horizontal	160-165
Fresadora horizontal	170-173
Fresadora horizontal	170-175
Fresadora horizontal	161-187

Taller T8

Sitio de la medición	Rango de intensidad lumínica encontrada (lx)
Centro de mecanizados LTC 10	225-231
Centro de mecanizados LTC 10	280-290
Rectificadora	450-460
Torno Bechler	300-320
Torno Bechler	260-270
Torno Bechler	280-290
Torno Bechler	430-440
Torno Bechler	270-280
Torno Bechler	330-360
Rectificadora	370-380
Torno precis	320-325
Taladro de columna	195-205
Ranuradora	400-420
Torno paralelo	340-360
Brochadora universal	515-525
Transfer	250-260
Taladro (paneles)	170-175
Taladro (paneles)	155-160

Taller T10

Sitio de la medición	Rango de intensidad lumínica encontrada (lx)
Centro de mecanizados Leadwell V 30	540-560
Centro de mecanizados Leadwell V 30	580-600
Centro de mecanizados Leadwell V 30	435-465
Marcadora	480-490
Centro de mecanizados V 20i	660-680
Centro de mecanizados VM 20	530-545
Centro de mecanizados MV40i	535-540
Centro de mecanizados Doosan 28L	530-540
Centro de mecanizados Leadwell T7	440-450
Centro de mecanizados LT-20	460-480
Centro de mecanizados okuma	640-660
Centro de mecanizados Puma 300	535-540
Centro de mecanizados Puma 230	460-480
Centro de mecanizados jinnfa	340-350
Centro de mecanizados t-6	420-440

Taller T6

Sitio de la medición	Rango de intensidad lumínica encontrada (lx)
Sobre una pieza	240-280
Debajo de la pantalla	460-450
En medio de las pantallas	335-350
Debajo de una segunda pantalla	520-540

Troqueles

Sitio de la medición	Rango de intensidad lumínica encontrada (lx)
Fresadora kondor	355-360
Fresadora metba	430-460
Torno zupal	480-510
Taladro rochelet	470-490
Torno cazenueve	460-470

Taller T5

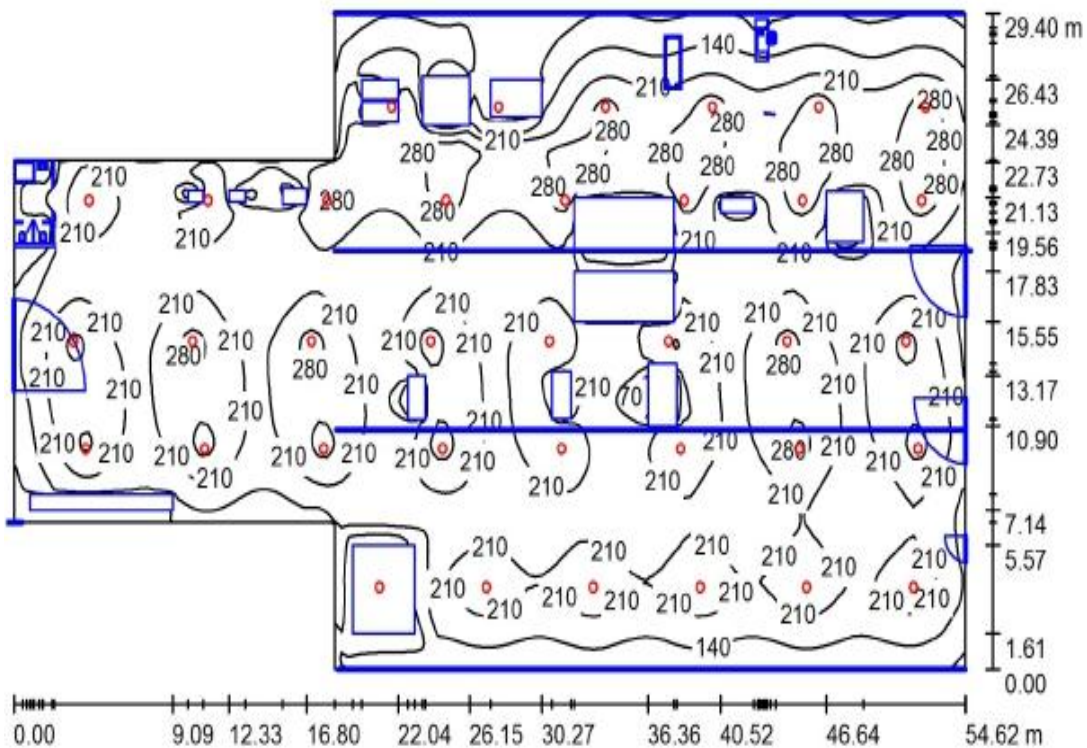
Sitio de la medición	Rango de intensidad lumínica encontrada (lx)
Banco eléctrico	360-365
Torno paralelo Monarch	415-430
Torno paralelo hernault	380-400
Fresadora	390-415
Mortajadora	175
Segueta mecánica	220-245
Taladro	235-250

En un último recorrido realizado el 30 de Enero DE 2013 en compañía del Señor coronel Néstor Raúl Estipia, se observó que los cambios realizados en el T2 y Troqueles mejoraron las condiciones de iluminación de los puestos de trabajo.

ANEXO D. Simulación propuesta

MECANIZADOS

TALLER T2 / Resumen



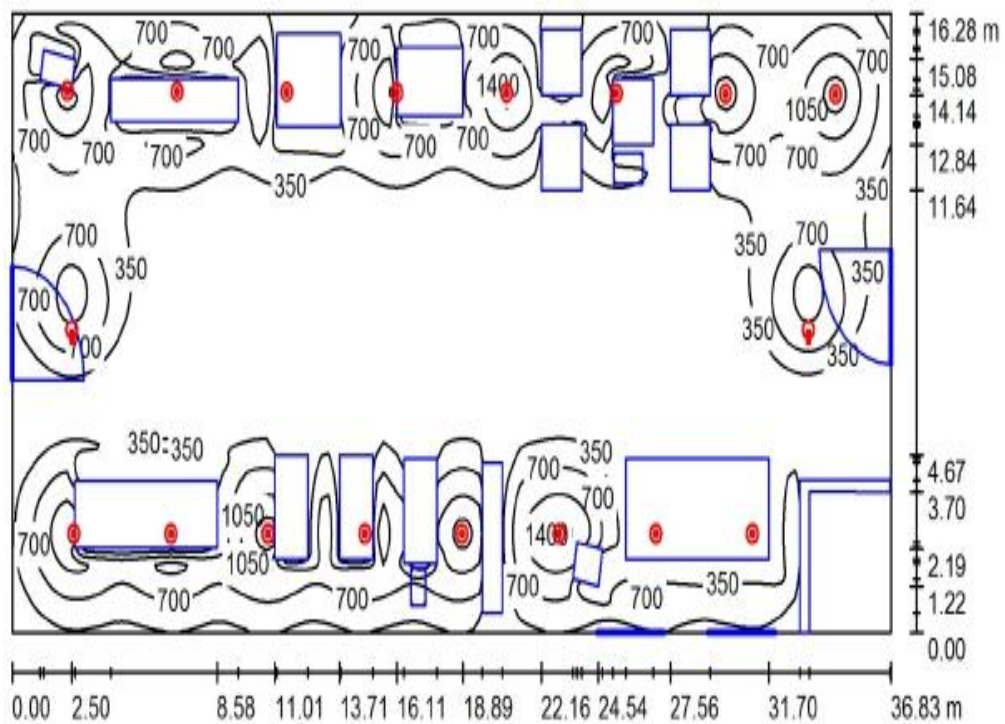
mantenimiento: 0.80

Superficie	□ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	196	12	326	0.059
Suelo	20	176	8.87	272	0.050
Paredes (8)	50	40	15	304	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

TALLER T7 / Resumen



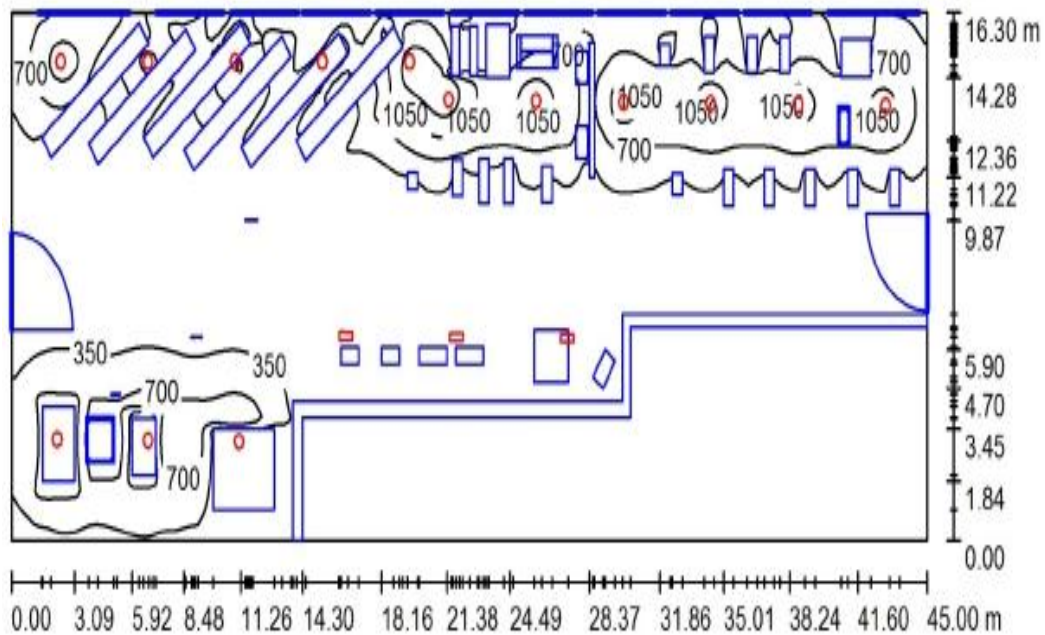
Altura del local: 9.840 m, Factor mantenimiento: 0.80

Superficie	□ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	410	16	1583	0.039
Suelo	20	327	3.38	11450.010	
Paredes (4)	50	122	18	401/	

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

TALLER T8/ Resumen



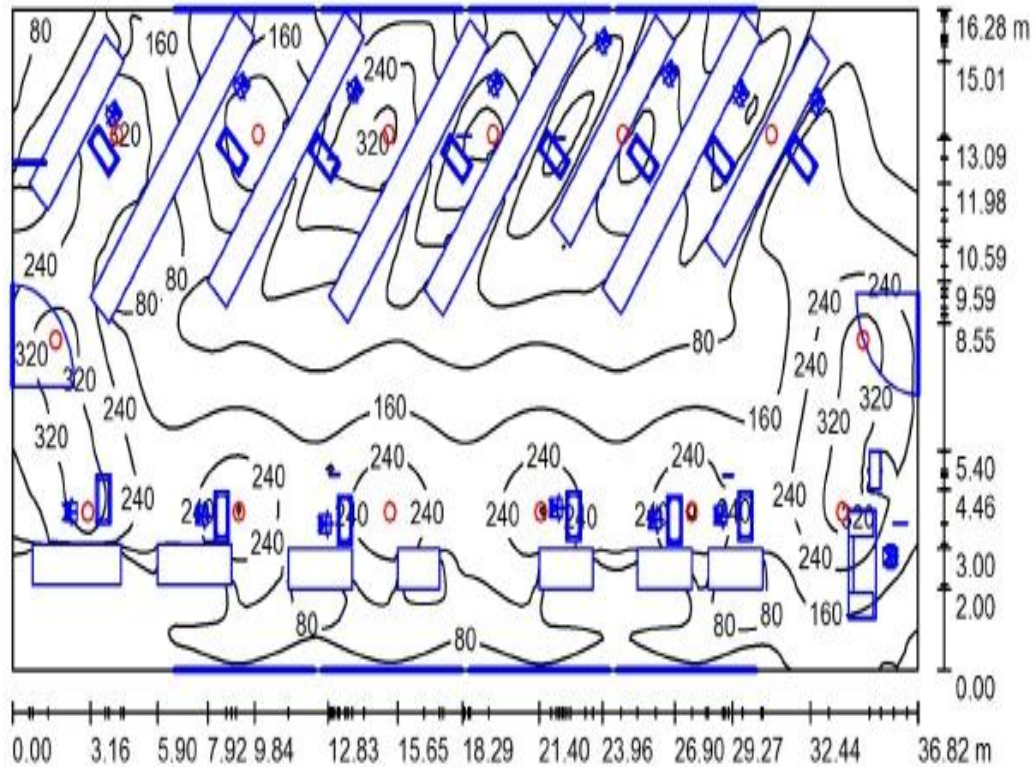
Altura del local: 9.840 m, Factor mantenimiento: 0.80

Superficie [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em	
Plano útil	295	161592	0.053		
Suelo	20	232	13	1212	0.054
Techos (8)	70	85	24	221	/
Paredes (4)	50	155	15	807	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

TALLER T10 / Resumen



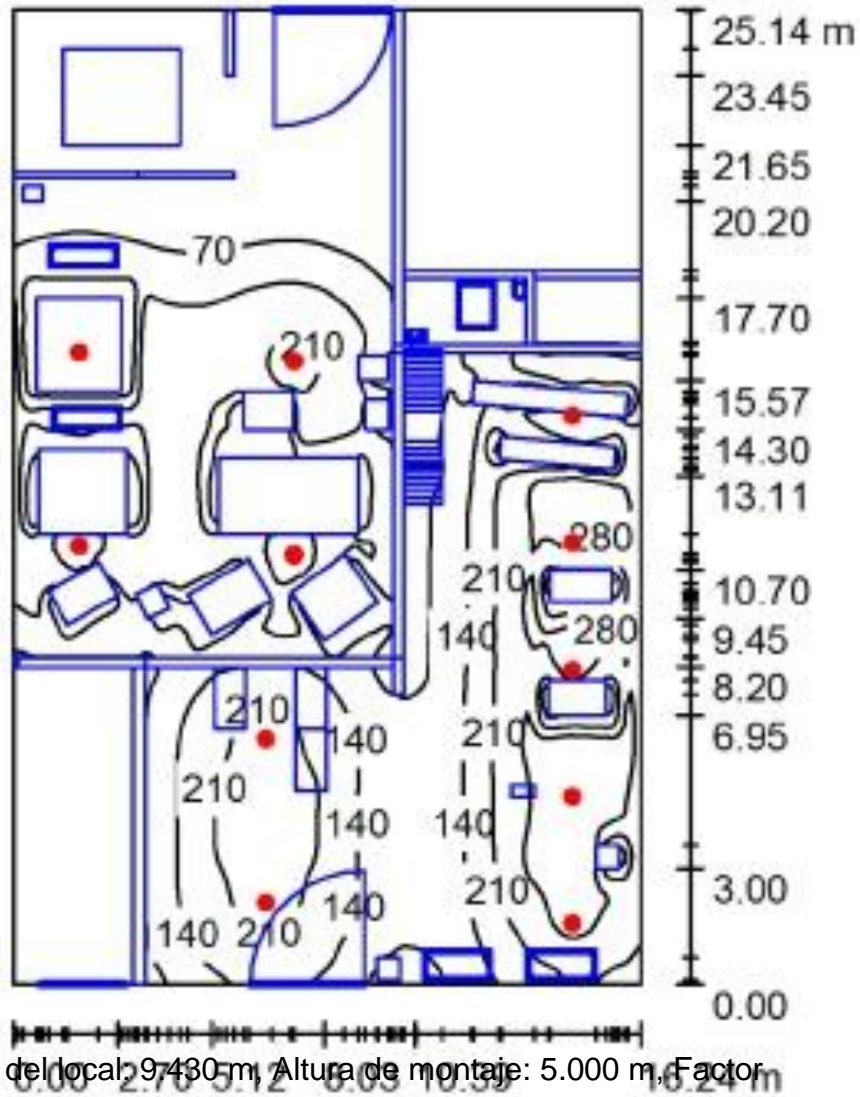
mantenimiento: 0.80

Superficie [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	163	16	378	0.095
Suelo	27	116	6.90	0.060
Paredes (4)	77	47	17	/

Plano útil:

Altura: 1.200 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Taller de mantenimiento y troqueles

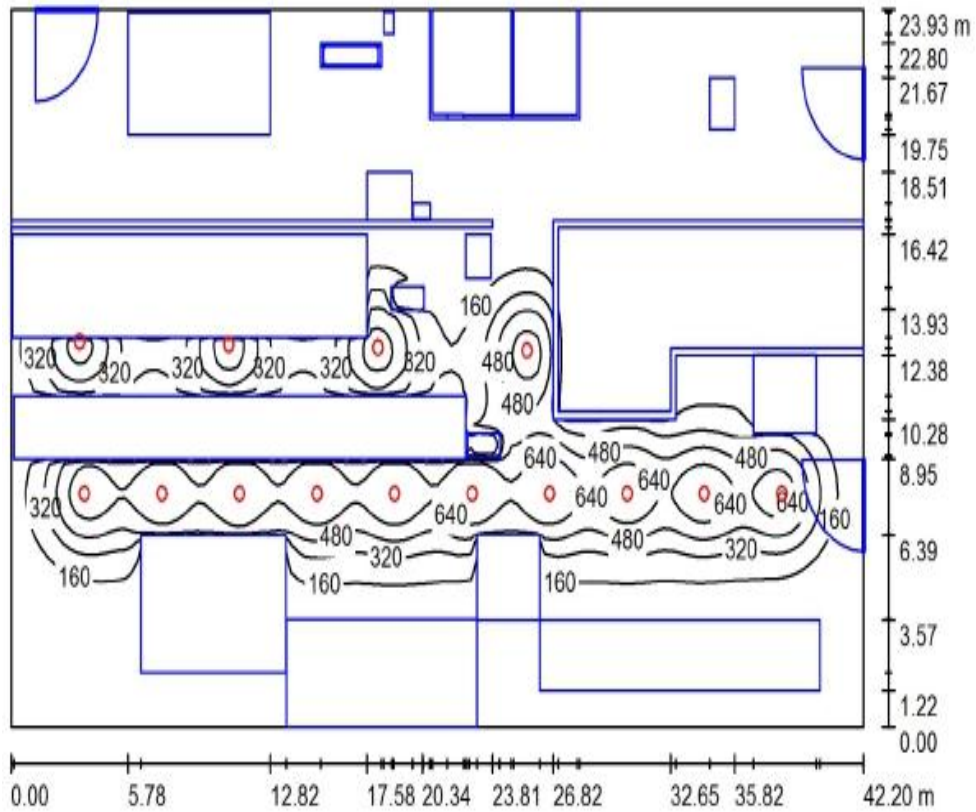


Superficie [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/ 109	0.38	350	0.003
Suelo	20 77	0.32	287	0.004
Paredes (4)	50 33	0.85	241	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Tratamientos superficiales / Resumen

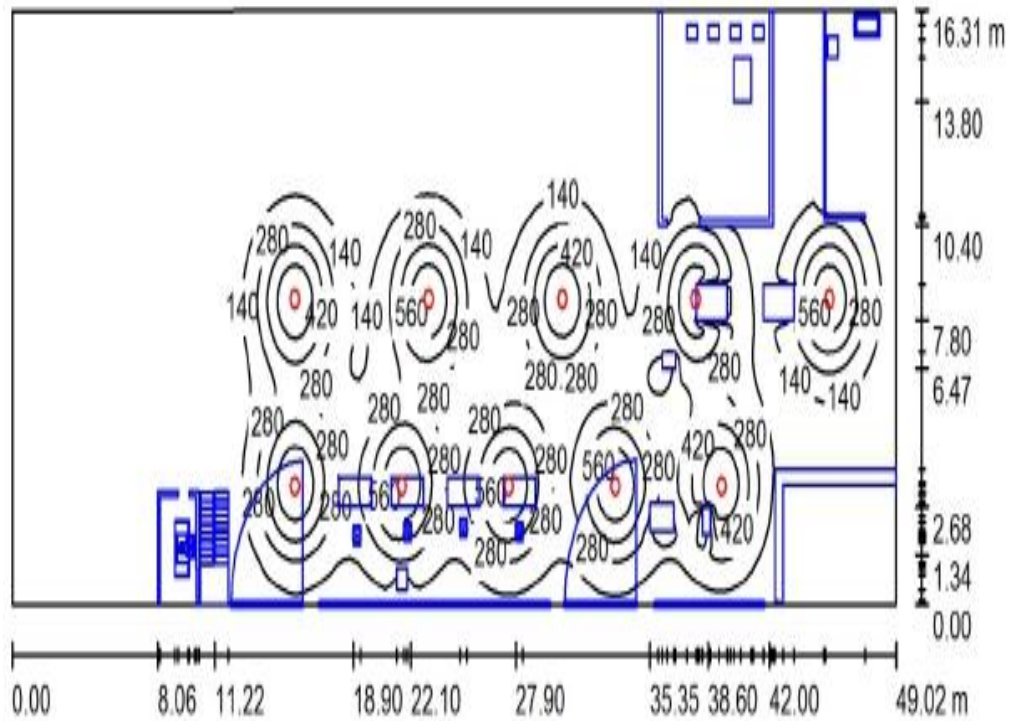


Superficie[%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/ 164	1.20	801	0.007
Suelo	20 104	0.08	625	0.001
Techo	70 28	0.98	78	0.034
Paredes (4)	50 14	1.41	115	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Modelos / Resumen



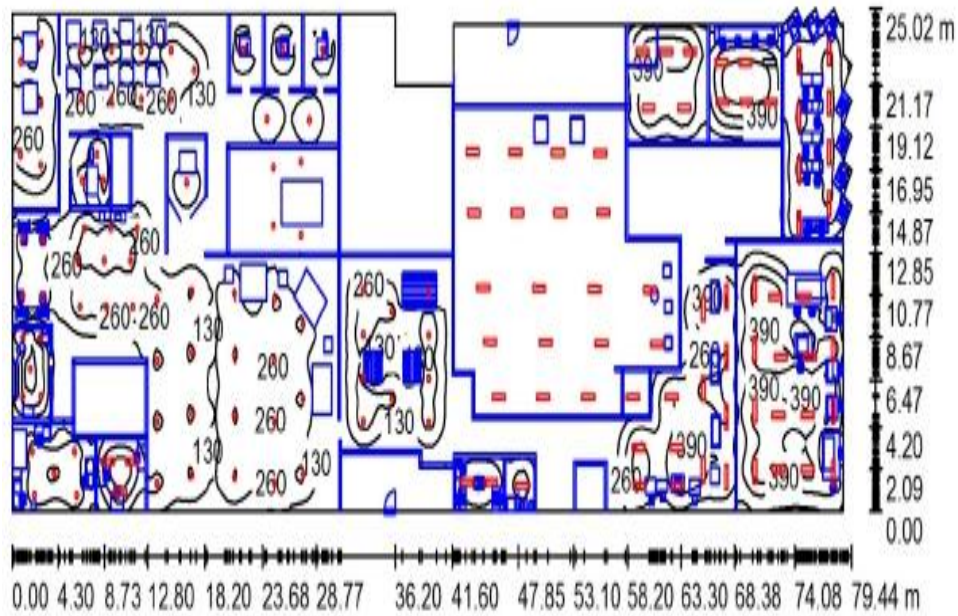
mantenimiento: 0.80

Superficie [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil /	140	1.21	683	0.009
Suelo	20 129	1.17	488	0.009
Techo	70 18	3.36	33	0.189
Paredes (4)	50 14	1.28	112	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Microfundición / Resumen

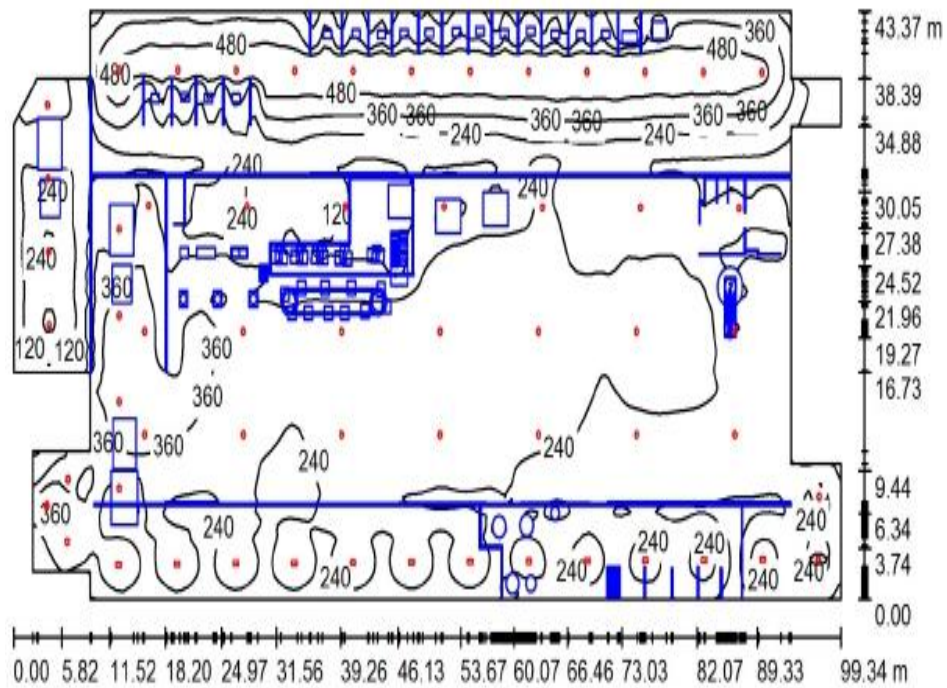


Superficie [%]	Em [Ix]	Emin [Ix]	Emax [Ix]	Emin / Em
Plano útil	/ 175	3.69	624	0.021
Suelo	20 140	3.45	511	0.025
Techos (9)	70 21	4.33	41	/
Paredes (26)	50 34	3.95	293	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Fundación / Resumen



Superficie [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/ 263	11	5820.041	
Suelo	20 236	6.57	493	0.028
Techos (72)	70 84	1.4219680	/	
Paredes (1)	50119	13	649/	

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

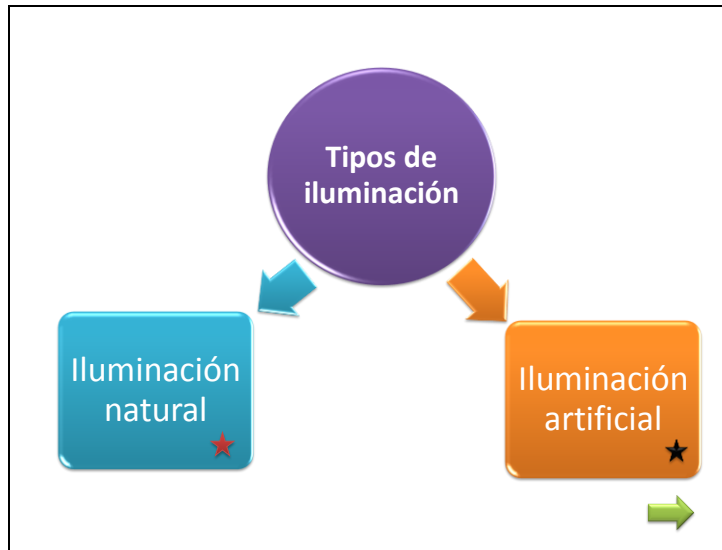
ANEXO E. Diapositivas de la capacitación.

ILUMINACIÓN

MILENA ALARCÓN RODRÍGUEZ
JENNIPHER TOBO RINCÓN

ILUMINACIÓN

Es uno de los factores ambientales micro-climáticos que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización de las cosas dentro de su contexto espacial, de modo que el trabajo se puede realizar en condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad.



ILUMINACIÓN NATURAL

Es suministrada por la luz diurna procedente de una sola fuente, se caracteriza por producir menos cansancio visual, permite la aparición de los colores en su mayor exactitud y su aprovechamiento económico.



ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Es aquella generada por una fuente artificial que tiene una distribución espectral que se aproxima a la luz natural.



Tipos de iluminación artificial



Lámparas de incandescencia



Lámpara de descarga en atmósfera de gas



Lámpara de vapor de sodio



Lámparas de vapor de mercurio



Lámparas fluorescentes



Tubos de neón



Lámpara LED



INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN



Luxómetro o iluminómetro

- Instrumentos de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux (lx).



Reflectómetro

- Instrumento destinado a la medida de la reflexión de ondas de luz, con capacidad para la medida de las reflexiones individuales y para su visualización en función de la distancia o de la posición



Medidor de brillo

- Dispositivo utilizado para cuantificar cuánto brillo una superficie tiene en diversos ángulos. Dentro del dispositivo, una luz se emite en una superficie que mide cuánta luz es reflejada. Cuanto mayor sea el número, mejor será el brillo

NIVELES DE INTENSIDAD DE LA ILUMINACIÓN INADECUADA

CONTRASTE

- Pasar de un sector iluminado a otro poco iluminado puede ser peligroso por que la visión puede ser disminuida y ocasionar un accidente.

REFLEJO

- La luz reflejada directamente en el ojo puede encandilar y ser causa de accidentes y defectos de producción

ENCANDILAMIENTO

- Se produce cuando una luz mas brillante que aquella a la que el ojo puede adaptarse.

EFFECTOS DE LA ILUMINACIÓN DEFICIENTE



Incrementa las anomalías visuales anatómicas.



Incrementa los riesgos de accidentes



Aumenta la posibilidad de cometer errores



Aumenta la posibilidad de que las zonas de trabajo y almacenamiento estén saturadas de basura.



Utilización de mayor tiempo de ejecución de las operaciones



Aumenta la fatiga física y mental

CONTROL DESDE LA HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL



CONTROL DESDE LA MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO

Mantener el nivel de reflectancia recomendado

Adecuar la calidad y cantidad de luz

Usar colores de paredes y techo claros para lugares que requiera mayor nivel de iluminación

Eliminar deslumbramiento directo

Iluminar pasillos, escaleras y rampas

Eliminar las superficies brillantes del campo de visión del trabajador

Limpiar ventanas y realizar mantenimiento de las fuentes de luz

Pintar periódicamente las paredes

Implementar un programa de conservación visual para el personal de las aéreas críticas

FACTORES IMPORTANTES PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE LUZ

Naturaleza del trabajo

Reflectancia de los puestos de trabajo

Tamaño, forma y reflexión de la pieza

RETILAP(Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público)

El objeto fundamental es establecer los requisitos y medidas que deben de cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado publico, para garantizar:

- Seguridad en las personas utilizando los niveles y calidad de la energía lumínica, requerida en la actividad visual.
- Seguridad en el abastecimiento energético.
- Protección del consumidor.
- Preservación del medio ambiente.
- No crear obstáculos innecesarios al comercio o al ejercicio de la libre empresa.

GTC 45 DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL NIVEL DE DEFICIENCIA DE LOS PELIGROS HIGIÉNICOS

ILUMINACIÓN

- **Muy alto:** ausencia de luz natural o artificial
- **Alto:** deficiencia de luz natural o artificial con sombras evidentes y con dificultad para leer
- **Medio:** percepción de algunas sombras al ejecutar alguna actividad
- **Bajo:** ausencia de sombras

RECOMENDACIONES



Examen visual periódico y capacitaciones en higiene visual.



Pautas de descanso para ejercicios visuales



Mantenimiento



BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.slideshare.net/Mariluz24/peligro-iluminacion>
- <http://www.tuveras.com/luminotecnia/lamparasyluminarias.htm>
- <http://www.parro.com.ar/definicion-de-luz+artificial>
- <http://www.slideshare.net/guestdc5d5b5/factor-de-riesgo-iluminacion>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Lux%C3%B3metro>
- [http://www.wikilengua.org/index.php/Terminesp:reflect%C3%B3metro_\(2\)](http://www.wikilengua.org/index.php/Terminesp:reflect%C3%B3metro_(2))

*Muchas
Gracias!*



DIFERENCIA ENTRE RUIDO Y SONIDO

	SONIDO <ul style="list-style-type: none">• sensación que se genera en el oído a partir de las vibraciones de las cosas. Estas vibraciones se transmiten por el aire u otro <u>medio</u> elástico.
	RUIDO <ul style="list-style-type: none">• Mezcla desordenada y compleja de sonidos que producen efectos adversos fisiológicos y psicológicos, que interfieren con las actividades humanas de comunicación, trabajo y descanso.



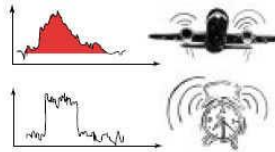
CONTINUO

- Aquel ruido cuya intensidad permanece constante o presenta pequeñas fluctuaciones (menores a 5 decibelios) a lo largo del tiempo



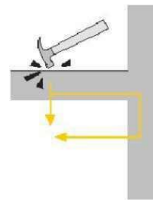
INTERMITENTE

- Cuando se alternan periodos de presencia con los de ausencia de ruido, los cuales pueden tener un esquema de regularidad o de irregularidad.



IMPACTO

- Cuando se producen pronunciadas fluctuaciones del nivel sonoro, que son de corta duración (menores de un segundo) y que se dan con intervalos regulares o irregulares.



EFFECTOS SOBRE LA SALUD



Efectos fisiológicos



Efectos psicológicos



Efectos sobre el trabajo

EFFECTOS FISIOLÓGICOS

- Disminución de la capacidad auditiva en forma temporal o hipoacusia.
- Perturbación del sueño.
- Alteraciones nerviosas.
- Efectos respiratorios.
- Efectos cardiovasculares.
- Efectos digestivos.
- Efectos endocrinos.



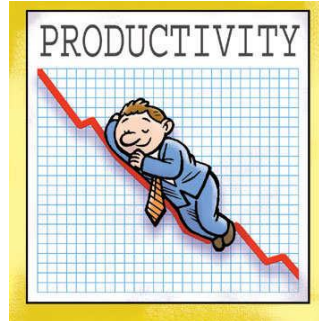
EFFECTOS PSICOLÓGICOS

- Fatiga
- Irritabilidad
- Nerviosismo

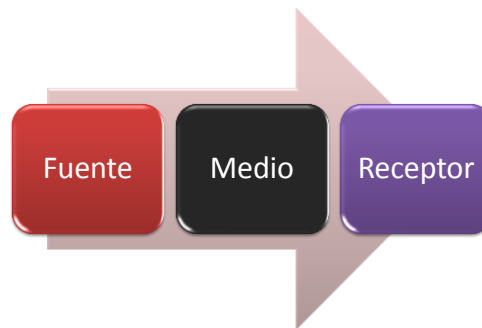


EFFECTOS SOBRE EL TRABAJO

- Perturbación en las conversaciones.
- Disminución de la productividad.
- Deficiencia laboral.



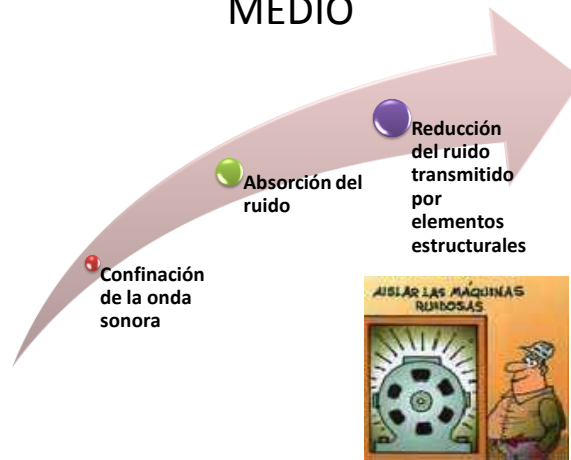
MEDIDAS DE CONTROL



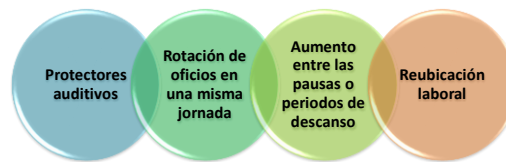
FUENTE



MEDIO



RECEPTOR

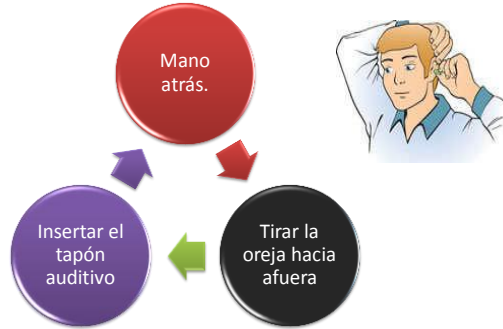


TIPOS DE PROTECTORES AUDITIVOS

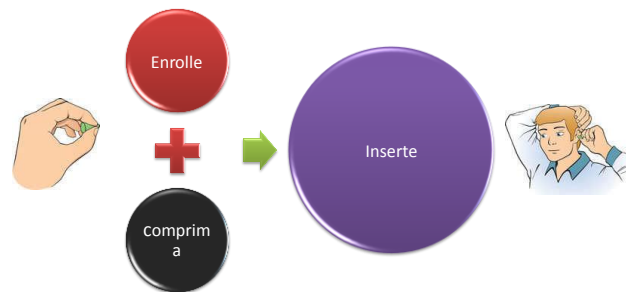


MODO DE EMPLEO

Tapones auditivos reutilizables



Tapones auditivos autoexpandibles



Protectores auditivos de copa

Ajuste la copa de forma que las almohadillas ejerzan presión uniforme alrededor de las orejas.

Aparte el cabello que quede entre las almohadillas y la cabeza.



CUIDADOS

Tapones auditivos autoexpandibles

- No deben lavarse
- No son reutilizables

Tapones auditivos reutilizables

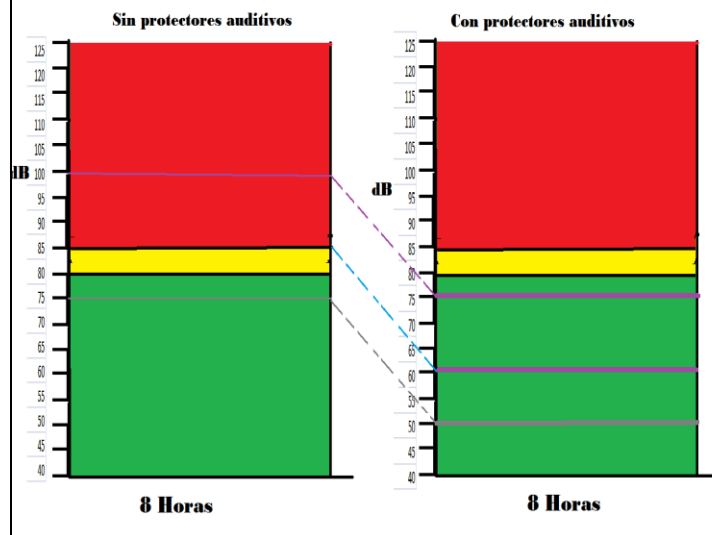
- Lavar con agua tibia y jabón neutro
- Cuando estén secos guardar en el estuche.

Protectores auditivos de copa

- Lavar las almohadillas con agua tibia y jabón neutro (enjuagar bien)
- Cambiar las almohadillas dos o mas veces en el año.

RESOLUCIÓN 1792

Nivel de Ruido (dB)	Exposición Permitida (hr)
85	8
88	4
91	2
94	1
97	1/2
100	1/4
103	1/8

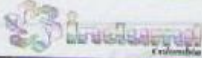


BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.slideshare.net/saulsalas/2-capacitacion-ruido-presentation>
- Definición de sonido - Qué es, Significado y Concepto <http://definicion.de/sonido/#ixzz2HPCPhfaE>
- <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20110817161100AAwAOSu>

Muchas
Gracias

ANEXO F. Listado de asistencia a la capacitación

		CONTROL DE ASISTENCIA			Liberado: 2011/05/31 Numero de Rev. 5 Cod. IM OC DPA FO 01	
T(11)	FUNCIONARIO	CARGO (13)	DEPENDENCIA (14)	CC.(15)	FIRMA (16)	
01	Glady S Martinez R	operario	Microfundic	2281004	Glady S.	
2	HERNANDEZ DIOVAL	OPERARIO	Microfundic	4150393E	Hernandez	
3	Luis Omar Porras	OPERARIO	Microfundic	9531701	Luis O.	
4	Marco Aurelio Becerra	Operario	Microfundic	952800	Marco A.	
5	Robinson Sabido Sosa	Operario	Microfundic	74451410	Robinson	
6	Jairme Rueda A	operario	Microfundic	9522503	Jairme	
7	Robt Hernandez El	Supervisor	Microfundic	9594101	Robt H.	
8	JORGE E VALDEARTE	JEFE PLANTA	Microfundic	724117	Jorge E.	
9	MARY VALDEARTE P.	OPERARIO	Microfundic	0664062	Mary V.	
10	Joselin Casado	operario	Microfundic	74301841	Joselin	
11	Silvestre Acevedo S	operario	Microfundic	7408090	Silvestre	
12	LEONARDO ACEVEDO R	"	"	9530250	Leonardo	
13	Diego A Canale	operario	Microfundic	7408377	Diego A.	
14	CLAUDIA MILENA VALEJA A.	OPERARIO	Microfundic	4685593	Claudia	
15	Zanto Enrique Flores	OPERARIO	Microfundic	7418264	Zanto E.	
16	ELOY LEONARDO JOHNSON	operario	Microfundic	7408050	Eloy L.	
17	Rafael Antonio Galan	??	??	4127332	Rafael	
18	TOSC SANTANA RIBA	operario	Microfundic	4275232	Tosc S.	
19	Fabian E. Lopez P.	operario	Microfundic	1055550	Fabian	
20	JANIRA LIZON	OPERARIO	MURO	7432918	Janira	
21	Kanga Medina ZM	OPERARIO	MURO	9398096	Kanga	
22	RAFAEL CARRILLO MURILLO	OPERARIO	Microfundic	7416644	Rafael	
23	Chony Leonel Torres V	Operario	Microfundic	74189109	Chony	
24	Camila Andrea Patino	Operario	Microfundic	74183761	Camila	
25	Carlos Arturo Sierra	Operario	Microfundic	7439560	Carlos	
26	Nahora Estrella Vargas	Operario	Microfundic	4637172	Nahora	
27	Alexis Sandoval Gomez	Operario	Microfundic	46667990	Alexis	
28	Fernando Kitz Valanda	operario	Microfundic	7408035	Fernando	
29	ARACELY HIBOCLA	OPERARIA	MICROF.	4636540	Aracely	
30	Festney Walthoff P.	Operario	Microf.	74198657	Festney	
31	Graciela Cotejo Hurtado	Operario	Microfundic	4639232	Graciela	
32	Alba Janeth Alonzo	operario	Microfundic	10515210	Alba	
33	Osca Roca Ferra	Operario	Microfundic	9305324	Osca	
34	José Luis Zoa	operario	Microfundic	9521065	José	
35	Wilson A Plaza L.	Operario	Microfundic	7418073	Wilson	

CONTROL DE ASISTENCIA

Librado: 20110601
Número de Rev. 6
Cód. IM OC DAP FO 01

T (11)	FUNCIONARIO (12)	CARGO (13)	DEPENDENCIA (14)	C.C. (15)	FIRMA (18)
1	Mauricio Corcos	SUPERVISOR	MECANIZADOS	91396.667 5a	[Firma]
2	Alfredo E. Perez	operario	Mecanizados	91527.07K	[Firma]
3	Mario Cuperia Rojas	operario	Mecanizados	46365932	Mario Cuperia
4	Henry Hernandez d.p	operario	Mecanizados	4635685	Henry Hernandez
5	Polid PICO	operario	Mecanizados	23430685	[Firma]
6	CAROLINA VIGANDIA E	OPERARIA	Mecanizados	46384.185 200	[Firma]
7	Carlos Rincón	operario	Mecanizados	74081377	Carlos Rincón
8	Walter Lavaca	operario	Mecanizados	7966700	[Firma]
9	JOSÉ ALBERTO DUMAS	operario	Mecanizados	4269306	[Firma]
10	Oscar Macana	Supervisor	Mecanizados	9550.614	[Firma]
11	JOSÉ WILSON ABOLE	operario	Mecanizados	1053584051	[Firma]
12	Luis Armando Polanco	operario	Mecanizados	9531312	[Firma]
13	JUAN MATEU S	OPERARIO	Mecanizados	7.222.628	[Firma]
14	LUIS CASTILLO	OPERARIO	Mecanizados	74369717	[Firma]
15	CARLOS DIAZ	"	"	4208.713	[Firma]
16	Alexander Nolasco E.	Operario	Mecanizados	74082626	[Firma]
17	Carlos Arturo Sierra	Operario	Mecanizados	79595809	Carlos Arturo
18	Shelba Celis S.	operario	Mecanizados	23810.358	[Firma]
19	Celia Mendoz B	operario	Mecanizados	1051724.607	[Firma]
20	Tullio Ganes	operario	Mecanizados	4172.886	[Firma]
21	Saira M. Merchán	Operario	Mecanizados	9376.976	[Firma]
22	Rene Celis S.	operario	Mecanizados	74362626	[Firma]
23	Pablo A. Poma	operario	Mecanizados	422312	[Firma]
24	José Manuel Hoyano B.	Operario	Mecanizados	74377016	[Firma]
25	Jahir A. Masina	Operario	Mecanizados	1053585395	[Firma]
26	JUAN SANTIBARRIA	Operario	Mecanizados	4208.739	[Firma]
27	Edwin Ivan Montaña Lora	Operario	Mecanizados	1057577881	[Firma]
28	Hiroel A. Soler	Operario	Mecanizados	74369239	[Firma]
29	José Luis Horacio	Operario	Mecanizados	1052389609	[Firma]
30	Camilo Calderon	Operario	Mecanizados	10523892465	[Firma]
31	Wilson Gorman Cruz	Operario	Mecanizados	93300202	[Firma]
32	Olga Lucia Torres F	Operario	Mecanizados	46366765	[Firma]
33	Rafaela María P.	Operario	Mecanizados	1070606416	[Firma]
34	Nani Sabarona Viza	Operario	Mecanizados	46372.325	[Firma]
35	Oscar Javier Torres H	Operario	Mecanizados	1057577425	[Firma]
36	José Lisandro Caidena	Operario	Mecanizados	1057570616.509	[Firma]
37	Luis E. Corredor	Operario	Mecanizados	91525536	[Firma]
38	Jaime Cañón	operario	Mecanizados	1077512	[Firma]
TOTAL DE ASISTENTES (17):					

CONTROL DE ASISTENCIA

Liberado: 2011/06/01
Número de Rev. 6
Cód. IM OC DAP FO 01

T (11)	FUNCIÓNARIO (12)	CARGO (13)	DEPENDENCIA (14)	C.C. (15)	FIRMA (16)
1	FERNANDO RINCON	OPERARIO	Microfundicio	9396492	[Firma]
2	Javier Luna	Operario	Microfundicio	74301918	[Firma]
3	Alex Fernando Figueroa	Operario	Granadas	74084977	[Firma]
4	Carlyta Leal R	Operario	Granadas	41922754	[Firma]
5	Wenjamin Comaroff	Operario	Granadas	1052393848	[Firma]
6	Hamilton Zambrano	Operario	P. Cargue Evon.	9832646	[Firma]
7	José E. Ladino H	Operario	Microfund.	4178.710	[Firma]
8	Sofía Concha B	Operaria	Microfundación	416375426	[Firma]
9	Justin (Amilo) Juyal	Operario	Granadas	1057583116	[Firma]
10	Angie Katherine Fabina	Operario	Microfundación	23582.995	[Firma]
11	Juan Carreño	Operario	Granadas	1057593701	[Firma]
12	HENRIENTO SCHMO	...	Granadan	88288671	[Firma]
13	JAVIER GONZALEZ	OPERARIO	CARGUE Y CENSAM	74186.491	[Firma]
14	Anda K. Infante Fabian	Operaria	CARGUE Y CENSAM	46383.558	[Firma]
15	Sofia Concha Pico	Operaria	Cargue y Censam	23430.373	[Firma]
16	Nahemy Markus H.	Operaria	Cargue y Censam	46375426	[Firma]
17	ANA FRANCISCA GARAYTE	OPERARIA	CARGUE Y CENSAM	46374766	[Firma]
18	CLAUDIA GARRANO	OPERARIA	GRANADAS	46385767	[Firma]
19	Fabian Salamanca	Operario	Granadas	74080.091	[Firma]
20	Edith Carolina Jairo	Operario	Granadas	46364.374	[Firma]
21	Fredy Yara Pérez	Operario	Granadas	74187944	[Firma]
22	Calo Arcej Hencho	Operario	Telmate	939872	[Firma]
23	John Edward Porras P	Operario	Tratamientos S	74080709	[Firma]
24	Henry Acavado	Operario	Tratamientos S	9528114	[Firma]
25	Gonzalo Nazarián	Operario	Tratamientos S	9525.610	[Firma]
26	Glady's Robinson	Operaria	T. Superficial	21856.586	[Firma]
27	Mirco - Jairo	Operario	Granadas	46368760	[Firma]
28	Blanca Colmenares	Operaria	T. Operarios	1057570260	[Firma]
29	Nancy Harlen Cardozo	Operaria	Microfundacion	416362815	[Firma]
30	Madd Caravel Chaparro	Operario	T-6	06.353271	[Firma]
31	WILSON BARRERO	Operario	Microfundacion	9396986	[Firma]
32	Peter Manuel Mendez	Operario	T-6	9396.480	[Firma]
33	John David Pizarro H.	Operario	T. Superficial	74189106	[Firma]
34	Jammy Sierra	Operaria	Micro	46386734	[Firma]
35	Eva Lasso	Jose Tiller	Granadas	75697552	[Firma]
36	Nicoz Lopez	Operario	Trat. Superficial	1057319955	[Firma]
37	FRANZ TRUJILLO	OPERARIO	TRAT. SUPERFICIAL	13743023	[Firma]
38	Jairo Melara Alvará	OPERARIO	Fundacion	9590037	[Firma]

TOTAL DE ASISTENTES (17):

70 CONTINUA




CONTROL DE ASISTENCIA

Liberado: 2011/05/31
Numero de Rev. 5
Cod. IM OC DPA FO 01

T(11)	FUNCIONARIO	CARGO (13)	DEPENDENCIA (14)	CC.(15)	FIRMA (16)
1	Marcos A. Barrios	Operario	Fundación	1533220	[Firma]
2	Rolando H. Samardi	Profesional	Fundación	74183479	[Firma]
3	Socil Fernando Campos	Profesional	Fundación	71512401	[Firma]
4	Emiro Narceiz	Operario	Fundación	4726665	[Firma]
5	Duo Carlos Gil S	Operario	Fundación	10573331	[Firma]
6	Sandra Pado Carazo	Operario	Fundación	16950135	[Firma]
7	Edwin Ayala	Operario	Fundación	10573334	[Firma]
8	EMERSON (EXAL)	OPERARIO	FUNDACION	74184411	[Firma]
9	Luis Alberto Herrera	Operario	Fundación	105733316	[Firma]
10	Luis Humberto Parra	Operario	Fundación	8117072	[Firma]
11	Wilber Fernando Correa	Operario	Fundación	74180379	[Firma]
12	Carar Fabian Plaza	Operario	Fundación	74010927	[Firma]
13	Jairo Caba	Operario	---	721767	[Firma]
14	Jhon Alexander Saitiro	Operario	Fundación	74184488	[Firma]
15	Alba A. Parra	Operario	Fundación	412242	[Firma]
16	Hugo Edison SIMA	Operario	Fundación	74185325	[Firma]
17	Rigo H. Corvaja	Operario	Fundación	7932008	[Firma]
18	Mallon Tangarife	Operario	Fundación	13431216	[Firma]
19	Laura C. Rodríguez	Operario	Fundación	7109327	[Firma]
20	Laura A. Hernández R.	Operario	Fundación	74081085	[Firma]
21	ANDRES C. SANDOZ L.	OPERARIO	FUNDACION	74084833	[Firma]
22	Gerardo Plaza Román	Operario	Fundación	74181331	[Firma]
23	Juan Mauricio Subo	Operario	Fundación	957021	[Firma]
24	Archibal Quada	Operario	Fundación	7161482	[Firma]
25	Wilson Gonzalez	Operario	Fundación	74366095	[Firma]
26	Wilmer Alexander Chaparro	Operario	Fundación	472195	[Firma]
27	Óscar E. Vespa	Operario	Fundación	74181667	[Firma]
28	JOSE BARINAS	OPERARIO	FUNDACION	9534731	[Firma]
29	Alicia Vargas Sierra	Soldado	Fundación	91347321	[Firma]
30	Lilío E. Pineda	Operario	Fundación	9327910	[Firma]
31	Marcio Jimenez C	Operario	Fundación	17343518	[Firma]
32	Pedro Gomezche	Operario	Fundación	105758	[Firma]
33	FRÉDY ARTURO GALINDO	OPERARIO	FUNDACION	74189609	[Firma]
34	Kelmen Cardenas	Operario	Fundación	7408052	[Firma]
35	Daniel Celis	Operario	Fundación	7421105	[Firma]
36	Victor Sandoval	Operario	Fundación	74108536	[Firma]
37	LUIS HERNANDEZ RANCON	OPERARIO	MODELOS	4179309	[Firma]
38	JAIRO A. VEGA C	OPERARIO	MODELOS	9530935	[Firma]
39	Emerson Cactillo Piaz	Asistador	Modelos	74083746	[Firma]
40	Ricardo Neay Amaya	Operario	Fundación	9398365	[Firma]
41	Carlos Andres Gomez	Operario	Fundación	10573332	[Firma]
42	Mauricio Jimenez	Operario	Fundación	10573332	[Firma]


ANEXO G. Diapositivas de la socialización.



Universidad Industrial de Santander

ILUMINACIÓN

ROSA MILENA ALARCÓN RODRÍGUEZ
JENNIPHER LICETH TOBO RINCÓN



Universidad Industrial de Santander

INTRODUCCIÓN

- La empresa INDUMIL (Sede Santa Bárbara), quiere brindar bienestar a sus empleados y es por tal razón que en el presente proyecto se desarrollara un análisis de riesgos de iluminación y ruido para identificar y controlar las causas y atenuar su influencia sobre el trabajador.



OBJETIVOS

Determinar los niveles de iluminación en los puestos de trabajo.

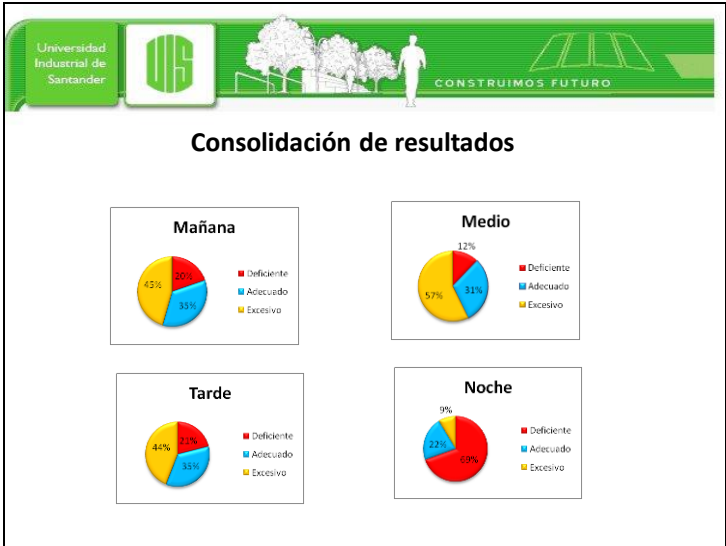
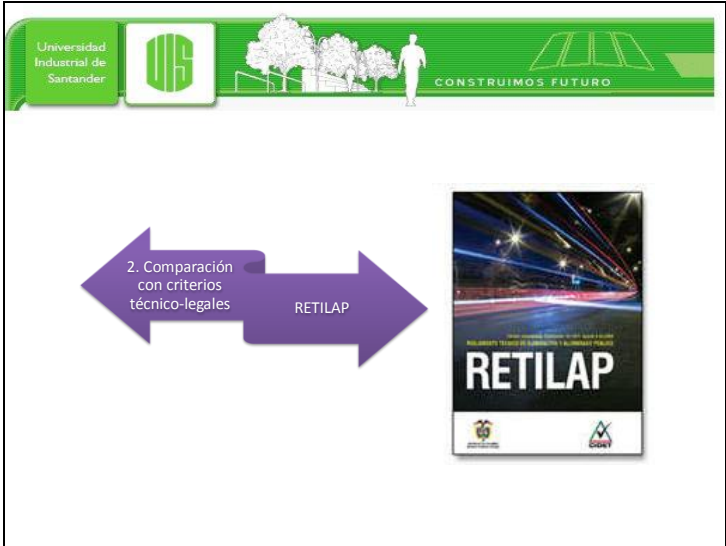
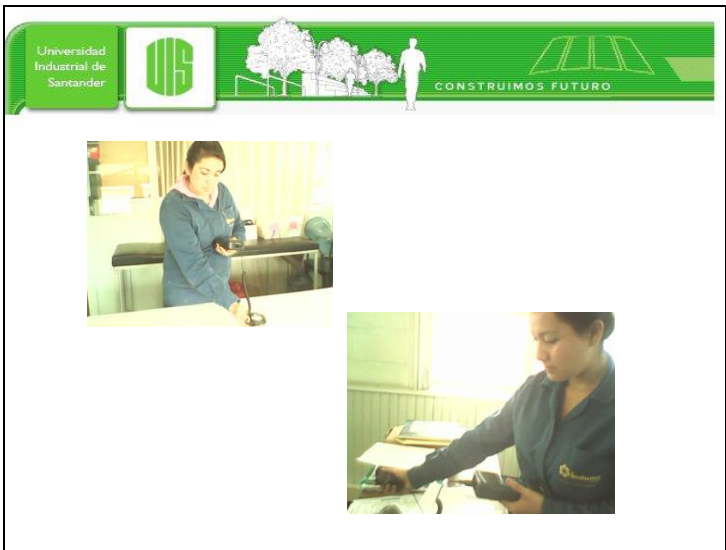
Comparar los niveles obtenidos con criterios técnico-legales.

Seguimiento de la fase dos del RETIE.

Formular recomendaciones .



El instrumento de medida utilizado es un Luxómetro digital marca EXTECH Modelo 407026, serie Q391264



Universidad Industrial de Santander

CONSTRUIMOS FUTURO

FASE DOS DEL RETIE

- Talleres de mecanizados
- Taller de mantenimiento
- Tratamiento superficiales
- Troqueles

Niveles de iluminación actualizados

Categoría	Porcentaje
Deficiente	32%
Adecuado	59%
Excesivo	9%

OBSERVACIONES

- Los niveles de iluminación durante la jornada diurna está ligada al estado del clima, se puede ver que cuando el clima es opaco el número de deficiencias en iluminación se hace mayor.
- Las ventanas, claraboyas y luminarias tiene medio grado de suciedad, excepto en fundición que por la generación de humos tiene un alto grado de suciedad.
- Hay luminarias en mal estado y fundidas en los talleres.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda mejorar los niveles de iluminación artificial mediante la instalación de lámparas Led color blanca en los puestos de trabajo cuya calificación fue **deficiente** de manera que se aseguren las condiciones de iluminación adecuadas para las actividades a realizar.
- Una vez mejorada la iluminación artificial, se debe atender cuidadosamente la conservación de las fuentes de iluminación para que mantengan su eficacia, haciendo que luminarias y dispositivos se limpien por lo menos dos veces al año para mantener niveles adecuados de iluminación.
- En las áreas de exceso de ingreso de luz natural, se recomienda regular adecuadamente el ingreso de esta a través de las persianas para evitar brillos y reflejos sobre los puestos de trabajo.
- Hacer limpieza a las ventanas y claraboyas por lo menos dos veces al año.
- Cambiar luminarias fundidas.



*Muchas
Gracias!*



RUIDO OCUPACIONAL

Rosa Milena Alarcón
Jennipher Liceth Tobo



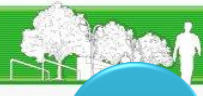
OBJETIVOS

Determinar los niveles de ruido en los puestos de trabajo

Comparar los resultados obtenidos con la resolución 1792 de 1990

Priorizar los puestos de trabajo

Realizar las respectivas recomendaciones





Comparación de los niveles obtenidos con la Resolución 1792 de 1990

Tiempo de exposición (horas)	Valor limite permisible decibeles (A)
8	85
4	90
2	95
1	100
½ (30 minutos)	105
¼ (15 minutos)	110
1/8 (7,5 minutos)	115

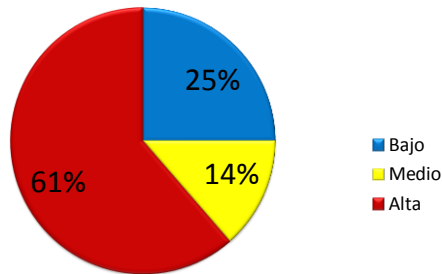


Priorización de los puestos de trabajo

- **Nivel 1:** Valores de presión sonora promedio por debajo de 80 dB(A), en los cuales se considera que no existe un riesgo aparente para la salud del personal expuesto.
- **Nivel 2:** Cuando los niveles de presión sonora se encuentran entre 80 y 84,9 dB(A), A partir de los 80 dB(A) y por debajo de los 84,9 dB(A) se recomienda comenzar a implementar acciones preventivas tendientes a minimizar la exposición. (Color amarillo)
- **Nivel 3:** Cuando los niveles de presión sonora mayores a 85 dB(A). A partir de este nivel se considera que existe un riesgo aparente para la salud del trabajador.



Consolidación de resultados





RECOMENDACIONES

- Para los puestos de trabajo cuya fuente de ruido es causado por las pistolas de aire se recomienda cambiar la boquilla de tipo tubular por una de tipo dual ya que esta actúa como silenciador bajando el nivel de ruido mas o menos a 80 decibeles
- Para las cortadoras poner revestimiento de caucho de uretano fija para disminuir la resonancia
- Poner una chaqueta al martillo y pisón neumático



- Para aquellos puestos de trabajo que tienen un nivel de presión sonora que excedan o estén cercanos a 100 decibeles A deben utilizar doble protección auditiva (de copa y de inserción).
- Implementar un plan de mantenimiento periódico, predictivo, preventivo y correctivo.
- Es importante utilizar protección auditiva todo el tiempo que se este expuesto.

*Muchas
Gracias!*