



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**

**TEMA**

---

**“EVALUACIÓN DEL RIESGO LUMÍNICO EN EL ÁREA DE APARADO EN LA  
EMPRESA CALZADO GAMO'S”**

---

Proyecto de Trabajo de Graduación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

**AUTOR:** Willian Edison Laguna Saquina

**TUTOR:** Ing. Luis Alberto Morales Perrazo Mg.

Ambato – Ecuador

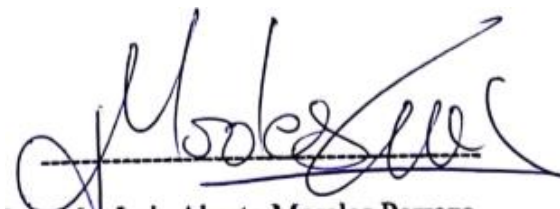
Octubre – 2017

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “EVALUACIÓN DEL RIESGO LUMÍNICO EN EL ÁREA DE APARADO EN LA EMPRESA CALZADO GAMO'S”, realizado por el señor Edison Willian Laguna Saquina, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, octubre 2017

**EL TUTOR**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Aberto Morales Perrazo', written over a horizontal line.

Ing. Mg. Luis Aberto Morales Perrazo

## **AUTORÍA**

El presente Proyecto de Investigación titulado: “EVALUACIÓN DEL RIESGO LUMÍNICO EN EL ÁREA DE APARADO EN LA EMPRESA CALZADO GAMO'S”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, octubre 2017

## **AUTOR**



---

Willian Edison Laguna Saquina

CC: 180521754-2

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato, octubre 2017



---

Willian Edison Laguna Saquina

CC: 180521754-2

## APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Edison Jordán, Ing. Fernando Urrutia, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DEL RIESGO LUMÍNICO EN EL ÁREA DE APARADO EN LA EMPRESA CALZADO GAMO'S”, presentado por el señor Willian Edison Laguna Saquinga de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Ing. Edison Jordán, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR



Ing. Fernando Urrutia, Mg

DOCENTE CALIFICADOR

## DEDICATORIA

*A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida.*

*A mis padres por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, por su apoyo incondicional, sus consejos, fueron una guía para cumplir mis objetivos planteados; enseñándome que el éxito se alcanza con sacrificio y humildad.*

*A dos mujeres valerosas, fuertes, cariñosas, decididas, luchadoras y a su apoyo incondicional durante la carrera universitaria.*

*Para aquellas personas quienes con su paciencia y cariño cedieron su tiempo de esparcimiento a cambio de hacerme compañía y apoyarme.*

*Willian Laguna S.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado, por ello, con toda la humildad quede mi corazón puede emanar, agradezco primeramente mi trabajo a Dios.*

*A mis padres, hermana Joselyn, amigos por su apoyo moral y económico en el curso de mi carrera académica, y en especial a ti V.G.L.T.*

*De la misma manera quiero agradecerle al Ing. Luis Morales, por guiarme con dedicación en el desarrollo de esta investigación.*

*A la empresa Calzado GAMO'S, por la predisposición y apertura para el desarrollo del proyecto.*

*¡GRACIAS A TODOS!*

*Willian Laguna S.*

# ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR .....	ii
AUTORÍA .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
RESUMEN .....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS .....	xix
INTRODUCCIÓN .....	xxi
CAPÍTULO 1 .....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1.    Tema.....	1
1.2.    Planteamiento del problema .....	1
1.3.    Delimitación del problema .....	4
1.3.1.    De contenido.....	4
1.3.2.    Delimitación espacial .....	4
1.3.3.    Delimitación temporal .....	5
1.4.    Justificación.....	5
1.5.    Objetivos .....	6
1.5.1.    Objetivo general .....	6
1.5.2.    Objetivos específicos .....	6
CAPÍTULO 2 .....	7
MARCO TEÓRICO .....	7
2.1.    Antecedentes investigativos .....	7
2.2.    Fundamentación teórica .....	9
2.2.1.    Normas y leyes aplicables .....	9
2.2.2.    Enfermedad profesional.....	11



2.2.3.	Riesgos del trabajo .....	11
2.2.4.	Evaluación de riesgos laborales.....	11
2.2.5.	Iluminación .....	13
2.2.6.	Factores de calidad en la iluminación de interiores.....	13
2.2.7.	Luz .....	14
2.2.8.	Factores de la visión .....	15
2.2.9.	Confort visual .....	15
2.2.10.	Factores que determinan el confort visual .....	15
2.2.11.	Tipos de iluminación .....	16
2.2.12.	Contraste .....	17
2.2.13.	Niveles de iluminación .....	18
2.2.14.	Medición de niveles de iluminación .....	19
2.2.15.	Luxómetro.....	19
2.2.16.	Mediciones por puesto de trabajo .....	20
2.2.17.	Consejos prácticos sobre iluminación.....	21
2.2.18.	Resolución y rango de medida de un dispositivo visualizador .....	22
2.2.19.	Incertidumbre .....	23
2.2.20.	Cuantificación de la incertidumbre .....	23
2.2.21.	Evaluación tipo A de la incertidumbre estándar .....	23
2.2.22.	Evaluación tipo B de la incertidumbre.....	24
2.2.23.	Evaluación de la incertidumbre estándar combinada.....	25
2.2.24.	Determinación de la incertidumbre expandida .....	25
2.3.	Propuesta de solución.....	25
CAPÍTULO 3 .....		26
METODOLOGÍA.....		26
3.1.	Modalidad de la investigación .....	26
3.2.	Población y muestra .....	27
3.3.	Recolección de información.....	27
3.4.	Procesamiento y análisis de datos .....	28
3.5.	Desarrollo del proyecto .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.6.	Procedimiento para las mediciones de iluminación .....	29
CAPÍTULO 4 .....		42

DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	42
4.1.    Información de la empresa .....	42
4.2.    Misión, visión, valores y política de seguridad industrial.....	44
4.3.    Distribución de áreas de trabajo .....	45
4.4.    Proceso .....	45
4.4.1.    Proceso de producción global de Calzado GAMO`S .....	45
4.4.2.    Mapa de procesos .....	46
4.4.3.    Diagrama de flujo de operaciones y ensamblaje de calzado global .....	48
4.5.    Descripción del procedimiento de aparado de calzado .....	48
4.5.1.    .....	49
4.5.1.    Diagrama de aparado de calzado.....	49
4.6.    Aspectos funcionales.....	52
4.7.    Análisis de las condiciones actuales de iluminación de la empresa.....	61
4.7.1.    Distribución de las luminarias dentro del área de aparado .....	61
4.7.2.    Análisis de las condiciones de trabajo con respecto a la iluminación .....	63
4.8.    Valoración de riesgo lumínico por puestos de trabajo .....	82
4.8.1.    Recolección y procesamiento de datos .....	83
4.8.2.    Resultados de iluminación.....	99
4.8.3.    Resumen de resultados .....	130
4.9.    Valoración de iluminación general .....	142
4.9.1.    Evaluación lumínica del área A1 .....	142
4.9.2.    Evaluación lumínica del área A2.....	149
4.9.3.    Evaluación lumínica del área A3.....	154
4.9.4.    Evaluación lumínica del área A4.....	159
4.9.5.    Evaluación lumínica del área A5.....	164
4.9.6.    Resumen de resultados .....	170
CAPÍTULO 5 .....	175
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	175
5.1.    Conclusiones .....	175
5.2.    Recomendaciones.....	177
BIBLIOGRAFÍA .....	178
ANEXOS .....	182

Anexo 1. Layout planta de producción Calzado GAMO’S .....	183
Anexo 2. Distribución de las luminarias dentro del área de aparato.....	184
Anexo 3. Ficha de evaluación lumínica.....	185
Anexo 4. Ficha de observación de condiciones de iluminación .....	186
Anexo 5. Evaluación subjetiva de condiciones de iluminación.....	188
Anexo 6. Certificado de calibración de luxómetro HD 450 .....	189
Anexo 7. Manual de usuario de luxómetro EXTECH HD 450 .....	191
Anexo 8. Formato para el registro de mediciones de iluminación .....	198
Anexo 8.1. Formato para el registro de mediciones de iluminación método general .....	198
Anexo 8.2. Formato para el registro de mediciones de iluminación por puesto de trabajo.....	199
Anexo 9. Registro de mediciones de iluminación por puestos de trabajo .....	200
Anexo 10. Registro de exposición a iluminación del día dos de medición .....	216
Anexo 11. Distribucion de luminarias .....	248
Anexo 12. Registro de medición general de la sección A1 .....	249
Anexo 13. Registro de medición general de la sección A2 .....	275
Anexo 14. Registro de medición general de la sección A3 .....	284
Anexo 15. Registro de medición general de la sección A4 .....	293
Anexo 16. Registro de medición general de la sección A5 .....	297
Anexo 17. Registro fotográfico .....	313

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Iluminación mínima [40].....	18
Tabla 2. Valores mínimos de iluminación según el INSHT [39]......	19
Tabla 3. Niveles de iluminación recomendados para interiores por la CIE [33].....	19
Tabla 4. Especificaciones de escala [42]......	22
Tabla 5. Recurso humano del área de aparado de Calzado GAMO'S. ....	27
Tabla 6. Especificaciones generales del luxómetro EXTECH HD 450 [42].....	33
Tabla 7. Relaciones entre la constante del área y el número mínimo de puntos de medición [48].....	36
Tabla 8. Uniformidad y relación entre iluminancias de área circundantes al área de tarea [48].....	37
Tabla 9. Criterios de valoración del riesgo [39]. ....	38
Tabla 10. Descripción de etapas dentro del área de aparado.....	48
Tabla 11. Sub-áreas dentro del área de aparado. ....	52
Tabla 12. Actividades del puesto de ayudante de mesa .....	54
Tabla 13. Actividades del puesto de rayado manual/interno.....	55
Tabla 14. Actividades del puesto de costura .....	56
Tabla 15. Actividades del puesto de trabajo de remachado .....	57
Tabla 16. Actividades del puesto de trabajo de ojallado.....	57
Tabla 17. Actividades del puesto de trabajo de control de calidad .....	58
Tabla 18. Actividades del puesto de trabajo de etiquetado .....	59
Tabla 19. Actividades del puesto de trabajo de troquelado.....	60
Tabla 20. Resumen de resultados de distribución de las luminarias .....	61
Tabla 21. Evaluación lumínica de actividad ayudante de mesa .....	64
Tabla 22. Evaluación lumínica de actividad costura .....	65
Tabla 23. Evaluación lumínica de actividad rayado manual.....	66
Tabla 24. Evaluación lumínica de actividad etiquetado .....	67

Tabla 25. Evaluación lumínica de actividad troquelado de eva .....	68
Tabla 26. Evaluación lumínica de actividad ojalillado.....	69
Tabla 27. Evaluación lumínica de actividad remachado .....	70
Tabla 28. Evaluación lumínica de actividad control de calidad .....	71
Tabla 29. Resumen de resultados de ficha de evaluación lumínica .....	72
Tabla 30. Resumen de resultados de ficha de observación de condiciones de iluminación .....	74
Tabla 31. Resultados de ficha de observación.....	77
Tabla 32. Puestos de medición de grupos de trabajo.....	82
Tabla 33. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 1.....	83
Tabla 34. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 2.....	84
Tabla 35. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 3.....	85
Tabla 36. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 4.....	86
Tabla 37. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 5.....	87
Tabla 38. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 6.....	88
Tabla 39. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 7.....	89
Tabla 40. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 8.....	90
Tabla 41. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 9.....	91
Tabla 42. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 10.....	92
Tabla 43. Registro de mediciones de iluminación en rayado manual .....	93
Tabla 44. Registro de mediciones de iluminación en etiquetado .....	94
Tabla 45. Registro de mediciones de iluminación en troquelado de eva .....	95
Tabla 46. Registro de mediciones de iluminación en remachado .....	96
Tabla 47. Registro de mediciones de iluminación en ojalillado.....	97
Tabla 48. Registro de mediciones de iluminación en control de calidad .....	98
Tabla 49. Registro del nivel de iluminación en grupo 1 de trabajo.....	99

Tabla 50. Registro del nivel de iluminación en grupo 2 de trabajo.....	101
Tabla 51. Registro del nivel de iluminación en grupo 3 de trabajo.....	103
Tabla 52. Registro del nivel de iluminación en grupo 4 de trabajo.....	105
Tabla 53. Registro del nivel de iluminación en grupo 5 de trabajo.....	107
Tabla 54. Registro del nivel de iluminación en grupo 6 de trabajo.....	109
Tabla 55. Registro del nivel de iluminación en grupo 7 de trabajo.....	111
Tabla 56. Registro del nivel de iluminación en grupo 8 de trabajo.....	113
Tabla 57. Registro del nivel de iluminación en grupo 9 de trabajo.....	115
Tabla 58. Registro del nivel de iluminación en grupo 10 de trabajo.....	117
Tabla 59. Registro del nivel de iluminación en rayado manual .....	119
Tabla 60. Registro del nivel de iluminación en etiquetado .....	121
Tabla 61. Registro del nivel de iluminación en troquelado.....	123
Tabla 62. Registro del nivel de iluminación en remachadora .....	125
Tabla 63. Registro del nivel de iluminación en ojalilladora.....	127
Tabla 64. Registro del nivel de iluminación en control de calidad .....	129
Tabla 65. Resumen de resultados por puesto de trabajo-horario en la mañana.....	131
Tabla 66. Conformidad de luminancia .....	133
Tabla 67. Resumen de resultados por puesto de trabajo-horario en la tarde.....	137
Tabla 68. Conformidad de luminancia .....	139
Tabla 69. Evaluación lumínica del A1 .....	143
Tabla 70. Valores de iluminación de 8am a 10am .....	144
Tabla 71. Valores de iluminación de 10am a 12pm .....	145
Tabla 72. Valores de iluminación de 1pm a 3pm.....	146
Tabla 73. Valores de iluminación de 10am a 12pm .....	147
Tabla 74. Evaluación lumínica A2 .....	149
Tabla 75. Valores de iluminación de 8am a 10am .....	150

Tabla 76. Valores de iluminación de 10am a 12pm .....	151
Tabla 77. Valores de iluminación de 1pm a 3pm .....	151
Tabla 78. Valores de iluminación de 3pm a 5pm .....	152
Tabla 79. Valores de iluminación A3 .....	154
Tabla 80. Valores de iluminación de 8am a 10am .....	155
Tabla 81. Valores de iluminación de 10am a 12pm .....	156
Tabla 82. Valores de iluminación de 1pm a 3pm .....	156
Tabla 83. Valores de iluminación de 3pm a 5pm .....	157
Tabla 84. Evaluación lumínica del A 4 .....	159
Tabla 85. Valores de iluminación de 8am a 10am .....	160
Tabla 86. Valores de iluminación de 10am a 12pm .....	161
Tabla 87. Valores de iluminación de 1pm a 3pm .....	161
Tabla 88. Valores de iluminación de 3pm a 5pm .....	162
Tabla 89. Evaluación lumínica del A5 .....	164
Tabla 90. Valores de iluminación de 8am a 10am .....	165
Tabla 91. Valores de iluminación de 10am a 12pm .....	166
Tabla 92. Valores de iluminación de 1pm a 3pm .....	167
Tabla 93. Valores de iluminación de 1pm a 3pm .....	168
Tabla 94. Valores de iluminancia y uniformidad paras las 8am a 10am.....	170
Tabla 95. Valores de iluminancia y uniformidad paras las 10am a 12pm.....	171
Tabla 96. Valores de iluminancia y uniformidad paras las 1pm a 3pm .....	172
Tabla 97. Valores de iluminancia y uniformidad paras las 3pm a 5pm .....	173

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Gestión del riesgo [34].	12
Fig. 2. Factores de calidad en la iluminación [37].	14
Fig. 3. Tipos de iluminación [41].	17
Fig. 4. Luxómetro digital [42].	20
Fig. 5. Proceso de estimación de la incertidumbre [45].	23
Fig. 6. Metodología para la medición de iluminación [1].	32
Fig. 7. Luxómetro digital EXTECH HD 450 [42].	33
Fig. 8. Logotipo de la empresa de Calzado GAMO'S	43
Fig. 9. Mapa geo-referencial de Calzado GAMO'S	43
Fig. 10. Proceso de producción	45
Fig. 13. Flujograma general del proceso productivo de Calzado GAMO'S.	50
Fig. 14. Flujograma del proceso de aparado.	51
Fig. 14. Percepción con la iluminación en los puestos de trabajo	79
Fig. 15. Satisfacción de características de iluminación	80
Fig. 16. Síntomas por la inadecuada iluminación.	81
Fig. 17. Iluminación promedio en la mañana por puesto de trabajo	135
Fig. 18. Iluminación promedio en la tarde por puesto de trabajo	140
Fig. 19. Distribución de puntos de medición en A1	143
Fig. 20. Tendencia horaria de iluminación A1	148
Fig. 21. Distribución de puntos de medición en A1	149
Fig. 22. Tendencia horaria de iluminación A2	153
Fig. 23. Distribución de puntos de medición en A3	154
Fig. 24. Tendencia horaria de iluminación A3	158
Fig. 25. Distribución de puntos de medición en A3	159
Fig. 26. Tendencia horaria de iluminación A4	163
Fig. 27. Distribución de puntos de medición en A5	164
Fig. 28. Tendencia horaria de iluminación A5	169



## RESUMEN

Los niveles inadecuados de iluminación dentro de espacios de trabajo de costura del cuero tienen un alto grado de probabilidad de que ocurran accidentes y provoquen enfermedades profesionales relacionadas con la visión del operario, el objetivo del presente trabajo es la evaluación del riesgo lumínico en el área de aparado de Calzado GAMO'S, la cual presenta inadecuada iluminación por la incorrecta ubicación de puestos, lucernarios y lámparas que presentan averías al igual que baja la reproducción de color, conjuntamente con el escaso ingreso de luz natural por la inexistencia de traslúcidos y muy pocas ventanas. La metodología de investigación es de tipo descriptivo en la cual engloba 48 puestos de trabajo del área de aparado, con igual número de trabajadores, el trabajo abarca las fases de identificación del peligro utilizando fichas de observación, encuestas al personal y fichas de evaluación lumínica, que permitan identificar condiciones inseguras; la medición del nivel de iluminación a través del equipo EXTECH HD 450, con la cual se obtiene la dosis de iluminación en cada puesto de trabajo y con ello establecer los niveles de intervención o actuación referentes al riesgo por iluminación; las estrategias de medición son basada en la tarea y de cuadrícula, bajo los parámetros estandarizados por la norma UNE-EN 12464-1, norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 y lo establecido en el artículo 56 del Decreto Ejecutivo 2393, el tratamiento de los datos se realizan con Excel versión 2013.

Los resultados obtenidos demuestran que de 48 puestos de trabajo, el 4% de los puestos de trabajo están expuestos a niveles excesivos de iluminación, un 42% a un nivel de iluminación adecuado para el tipo de actividad realizada y un 54% expuesto a iluminación deficiente; también se determinó que de 5 secciones del área de aparado de la empresa, en las cuales se midió el nivel de uniformidad de iluminación, 4 están en condiciones inadecuadas. Además el 49% del personal involucrado en estas secciones y puestos de trabajo mencionan no estar conformes con los niveles de iluminación ya sea por exceso o deficiencia de la misma.

En conclusión, se determina que existen 21 puestos y 4 secciones que no cumplen con las normativas establecidas para condiciones lumínicas adecuadas, por lo cual es necesario mejorar los niveles de iluminación de tal manera que se cuide la salud e integridad de los trabajadores.

## **ABSTRACT**

Inadequate levels of illumination within leather sewing workplaces have a high degree of probability of accidents occurring and cause occupational diseases related to the vision of the operator, the objective of this work is the assessment of the light risk in the area of trimmed from GAMO'S Footwear, which presents inadequate lighting due to the incorrect location of stalls, skylights and lamps that are damaged as well as low color reproduction, together with the lack of natural light due to the lack of translucency and very few windows. The research methodology is descriptive in which it includes 48 jobs in the area of trimming, with the same number of workers, the work covers the phases of identification of the hazard using observation chips, staff surveys and light assessment sheets, to identify unsafe conditions; the measurement of the level of illumination through the equipment EXTECH HD 450, with which the lighting dose is obtained in each work station and with that to establish the levels of intervention or action related to the risk by illumination; the measurement strategies are task-based and grid-based, under the parameters standardized by UNE-EN 12464-1, Mexican Official Standard NOM-025-STPS-2008 and what is established in article 56 of Executive Decree 2393, processing of the data are done with Excel 2013 version.

The results show that of 48 jobs, 4% of jobs are exposed to excessive levels of illumination, 42% to a lighting level suitable for the type of activity performed and 54% exposed to poor lighting ; it was also determined that from 5 sections of the trim area of the company, in which the level of illumination uniformity was measured, 4 are in inadequate conditions. In addition, 49% of the personnel involved in these sections and jobs mention not being compliant with the levels of illumination either by excess or deficiency of the same.

In conclusion, it is determined that there are 21 posts and 4 sections that do not comply with the regulations established for adequate lighting conditions, which is why it is necessary to improve lighting levels in such a way as to take care of the health and integrity of the workers.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

**Área de trabajo:** Es el lugar del centro de trabajo donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.

**Centro de trabajo:** Todos aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, en los que se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

**Plano de trabajo:** Es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual generalmente los trabajadores desarrollan su trabajo, con niveles de iluminación específicos.

**Tarea visual:** Actividad que se desarrolla con determinadas condiciones de iluminación.

**Iluminación o iluminancia:** Flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad es el lux.

**Visibilidad:** Definida como la claridad con la que los seres humanos pueden ver.

**Reflectancia:** Es la relación entre la luz reflejada por un objeto y la luz incidente.

**Deslumbramiento:** Corresponde a un fenómeno de la visión que produce molestia o disminución en la capacidad para distinguir detalles, o ambas cosas a la vez.

**Luxómetro:** Es un dispositivo para medir la luminosidad, 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 lux.

**Nivel de iluminación:** Cantidad de flujo luminoso por unidad de área medido en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en luxes

**Sistema de iluminación:** Es el conjunto de luminarias de un área o plano de trabajo, distribuidas de tal manera que proporcionen un nivel de iluminación específico para la realización de las actividades.

**Uniformidad de iluminancia:** Relación o cociente entre la iluminancia mínima y la iluminancia media sobre una superficie.

**INSHT:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

**NTP:** Notas Técnicas de Prevención.

**RD:** Real Decreto.

**OIT:** Organización Internacional de Trabajo.

**IESS:** Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**COVENIN:** Comisión Venezolana de Normas Industriales.

**ISO/CIE:** Organización Internacional de Estandarización/Comisión Internacional de Iluminación.

**UNE-EN:** Una Norma Española-European Norm. Normas AENOR que son estándares europeos

**RETILAP:** Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Publico

**RMI:** Registro de mediciones de iluminación.

**PT:** Puesto de trabajo.

**PM:** Punto de medición.

## INTRODUCCIÓN

La iluminación es un factor importante en la ejecución de las actividades y prevención de accidentes, además de que el trabajo con poca luz daña la vista y puede ser causa de posturas inadecuadas que generan a la larga alteración o enfermedades profesionales músculo esqueléticas, alterando el desempeño de la ocupación del trabajador y la calidad del producto [1], además que las condiciones en los lugares de trabajo se ven influenciadas directamente por la actividad productiva, ya sea de forma positiva o negativa [2].

El trabajador posee una serie de características personales, entre ellas, el sexo, la edad, la educación, la formación y la experiencia, tomando en cuenta que la mayoría de los estímulos sensoriales para la ejecución motora de la actividad son visuales y la iluminación inadecuada dificulta la visión y la capacidad para ver los peligros, lo que le permite que de forma individual en el medio ambiente en el que trabaja y el tipo de trabajo que efectúa, son elementos que constituyen el contexto en el que se produce el accidente [3].

Una luz sana considera la comodidad visual mientras responde a los requerimientos visuales y no visuales de los usuarios, los lugares de trabajo están iluminados por luz natural y artificial donde los usuarios se cansan más cuando están expuestos a niveles más bajos de iluminancia vertical. Al evaluar la iluminación del ambiente de trabajo es necesario considerar las implicaciones de la ergonomía de la visión que surgen de la relación entre el trabajador y la DSE (interfaz hombre-máquina) y las implicaciones de la tarea visual específica con respecto a la iluminación general interfaz). La evaluación del riesgo resultante de la iluminación es necesaria para prevenir o reducir los problemas de salud relacionados con aspectos visuales (por ejemplo, astenopia ocupacional) y aspectos posturales (por ejemplo, músculo-esquelético) [4].

Una errónea distribución de luminancias en el campo visual provocaría deslumbramientos que traen consigo fatiga ocular. Estos deslumbramientos pueden ser provocados por una posición incorrecta del mobiliario de la oficina o fábricas industriales [5]. La calidad de la iluminación debe ser siempre lo bastante elevada como para garantizar un rendimiento visual suficiente en la tarea en cuestión. Sin embargo, el rendimiento visual real de una

persona depende no sólo de la calidad de la iluminación sino también de sus propias habilidades visuales [6].

Actualmente, y con base en las normas establecidas para la iluminación, se realizan estudios en los lugares de trabajo para conocer y mejorar sus condiciones. Estos tienen como fin determinar la cantidad y calidad de luz adecuadas, de tal manera que permita realizar labores con eficiencia y comodidad, además de optimizar la percepción de la información visual utilizada en el desarrollo del trabajo y conservar el nivel adecuado de rendimiento laboral. De esta forma se busca garantizar una máxima seguridad en torno a los oficios y proporcionar un adecuado bienestar visual [7].

Esta investigación tiene como finalidad evaluar el riesgo lumínico en los puestos de trabajo del área de armado de la empresa Calzado GAMO'S, para lo cual la metodología empleada es la gestión de evaluación de riesgos, la que se realiza mediante la identificación de fuentes de peligro, medición y valoración del riesgo, de manera que se pueda brindar pautas para la prevención de enfermedades profesionales a causa del desconocimiento de los niveles de iluminación presente en el ambiente laboral, lo cual es la base para instaurar medidas de control del riesgo analizado.

Acorde a los resultados de la evaluación, se determina la exposición de trabajadores a niveles de iluminación inadecuados, condiciones existentes en distintos puestos de trabajo del área de estudio de la empresa, debidas en forma general a: inadecuado mantenimiento de equipos y lámparas, incorrecta ubicación de puestos respecto a ventanas y lucernarios, inexistencia de iluminación localizada en máquinas de costura entre otras.

Como fruto de la evaluación de riesgo lumínico se determina la exposición de trabajadores a niveles bajos de iluminación durante toda la jornada laboral según la norma UNE-EN 12464-1, RETILAP y el Decreto 2393; además de condiciones inadecuadas de los planos de trabajo de toda el área evaluada, incorrecta ubicación de puestos respecto a ventanas y lucernarios, entre otras.

# **CAPÍTULO 1**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Tema**

“EVALUACIÓN DEL RIESGO LUMÍNICO EN EL ÁREA DE APARADO EN LA EMPRESA CALZADO GAMO'S”.

### **1.2. Planteamiento del problema**

Los riesgos lumínicos hacen referencia a toda eventualidad que surge en el ámbito laboral los cuales forman parte de los causales de un gran listado de enfermedades profesionales que la Organización Internacionales del Trabajo (OIT) ha determinado desde 1964 y que han sido modificados constantemente con el paso de los años, como es el caso de la revisión del Listado de Enfermedades Profesionales de la OIT revisada en el 2010. Los cuales se encuentran registrados dentro de las enfermedades causadas por agentes físicos en las que constan las enfermedades causadas por radiaciones ópticas (ultravioleta, de luz visible, infrarroja), incluido el láser [3].

Si bien es cierto la capacidad del ser humano para adaptarse al entorno es asombrosa, es un hecho que su comodidad, estado anímico y desempeño se ven afectados por la luz. En esa instancia, una inadecuada iluminación puede generar cansancio, alteraciones visuales y además accidentes. Una evaluación de accidentes indica, que el riesgo de contraer una enfermedad profesional se ha convertido en el peligro más frecuente al que se enfrentan los trabajadores en sus empleos [8].

En España el trabajo que se desarrolla en la industria del calzado presenta niveles de riesgos graves que hay que conocer, sus consecuencias abarcan aspectos tan diferentes como los trastornos musculo esqueléticos (posturas inadecuadas, dolor de cuello y espalda), la fatiga visual, el dolor de cabeza, la irritación de los ojos, la monotonía,

disconfort visual, la falta de motivación, el estrés, etc, alterando el desempeño de la ocupación del trabajador. Todos estos trastornos se derivan del uso continuado de equipos informáticos, operaciones de tejido, confección, tinte, acabado de fibras, etc. Cada una de estas tiene su propio riesgo debido a la exposición a determinadas condiciones ambientales de ruido, temperatura, sustancias químicas, humedad e iluminación. El correcto diseño y elección de todos estos elementos tiene una importante influencia sobre la comodidad, eficacia en el trabajo, incluso, sobre la salud de los trabajadores y trabajadoras [9]

Aproximadamente, un 80 % de la información que se percibe por los sentidos, llega a través de la vista, ello convierte a este sentido en uno de los más importantes. Es obvio que sin luz no se puede ver, pero también es cierto que gracias a la capacidad de la vista de adaptarse a condiciones de luz deficientes y, por tanto, al “ser capaces de ver”, a veces no se cuidan lo suficiente las condiciones de iluminación [10].

Un buen sistema de iluminación debe asegurar, además de suficientes niveles de iluminación, el contraste adecuado entre los distintos aspectos visuales de la tarea, el control de los deslumbramientos, la reducción del riesgo de accidente y un cierto grado de confort visual en el que juega un papel muy importante la utilización de los colores [11]. En Brasil los niveles de intensidad lumínica para trabajos delicados en un valor entre 150 y 400 lux, para los que requieren una percepción menos minuciosa exigen entre 50 y 150 lux y, entre 20 y 50 lux, para las demás tareas [12].

En el Ecuador el Instituto Ecuatoriano de Seguridad (IESS) a través del Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT) ha emitido el decreto 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, en donde el Capítulo V, MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS, establece en los artículos 56, 57, 58, 59 y 60 las condiciones mínimas de iluminación para trabajos específicos y similares, normas para la iluminación artificial, iluminación de socorro y emergencia, microondas, radiaciones infrarrojas y radiaciones ultravioletas [13].

Otra causa de las afecciones que se reportaron en el Ministerio del Trabajo y Empleo y el (IESS) son a lesiones causadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñado o



inadecuado. Esto incluye la iluminación, el diseño de herramientas, asientos, mesas, el no hacer pausas y eliminar el trabajo por turnos, entre otros elementos [14].

El análisis a los trabajadores se realiza una vez que se ha evaluado el ambiente laboral y cuando este es nocivo al trabajador, es decir, cuando los valores de los contaminantes ambientales superan los límites permitidos; en este caso, el personal expuesto debe ser valorado para evitar las fases críticas de enfermedades profesionales o accidentes de trabajo, que en algunos casos son irreversibles [15].

En Calzado GAMO'S, que se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua, se dedicada a la fabricación de calzado de seguridad, casual, tracking y deportivo, se presume que la maquinaria y equipos de naturaleza deficientes de sistemas de iluminación incorporados que son utilizados para el armado del calzado como máquinas de coser, troqueladora y selladoras, sumado a un inadecuado mantenimiento de estas, adoptando posturas inadecuadas a de los trabajadores acompañado de cansancio durante la jornada laboral. En cuanto a iluminación en los puestos de trabajo de la distribución física de las secciones en la empresa podría permitir un nivel de iluminación bajo en la mayor parte de puestos y excesivos en otros, provocando fatiga visual, visión borrosa y afecciones oculares que dependiendo del tiempo de exposición y los requerimientos visuales de cada tarea pueden ser graves. Además de la falta de medidas técnicas tendientes incorporar iluminación focalizada en la maquinaria provoca una continua exposición de los trabajadores a este riesgo físico.

Los efectos que pueden producirse en los trabajadores debido al riesgo físico por iluminación podrían afectar directamente la productividad, ayudar a la deficiente calidad, incrementar la tasa de errores, incluso ocasionar accidentes laborales y provocar en los trabajadores alguna enfermedad profesional.

En calzado GAMO'S las acciones realizadas en materia de seguridad e higiene industrial son escasas, la empresa ha ido cumpliendo con la legislación vigente en seguridad y salud ocupacional desde el año 2014, pero incumpliendo en uno de los requisitos de gestión técnica que se enfoca en la evaluación de los riesgos laborales, factores que ponen en vulnerabilidad a los trabajadores, además no existe información acerca de una identificación, estimación o medición realizada en cuanto a la iluminación en los puestos

de trabajo del área de aparato. En el área de aparato existen doce grupos de trabajo, los cuales están compuestos de dos ayudantes de mesa y dos aparadores, los cuales en su mayor parte del tiempo pasan ejecutando esfuerzos repetitivos y realizando costuras con finos detalles en máquinas de coser, colocación de pegamento en cortes, unión de diferentes cortes de los modelos de calzado, troquelado de eva, colocación de etiquetas y pintado de códigos según la talla y modelo, lo que conlleva a una fatiga visual y discomfort ocasionados por la mala selección de luminarias, el diseño inadecuado del área de trabajo, escaso mantenimiento en el sistema de iluminación artificial, luminarias en mal estado, bajo nivel de iluminación natural y mala distribución de iluminación en las áreas de trabajo, Como causa de este riesgo los trabajadores presentan ya síntomas de enfermedades profesionales como la disminución de la capacidad visual adelantada en primera instancia por la existencia de fatiga de los ojos, visión borroso, vista cansada, picor de ojos y pesadez en los parpados, todos estos causados por el trabajo en inadecuadas condiciones de iluminación lo que tiene por efecto principal reducción de los ingresos de la empresa, desencadenando problemas de producción, desempeño de sus funciones y pérdidas económicas.

### **1.3. Delimitación del problema**

#### **1.3.1. De contenido**

**Área académica:** Industrial y Manufactura.

**Línea de investigación:** Industrial.

**Sublínea de investigación:** Sistemas de Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente.

#### **1.3.2. Delimitación espacial**

El proyecto de investigación se realiza en el área de aparato de la empresa Calzado GAMO'S. Ubicada en la avenida Atahualpa y pasaje Reinaldo Miño, Ambato - Tungurahua-Ecuador.

### 1.3.3. Delimitación temporal

El proyecto de investigación se desarrolla durante 6 meses a partir de la aprobación del perfil por parte del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

### 1.4. Justificación

El proyecto a desarrollar es de **interés** debido a que permite descubrir el estado actual de Calzado GAMO'S, en concordancia al cumplimiento de las leyes de Seguridad e Higiene Ocupacional validos en el Ecuador, evaluando el riesgo lumínico, procurando minimizar accidentes y enfermedades profesionales producido por dicho riesgo, con el fin de engrandecer la calidad del ambiente laboral durante el proceso de producción de calzado.

El trabajo de investigación a desarrollarse tiene **importancia** ya que permite determinar los niveles de iluminación que están presentes en los puestos de trabajo, es por ello que es necesario realizar una evaluación que determine la magnitud del riesgo al cual están expuestos los trabajadores del área de aparato que permita comparar con normativa nacional e internacional para proponer medidas de control en los puestos de trabajo donde lo requiera, con el fin de garantizar la calidad del ambiente de trabajo y el proceso productivo de la empresa.

La investigación tiene un **impacto** positivo en la prevención de enfermedades ocupacionales ya que proporciona información puntual para plantear medidas necesarias en la práctica de las actividades de trabajo.

El trabajo de investigación tiene **utilidad teórica** porque se acude a fuentes de información bibliográfica actualizada y especializada sobre el tema a desarrollarse. Mientras que la **utilidad práctica** se demuestra con una propuesta de solución al problema investigado, así ismo servirá de una base teórica para posteriores investigaciones.

Existe la **factibilidad** para realizar la investigación porque se dispone del conocimiento necesario del tema y en el campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo, así como de los recursos económicos, bibliográficos y tecnológicos necesarios para acceder a la

información en el tiempo planteado para la culminación del trabajo de grado. Igualmente se cuenta con la apertura y colaboración del gerente de la empresa y del personal que labora en ella.

Los **beneficiarios** de la investigación especialmente son los directivos y la gerencia de la empresa, pues obtienen un requisito legal obligatorio exigido por el Ministerio del Trabajo y Riesgos de Trabajo IESS. Igualmente el personal que labora en el área de aparato de empresa de Calzado GAMO'S ya que mediante esta investigación se obtiene información necesaria para disminuir la aparición de enfermedades profesionales ocasionados por una deficiente iluminación así como proponer medidas de control de riesgos, mejorando la calidad del ambiente laboral, la calidad de vida además que el ritmo de trabajo no se vea afectado, cumpliendo con la demanda nacional de producción de calzado.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

- Evaluar el riesgo por iluminación en el área de aparato de la empresa de Calzado GAMO'S.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de iluminación en el área de aparato de la empresa de Calzado GAMO'S.
- Analizar el riesgo lumínico en el área de aparato.
- Elaborar una valoración del riesgo lumínico.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes investigativos**

La iluminación correcta del ambiente permite al hombre, en condiciones óptimas de confort visual, realizar su trabajo de manera más segura y productiva, ya que aumenta la visibilidad de los objetos y permite vigilar mejor el espacio utilizado. Por ello se considera en el proyecto técnico y se conserva posteriormente por los servicios de mantenimiento de la empresa [16].

Un factor importante es la iluminación, ésta facilita la visualización de las cosas ayudando a que el trabajo se realice con mayor eficacia, comodidad y seguridad, cuando está ausente se incrementa el riesgo de accidentes por que se dificulta la visualización de peligros, incrementa la posibilidad de cometer errores y aumenta la fatiga [17].

Debido a los efectos, también es importante destacar que la iluminación debe evaluarse no solo mediante el uso de parámetros objetivos sino también considerando los efectos fisiológicos (no visuales) de luz. Varios estudios han demostrado la conexión entre Iluminación, salud y bienestar. En Europa, un creciente número de centros de trabajo industriales utilizan iluminación no sólo para la ergonomía sino también para obtener una respuesta emocional positiva y promover la salud [18].

Cuando se perfila un puesto de trabajo, no sólo se debe tomar en consideración la cantidad de luz emitida por las luminarias y su calidad. También debe tomarse en cuenta aspectos como el color de piso, paredes y techo, así como el del plano de trabajo. La importancia del color viene dada por la capacidad que se tiene de apreciar los detalles de un objeto con un tipo de luz [19].

Las normas proporcionan recomendaciones de iluminación para diferentes tareas visuales para asegurar un entorno confortable iluminado. Sin embargo, diversos estudios ya han demostrado condiciones de luz satisfactorias difieren significativamente entre los individuos optando por iluminancias de escritorio que van desde 80 lx a alrededor de 1500 lx [20]. La falta de luz o su mala colocación provoca que el trabajador tenga que forzar la vista, generando fatiga ocular y disminuyendo, por tanto, su productividad. Además, la iluminación también determina la seguridad laboral, ya que los cambios bruscos de luz o de brillos pueden cegar al trabajador, incrementando el riesgo de accidentes y aumentando las bajas laborales [21].

Un sistema de iluminación deficiente en el puesto de trabajo, tiende a fatigar los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiencia de la calidad de trabajo y es responsable de varios de los accidentes que suceden en el ámbito laboral, un sistema de iluminación ergonómico tiene por objeto los siguientes puntos [22].

El entorno de iluminación favorece al máximo la percepción de las informaciones visuales utilizadas en el lugar de trabajo, asegura un posicionamiento idóneo para la buena ejecución de la tarea, y establece un grado aceptable de confort visual en el cual exista ausencia de deslumbramientos, ya sean estas por las propias fuentes luminosas como en las superficiales del entorno de trabajo y el color de las fuentes de luz sean adecuadas y vayan acorde a las tareas y psicología de la persona [23].

Una actividad laboral se puede desarrollar correctamente, cuando se complementen la visión y la iluminación, obteniendo al final que la ejecución del trabajo sea eficaz. Esto se logra buscando el confort visual a través de un color en el ambiente adecuado, un contraste apropiado y evitando la presencia de deslumbramientos [24].

Para un enfoque ergonómico de la iluminación, Francisco Javier Llana propone “adaptar a los ambientes luminosos las características psicofisiológicas de los operadores en los centros de trabajo” [25], es decir, permitir que el mayor número de trabajadores cumplan sin molestias ni fatigas con las tareas visuales propias de las actividades en su entorno laboral [26].

A lo largo de los años, se consideró que la iluminación natural era un factor importante en el diseño de centros de trabajo para realizar actividades industriales, el impacto positivo de la iluminación es la creación de un entorno agradable, el desarrollo de condiciones agradables y el aumento de condiciones más saludables [27]. Sin niveles adecuados de iluminación, los empleados no pueden ejecutar sus actividades diarias de manera eficaz, eficiente y cómoda [5]. Los efectos que se presentan en las personas sometidas a un nivel inadecuado de iluminación relacionadas con la intensidad de este riesgo, generalmente son: bajo rendimiento laboral, incremento de errores asociados a la falta de visión por parte de la persona afectada e incidencia negativa sobre su estado de ánimo; los efectos específicos son: tensión ocular, donde los músculos ciliares del ojo humano regulan la abertura de la pupila de acuerdo con el brillo promedio del campo visual; fatiga ocular: tanto la deficiencia de iluminación como iluminación excesiva pueden causar fatiga, una medida de la misma es el ritmo del parpadeo, ya que la frecuencia con que una persona pestañea es un índice del grado de molestia que causa la tarea visual [28].

## **2.2. Fundamentación teórica**

### **2.2.1. Normas y leyes aplicables**

- **Constitución Del Ecuador**

**Artículo 326, Numeral 5.-** Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

- **Decisión 584**

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Artículo 4.-** Los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sea consecuencia, guarde relación o sobrevengan durante el trabajo [29].

- **Resolución 957**

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Artículo 1.-** Los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos: Gestión Administrativa, Gestión Técnica: Identificación, evaluación, control de los factores de riesgo y seguimiento de medidas de control, Gestión de Talento Humano y Procesos Operativos Básicos [30].

- **Resolución CD. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo**

Según la Resolución CD. 513 Reglamento del Seguro de Riesgos del Trabajo: Prevención de Riesgos del Trabajo- Art .50.- Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la Republica, Convenios y Tratados Internacionales, Ley de Seguridad Social, Código del Trabajo, Reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoria de riesgos del trabajo [31].

- **Decreto Ejecutivo 2393**

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

**Artículo 53, Numeral 4.-** En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

**Artículo 56. Numeral 1.-** Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.



**Artículo 57. Numeral 1, Norma General.-** En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del local ni presentar peligro de incendio o explosión [13].

### **2.2.2. Enfermedad profesional**

Una enfermedad profesional es una alteración a largo plazo que puede ser leve o grave del funcionamiento normal de un organismo, se produce a consecuencia del trabajo realizado por cuenta ajena como puede ser la exposición a agentes químicos o físicos en el puesto de trabajo [32].

### **2.2.3. Riesgos del trabajo**

El riesgo del trabajo, representa la probabilidad de accidentarse o enfermarse que tiene un trabajador como consecuencia de los actos inseguros o condiciones inseguras a las que se encuentra expuesto, dicha probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del peligro [33].

- **Peligro**

Situación inherente con capacidad de causar lesiones o daño a la salud de las personas, daño a la propiedad, daño al entorno del lugar de trabajo, o una combinación de estos [34].

- **Riesgo**

“Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño para la salud, derivado del trabajo y concurriendo la probabilidad de que se produzca el daño y su severidad” [34].

### **2.2.4. Evaluación de riesgos laborales**

Según la normativa ecuatoriana una de las funciones de la unidad de seguridad e higiene en el trabajo de las empresas, es el reconocimiento y evaluación de riesgos profesionales

así como también el control de los mismos. Sin embargo solo existen parámetros generales para evaluar los riesgos, por lo que, como indica la resolución de consejo directivo del IESS CD 513 se toma como referencia metodologías aceptadas por la Organización Internacional del Trabajo o las señaladas en instrumentos técnicos internacionales [31].

El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

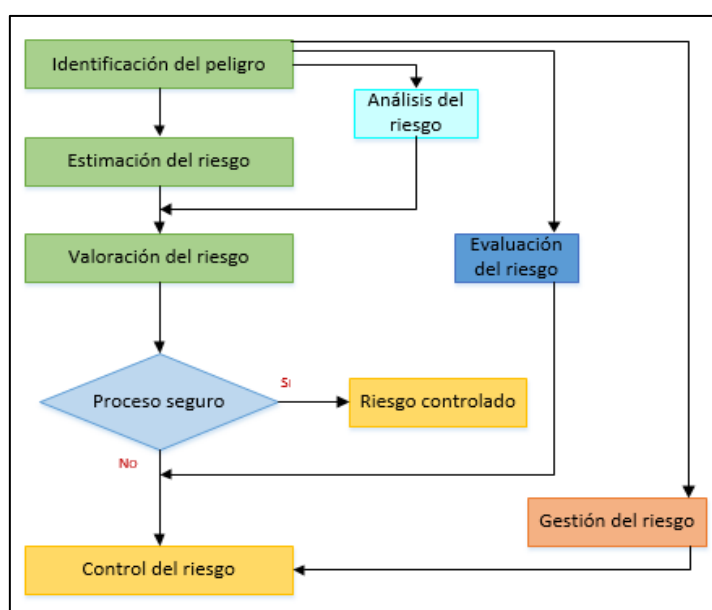
Análisis del riesgo, mediante el cual se:

- Identifica el peligro
- Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que controlar el riesgo.

Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se suele denominar gestión del riesgo así como indica la figura 1 [35].



**Fig. 1.** Gestión del riesgo [35].

### 2.2.5. Iluminación

Iluminación o nivel de iluminación se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie [36]. Se determina mediante la expresión 1.

$$\text{Iluminación} = \frac{\text{Flujo Lumínico}}{\text{Unidad de Área}} \quad (1)$$

Una buena iluminación puede llegar a conseguir que los lugares en los que se habita y trabaja se conviertan en algo más que un simple lugar de trabajo u ocio. Gracias a un buen diseño lumínico se pueden crear ambientes más que agradables, casi mágicos, sin por ello nunca olvidar que las instalaciones lumínicas sean energéticamente sostenibles.

Los parámetros que definen la calidad de una iluminación dependen de la finalidad de la misma (iglesias, teatros, sala de conciertos, aulas, museos, etc.) pero en todo caso han de responder a ciertas exigencias comunes como las siguientes:

- Nivel de iluminación: iluminancias que se necesitan (niveles de flujo luminoso (lux) que inciden en una superficie).
- Distribución de luminancias en el campo visual.
- Limitación del deslumbramiento.
- Modelado: limitación del contraste de luces y sombras creado por el sistema de iluminación.
- Color: color de la luz y la reproducción cromática
- Estética: selección del tipo de iluminación, de las lámparas y de las luminarias [37].

### 2.2.6. Factores de calidad en la iluminación de interiores

Un entorno visual adecuado no se asegura proporcionando la cantidad de luz adecuada, además debe ir acompañada de una serie de parámetros que aseguren su calidad; es este aspecto el que produce mayor número de problemas siendo el más difícil de resolver adecuadamente.

Entre los factores a considerar para obtener alumbrados de calidad en interiores cabe destacar los mostrados en la figura 2 [38].



Fig. 2. Factores de calidad en la iluminación [38].

### 2.2.7. Luz

Parte de la energía radiante electromagnética que tiene capacidad de sensibilizar el ojo produciendo el mecanismo de la visión. Se encuentra comprendida entre las longitudes de onda de 380nm y 780nm, y se transmite a la velocidad de 300000 Km/s. Su cálculo se establece mediante la expresión 2.

$$c = f * \lambda \quad (2)$$

**Donde:**

**c:** Velocidad de la luz en el vacío,  $3*10^{10}cm/s$ .

**f:** Frecuencia, en ciclos por segundo.

**$\lambda$ :** Longitud de onda en cm.

El ojo humano como receptor de la energía tiene una sensibilidad diferente para cada una de las longitudes de onda. Se corresponde al punto máximo, en visión diurna, con  $\lambda = 555nm$  [39].

### 2.2.8. Factores de la visión

Los factores de la visión son:

- **Acomodación visual:** es la capacidad del ojo para enfocar a diferentes distancias.
- **Adaptación visual:** es el proceso de adaptación del ojo a distintos niveles de luminosidad. Es más rápida si se produce desde niveles de iluminación bajos a niveles altos que viceversa.
- **Agudeza visual:** se define como la capacidad de percibir y discriminar visualmente los detalles más pequeños [40].

### 2.2.9. Confort visual

El confort visual es un estado generado por la armonía o equilibrio de una elevada cantidad de variables, las principales están relacionadas con la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, y todo ello en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales.

Los deslumbramientos son casos límite de desequilibrio luminotécnico. Se producen cuando la cantidad de luz procedente de uno o varios objetos que aparecen en el campo visual es muy elevada [36].

### 2.2.10. Factores que determinan el confort visual

Los requisitos que un sistema de iluminación debe cumplir para proporcionar las condiciones necesarias para el confort visual son los siguientes:

- Iluminación uniforme.
- Luminancia óptima.
- Ausencia de brillos deslumbrantes.
- Condiciones de contraste adecuadas.
- Colores correctos.
- Ausencia de luces intermitentes o efectos estroboscópicos

Es importante examinar la luz en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino también cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la precisión que

requieren las tareas realizadas, la cantidad de trabajo, la movilidad del trabajador, etc. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa. El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirá al trabajador percibir la forma y posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Deben eliminarse los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras [41].

### **2.2.11. Tipos de iluminación**

Existen dos fuentes básicas de iluminación: la natural y la artificial. La iluminación natural es la suministrada por la luz diurna y presenta indudables ventajas sobre la iluminación artificial.

Permite definir perfectamente los colores, ya que en horas de máxima iluminación pueden existir valores de iluminación superiores a 100.000 lux.

- Es la más económica.
- Es la que produce menos fatiga visual.

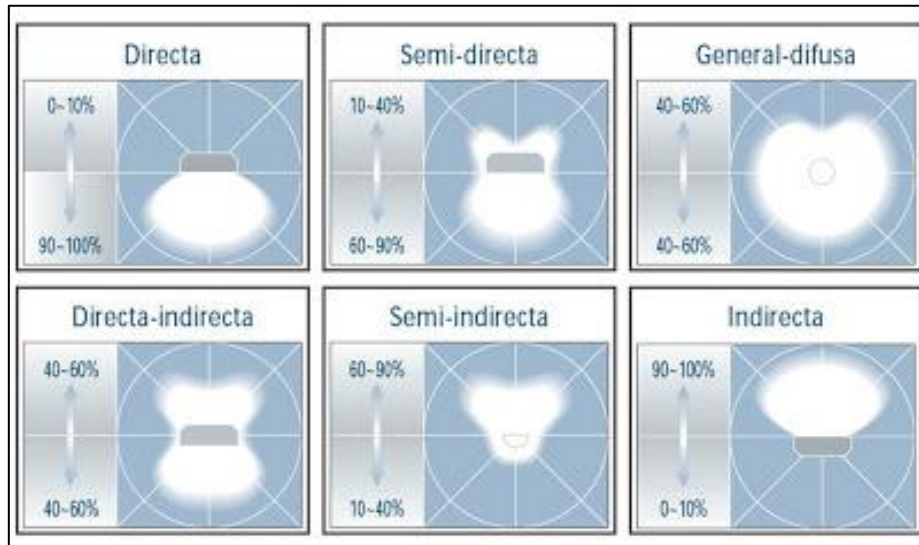
No obstante, presenta el inconveniente de ser variable a lo largo de la jornada por lo que deberá completarse con la iluminación artificial.

La iluminación artificial es la suministrada por fuentes luminosas artificiales como lámparas de incandescencia o fluorescentes.

Según el reparto de luz ésta puede ser:

- **General:** La luz es repartida uniformemente sobre toda la superficie de trabajo.
- **Localizada:** La luz incide sobre alguna zona no suficientemente iluminada con iluminación general.

De acuerdo con la distribución y colocación de las luminarias, la iluminación artificial puede ser: directa, semi-directa, uniforme, semi-indirecta e indirecta, según el porcentaje de luz reflejada, como se observa en la figura 3 [42].



**Fig. 3.** Tipos de iluminación [42].

### 2.2.12. Contraste

La percepción de una tarea visual depende de la luminaria, de la propia tarea y del entorno cercano que la rodea; para su evaluación se establece la relación indicada en la expresión 3.

$$C = \frac{L_P - L_O}{L_P} \quad (3)$$

Donde:

**L<sub>O</sub>**: Luminancia de la tarea visual u objeto iluminado.

**L<sub>P</sub>**: Luminancia del fondo [39].

Hay dos tipos de contraste: el contraste relacionado con las luminancias y el contraste de color.

Respecto al contraste de luminancias, la percepción de un objeto estará relacionada con las diferencias de luminancias entre el objeto o el detalle que se esté observando y el fondo.

Respecto a la percepción del objeto también se debe tener en cuenta el contraste de color [40].

### 2.2.13. Niveles de iluminación

Cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor será el nivel medio de la iluminación. Las intensidades de iluminación visual según actividades específicas se muestran en las siguientes tablas de acuerdo a decretos nacionales e internacionales.

El nivel de iluminación se mide con un luxómetro que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada. Al elegir un cierto nivel de iluminación para un puesto de trabajo determinado, deberán estudiarse los siguientes puntos:

- La naturaleza del trabajo.
- Las diferencias con la luz natural y la necesidad de iluminación diurna.
- La edad del trabajador [41].

Según el decreto 2393 los niveles mínimos de iluminación son los que se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Iluminación mínima [41]

<b>Iluminación mínima</b>	<b>Actividades</b>
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.



Los valores mínimos de iluminación según el INSHT se indican en la tabla 2.

**Tabla 2.** Valores mínimos de iluminación según el INSHT [40].

Nivel iluminación en lux	Tipo de Trabajo
1000	Joyería Relojería, imprenta
500 a 1000	Ebanistería
300	Oficina, Bancos de taller
200	Industrias conserveras, carpinterías metálicas
100	Salas de máquinas y calderas de depósitos y almacene
50	Manipulación de mercancía
20	Patios galerías y lugares de paso

Los valores mínimos de iluminación según la Comisión Internacional de Iluminación se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3.** Niveles de iluminación recomendados para interiores por la CIE [34].

Intervalo	Iluminancia (Lux)	Clase de actividad
A Iluminación general en zonas poco frecuentadas o que tiene necesidades visuales sencillas	20	Zonas públicas con alrededores oscuros.
	30	
	50	Únicamente como simple orientación en visitas de corta duración.
	75	
	100	Lugares no destinados para trabajo continuo (zonas de almacenaje y entradas)
	150	
	200	Tareas con necesidades visuales limitadas (maquinaria pesada, salas de conferencias)
B Iluminación general para trabajo en interiores	300	
	500	Tareas con necesidad visual normal (maquinaria media, oficinas)
	750	
	1000	
	1500	Tareas con necesidad visual especial (grabado, inspección textil)

#### 2.2.14. Medición de niveles de iluminación

Para medir el nivel de iluminación se emplea un equipo denominado luxómetro (ver figura 4). Este equipo dispone de una célula fotoeléctrica con capa barrera basada en el efecto fotoeléctrico, es decir: cuando incide sobre la célula un haz de luz, los electrones son capaces de emitir una señal eléctrica [43].

#### 2.2.15. Luxómetro

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 [43]. Ver figura 4.



Fig. 4. Luxómetro digital [43].

## Instrumentación

Se debe usar un luxómetro que cuente con:

- Detector para medir iluminación.
- Corrección cosenoidal.
- Corrección de color, detector con una desviación máxima de  $\pm 5\%$  respecto a la respuesta espectral fotópica.
- Exactitud de  $\pm 5\%$  (considerando la incertidumbre por calibración) [44].

### 2.2.16. Mediciones por puesto de trabajo

Las mediciones deben cumplir las siguientes condiciones:

- Se llevan a acabo a la altura del plano de trabajo y donde se encuentren los elementos de la tarea visual.

- Se deben llevar a cabo con el trabajador en su puesto de trabajo. No se debe producir ninguna sombra añadida. Especial cuidado hay que tener con las sombras que pueda provocar la persona que está realizando las mediciones.
- No se deben llevar objetos, como, por ejemplo, un bolígrafo plateado, que pueda producir reflejos en la fotocélula del equipo. Tampoco es conveniente llevar bata blanca u otro tipo de prenda que pueda reflejar la luz.
- Es conveniente separarse de la fotocélula lo más posible. Es, por tanto, preferible que el luxómetro disponga de una fotocélula independiente del resto del equipo.
- Se deben comprobar las unidades que esté indicando en la pantalla del equipo.
- Se debe encender el luxómetro y esperar un rato hasta que se estabilice la señal; el fabricante dará unas indicaciones al respecto.
- Es conveniente mantener la fotocélula a 25 ° C, pues es sensible a los cambios de temperatura. Por este motivo en ocasiones se aconseja realizar las mediciones lo más rápidamente que sea posible una vez que se ha estabilizado la señal.
- Cuando el área donde se realiza la tarea es pequeña, puede bastar con una sola medición en el centro de la superficie. Para obtener mediciones detalladas en un área de trabajo extensa se puede dividir la superficie en una cuadrícula para localizar las diferentes mediciones.
- El resultado de la medición debe ir acompañado del grado de incertidumbre, por ejemplo: 350 ± 5 lux. Para determinar el grado de incertidumbre del resultado de la medida es necesario conocer el grado de exactitud del equipo y, en su caso, su curva de calibración [40].

### **2.2.17. Consejos prácticos sobre iluminación**

Algunos consejos prácticos para tener en cuenta sobre iluminación son:

- Emplear luz natural siempre que sea posible, ya que posee mejores cualidades que la luz artificial y constituye un elemento de bienestar.
- Acondicionar la luz natural lleva consigo la correcta colocación de los puestos de trabajo respecto a las ventanas o claraboyas, de manera que los trabajadores no sufran deslumbramientos y la luz solar no se proyecte directamente sobre las superficies de trabajo.

- Usar persianas, estores, cortinas y toldos destinados a controlar la radiación solar directa y los deslumbramientos.
- Evitar los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en las zonas de operación o en sus proximidades.
- Emplear iluminación artificial cuando no sea posible usar luz natural y para complementar el nivel de iluminación deficiente proporcionado por la luz diurna.
- Se debe realizar un mantenimiento periódico de las luminarias mediante la limpieza de las mismas y la sustitución de lámparas que estén fuera de servicio.
- Elegir las lámparas más adecuadas teniendo en cuenta la cantidad de luz que emiten, la duración, el rendimiento en color sobre los objetos y el color aparente, es decir la apariencia de la luz que emiten [40].

#### 2.2.18. Resolución y rango de medida de un dispositivo visualizador

**La resolución del dispositivo de medición:** Depende del rango en el que se mida. El equipo de medición deberá tener una buena resolución ya que de eso dependerá que tenga una mejor precisión en el momento de la toma de datos.

**Rango de medida:** Se denomina también escala o alcance e indica el valor máximo que puede leerse en el display de un equipo de medida con una configuración determinada de sus mandos.

Los rangos de medida y la resolución del equipo de medición se presentan en la siguiente tabla [45].

**Tabla 4.** Especificaciones de escala [43].

Unidades	Escala	Resolución	Precisión
Lux	400.0	0.1	± (5% lectura+ 10 dígitos)
	4000	1	
	40.00 k	0.01 k	± (10% lectura+ 10 dígitos)
	400.0 k	0.1 k	

### 2.2.19. Incertidumbre

Es un valor que se debe mostrar en el certificado de la calibración del luxómetro en las mismas “unidades” con que se refleja el error que este posee. Nos indica la calidad de la calibración que ha realizado el laboratorio de calibración, de modo que cuanto menor sea la incertidumbre de calibración mejor será esta. Una incertidumbre de calibración muy grande en relación con la “precisión” del equipo de medida nos puede llevar a rechazar la validez de la calibración efectuada, lo deseable es que la incertidumbre sea al menos entre 4 y 5 veces menor que la “precisión” en el punto de medida calibrado [45].

### 2.2.20. Cuantificación de la incertidumbre

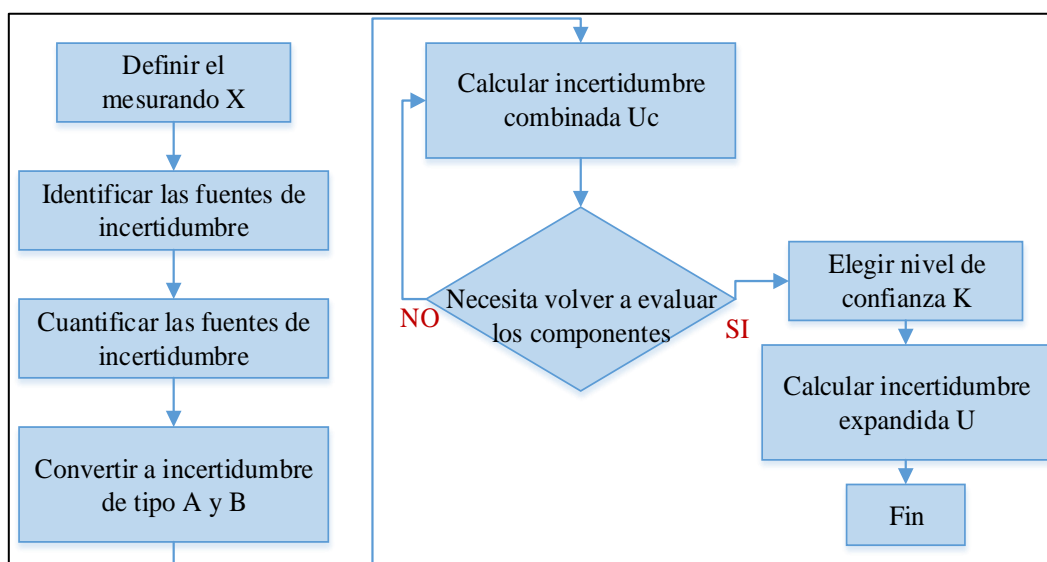


Fig. 5. Proceso de estimación de la incertidumbre [45].

### 2.2.21. Evaluación tipo A de la incertidumbre estándar

La evaluación tipo A de la incertidumbre se utiliza cuando se realizan n observaciones independientes entre sí de una de las magnitudes de entrada  $X_i$  bajo las mismas condiciones de medida. En otras palabras, la evaluación tipo A de la incertidumbre estándar de un conjunto de mediciones  $x_i$ , tal como se definió previamente, se logra con la ecuación:

$$U(x_i) = \sqrt{\frac{\sum_{x=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} \quad ; \quad U(x_i) = U(A) \quad (6)$$

**Donde:**

$X_i$ = Son n mediciones independientes dados por ( $i= 1; 2; \dots; n$ ).

$\bar{X}$ = Es la media aritmética de los valores individuales medidos ( $i= 1; 2; \dots; n$ ).

$n$ = Son el número total de mediciones independientes.

$U(x_i)$ = Es la desviación estándar experimental de la media.

$U(A)$ = Es la desviación tipo A [47].

**2.2.22. Evaluación tipo B de la incertidumbre**

Cuando se tiene una estimación  $x_i$  de una cantidad  $X_i$  que no se ha obtenido de observaciones repetidas, la varianza estimada  $u^2(x_i)$  o la incertidumbre estándar  $u(x_i)$  se evalúan por un juicio científico basado en toda la información disponible acerca de la variabilidad de  $X_i$ . Entre ésta se pueden incluir:

- Datos de mediciones anteriores.
- Experiencia o conocimiento general acerca del comportamiento y propiedades de materiales de referencia, patrones o instrumentos.
- Especificaciones del fabricante.
- Datos provistos en calibraciones u otros certificados.
- Incertidumbres asignadas a datos de referencia tomados de manuales [46].

**Incertidumbre debida a la resolución**

Una de las fuentes de incertidumbre de un instrumento es la resolución de su dispositivo indicador, si se trata de un instrumento digital, o la incertidumbre debida a la resolución de lectura, si se trata de un instrumento analógico.

$$U_{(X)} = \frac{E}{2\sqrt{3}} \quad ; \quad U_{(X)} = U_{(B)} \quad (7)$$

**Donde:**

$U(x)$  = Incertidumbre debido a la resolución del instrumento

$E$  = Resolución debido al instrumento [47].

### **2.2.23. Evaluación de la incertidumbre estándar combinada**

A la incertidumbre de un mensurando generalmente contribuye una serie de fuentes de incertidumbre, que se combinan según la ley de propagación de incertidumbres, obteniendo de esta manera la incertidumbre combinada  $U_C$  [46].

$$U_C = \sqrt{(U_A)^2 + (U_B)^2}$$

### **2.2.24. Determinación de la incertidumbre expandida**

Para los casos en el que necesitamos un nivel de confianza mayor que el que nos da la incertidumbre combinada, usaremos la incertidumbre expandida. Necesitamos asegurarnos una mayor calidad, para ello aplicamos un coeficiente  $K$  en función del nivel de confianza que deseemos obtener y del origen de los datos.

$$U = K * U_C$$

El resultado de la medición se expresa convenientemente, entonces, como  $Y = y \pm U$  en lo que se interpreta como un valor  $y$  atribuible al mensurando  $Y$ , comprendido en el intervalo  $y - U$  a  $y + U$ .

Los casos más habituales son para una distribución normal de los datos 95%  $k=2$  y para el 99%  $k=3$ , 68% para  $K=1$ , para una distribución cuadrada  $k=1$  corresponde al 57,7% [46].

## **2.3. Propuesta de solución**

Este proyecto de investigación planea realizar una evaluación del riesgo físico por iluminación, definiendo puestos donde exista niveles que no estén acordes a los límites permisibles establecidos, de tal manera que se pueda proponer medidas de control de carácter técnico; buscando el confort visual de los trabajadores al ejecutar sus tareas que permitan mejorar el ambiente laboral y prevenir la aparición de enfermedades profesionales y que el informe técnico realizado sirva de sustento a la empresa en el cumplimiento de normas y leyes vigentes en el Ecuador.

## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Modalidad de la investigación**

##### **3.1.1. Investigación de campo**

La investigación es de campo ya que se efectúa la recopilación de datos mediante la observación, toma de fotografías, aplicación de fichas de verificación que se lleva dentro de las instalaciones de la empresa de Calzado GAMO'S, se recolecta información necesaria para el análisis de los datos y resultados lo cual es de beneficio para una iteración con el personal que labora en la planta de producción de calzado siendo una información confiable y de suma importancia.

##### **3.1.2. Investigación bibliográfica – documental**

La investigación utiliza esta modalidad porque se acude a fuentes bibliográficas con información secundaria obtenidos en libros, revistas, publicaciones, folletos, páginas web, tesis de diferentes autores, información que permite hacer un diagnóstico y comparación de la situación en el ámbito nacional e internacional de las condiciones en las cuales se desarrolla la actividad de las industrias de producción de calzado en lo referente a seguridad y salud ocupacional y prevención de riesgos asociados con la inadecuada iluminación, así como fuentes de información primaria obtenidas en documentos válidos y confiables perteneciente a la empresa referentes a seguridad industrial, prevención y control de riesgos laborales. De estos recursos se tiene la aplicación de los diferentes métodos para la evaluación del tema antes mencionado.



### 3.1.3. Investigación aplicada

El presente proyecto se basa en una investigación aplicada (I), ya que el estudio está basado en los conocimientos adquiridos durante el proceso académico; y en la aplicación de normas, reglamentos y procedimientos establecidos siendo estos nacionales e internacionales. Dicha investigación se complementa mediante la investigación de campo, debido a que toda la recolección de la información se realiza dentro de las instalaciones de la empresa de Calzado GAMO'S.

### 3.2. Población y muestra

En la presente investigación se ha considerado una población de 16 puestos de trabajo, con un total de 48 personas, en donde se considera solamente el área de aparato de Calzado GAMO'S. En la siguiente tabla se detalla el recurso humano que labora en el área mencionada. La medición de los niveles de iluminación se realiza en todos los puestos de trabajo, enfocándose en las que presenten condiciones adversas consideradas como críticas.

**Tabla 5.** Recurso humano del área de aparato de Calzado GAMO'S.

<b>RECURSO HUMANO</b>	<b>NÚMERO DE PERSONAS</b>
Hombres	18
Mujeres	30
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>

### 3.3. Recolección de información

La recolección de la información se realiza mediante la aplicación de técnicas como: observación con su instrumento propio como la lista de chequeo, encuesta basada en entrevista personal mediante el cuestionario de evaluación y acondicionamiento de la iluminación de puestos de trabajo del INSHT aplicadas al personal de cada puesto de trabajo con el fin de obtener testimonios de la percepción lumínica que permita definir las condiciones de iluminación existente, posteriormente se realiza la medición de la iluminación basados en procedimientos y protocolos de medición.

La medición de los niveles de iluminación es dirigida al personal operativo del área de aparato de la empresa, se realiza mientras ejecuten sus actividades normales sin interrumpir las actividades de los trabajadores, esto se efectúa a través de instrumentos adecuados y calibrados, asegurando la efectividad de los datos.

### **3.4. Procesamiento y análisis de datos**

El proceso y el análisis de los datos se lo realizaran de la siguiente manera:

#### **Encuesta**


- Revisión de la información recolectada.
- Validación de respuestas.
- Tabulación de datos.
- Interpretación de datos.
- Resumen de resultados.

#### **Mediciones**

Las mediciones se las efectúa siguiendo técnicas, metodologías, procedimientos y protocolos adecuados descritos a continuación.

- Seleccionar el instrumento de medición.
- Determinar la metodología adecuada para la medición.
- Establecer un plan de mediciones.
- Determinar el número de mediciones y su localización.
- Realizar ajustes necesarios al equipo de medición.
- Medir los niveles lumínicos en los puestos de trabajo.
- Registrar los datos obtenidos.
- Realizar cálculos de exposición a iluminación.
- Comparación de resultados con estándares nacionales e internacionales.
- Interpretación de resultados obtenidos.
- Presentación de resultados.
- Dar a conocer soluciones posibles.

### 3.5. Procedimiento para las mediciones de iluminación

	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	PEI-G01
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	28/05/17
		<b>Ultima Aprobación:</b>	08/06/17
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por;</b>	<b>Aprobado por:</b>	
Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán	

#### 1. Objetivo

Establecer criterios necesarios para realizar las mediciones de iluminación del ambiente laboral en los puestos de trabajo del área de aparato de Calzado GAMO'S.

#### 2. Alcance

El presente procedimiento aplica a todas las secciones, sub-áreas y puestos fijos del área de aparato de la empresa.

#### 3. Periodicidad

En las diferentes normativas y leyes que regula las actividades en materia de higiene y seguridad industrial con respecto a la evaluación de iluminación en ninguno de sus artículos se menciona el plazo con las que se deben realizar las mediciones, análisis, estudios, etc; pero lo aconsejable es que dicha evaluación se debe realizar anualmente o salvo a criterio del responsable del área de trabajo se decida una frecuencia para la evaluación de dicho riesgo.

En el caso de presentarse anomalías en la salud de los trabajadores o que ellos crean que es conveniente, se debe realizar nuevamente la evaluación.

Independientemente de la periodicidad debe considerar la evaluación del riesgo cuando.

- Se detecten daños o anomalías en la salud de los trabajadores previo a un examen del médico ocupacional de la empresa.

- La gerencia, el técnico en seguridad o los trabajadores lo crean oportuno por algún motivo justificado.

#### **4. Definiciones**

**Área de trabajo:** Es el lugar del centro de trabajo donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.

**Centro de trabajo:** Todos aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, en los que se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

**Plano de trabajo:** Es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual generalmente los trabajadores desarrollan su trabajo, con niveles de iluminación específicos.

**Tarea visual:** Actividad que se desarrolla con determinadas condiciones de iluminación.

**Iluminación o iluminancia:** Flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad es el lux.

**Visibilidad:** Definida como la claridad con la que los seres humanos pueden ver.

**Reflectancia:** Es la relación entre la luz reflejada por un objeto y la luz incidente.

**Deslumbramiento:** Corresponde a un fenómeno de la visión que produce molestia o disminución en la capacidad para distinguir detalles, o ambas cosas a la vez.

**Luxómetro:** Es un dispositivo para medir la luminosidad, 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 lux.

**Nivel de iluminación:** Cantidad de flujo luminoso por unidad de área medido en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en luxes

**Sistema de iluminación:** Es el conjunto de luminarias de un área o plano de trabajo, distribuidas de tal manera que proporcionen un nivel de iluminación específico para la realización de las actividades.

## **5. Responsabilidades**

### **Investigador**

Es el encargado de realizar las mediciones en cada uno de los puestos de trabajo y registrar los resultados obtenidos, siguiendo los procedimientos establecidos con la ayuda de fichas de registro de datos.

### **Revisor**

Es el encargado de revisar las mediciones y los resultados realizados por el investigador, con el fin que estas estén correctamente elaboradas.

### **Gerente general**

Es el encargado de constatar la autenticidad de la certificación del equipo de medición y si las mediciones sean realizadas dentro del área mencionada.

### **Técnico de Seguridad y Salud Ocupacional**

Es el encargado de facilitar la medición de iluminación en cada puesto de trabajo y la supervisión de las mediciones en el área de estudio.

## **6. Metodología**

Las fases que comprende una correcta medición de iluminación se muestran en la figura 6, la misma que ayuda al procesamiento y análisis de los datos de manera correcta y sistemática.

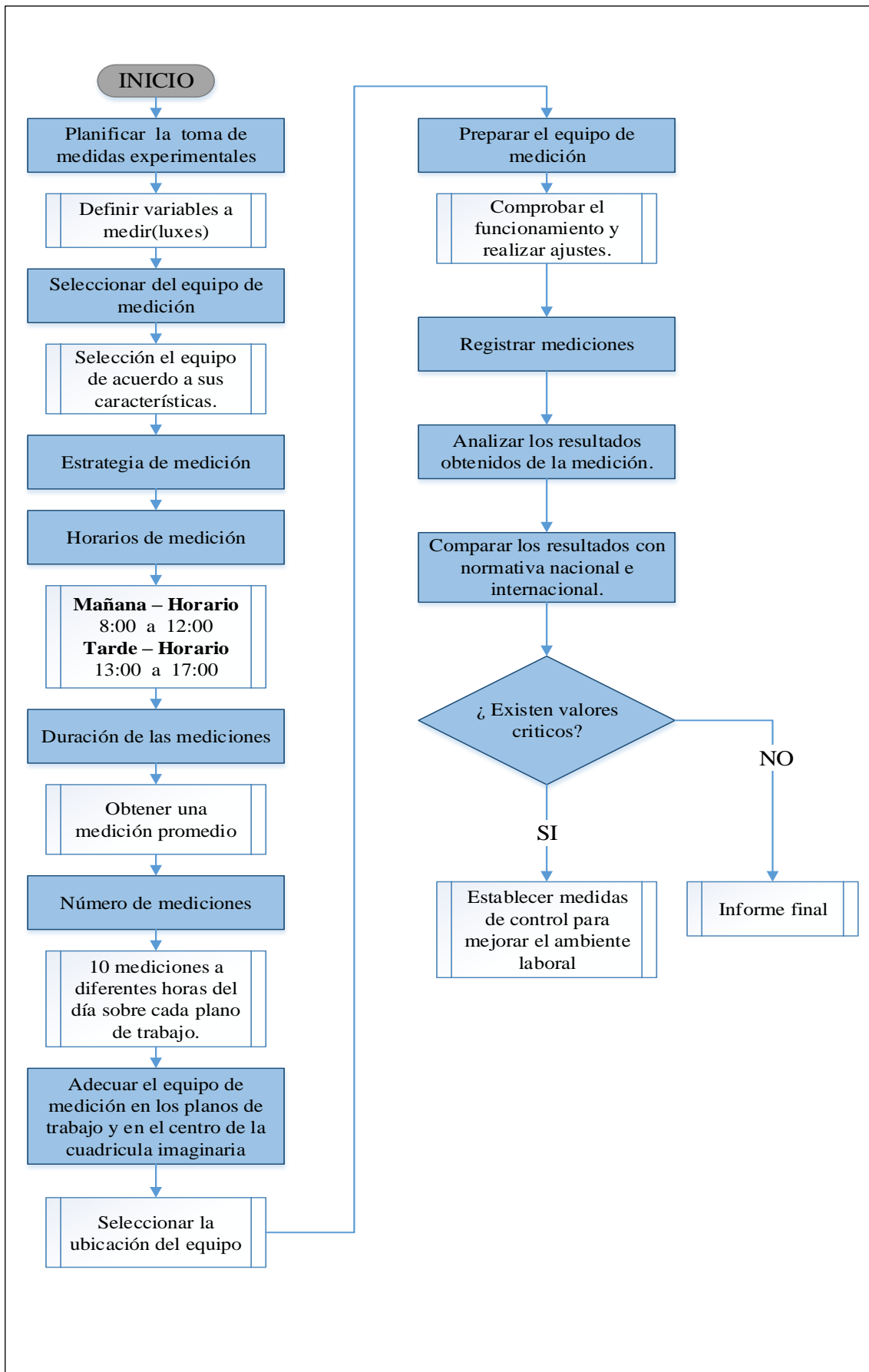


Fig. 6. Metodología para la medición de iluminación [53].

## 7. Protocolo de iluminación para puestos fijos de trabajo

### 7.1. Selección de estrategia de medición

La estrategia de medición a utilizar es, “medición por puesto de trabajo”, debido a que el nivel de iluminación depende de la posición de cada plano de visualización del puesto de trabajo respecto a las luminarias tanto naturales como artificiales así como de los posibles obstáculos que pueden generar sombras sobre ellos.

### 7.2. Selección del equipo de medición

El equipo de medición a utilizar es un luxómetro digital EXTECH modelo HD 450, figura 7, la tabla 6 muestra la especificación general del equipo. El certificado de calibración, manual de usuario y características técnicas se detalla en el Anexo 6 y 7 respectivamente. Para obtener los datos de medición se utiliza el software del equipo HD 450.



Fig. 7. Luxómetro digital EXTECH HD 450 [43].

Tabla 6. Especificaciones generales del luxómetro EXTECH HD 450 [43].

Características	
<b>Pantalla</b>	LCD con gráfica de barras de 40 segmentos
<b>Respuesta al espectro</b>	CIE fotocopia
<b>Precisión al espectro</b>	$\leq 6\%$
<b>Respuesta al coseno</b>	$\leq 2\%$ , coseno corregido para incidencia de luz angular
<b>Condición de operación</b>	Temperatura: 0 a 40 °C Humedad: < 80 %
<b>Certificado de calibración</b>	SI - N° serie: 130806857
<b>Vigencia de calibración</b>	14/02/2017
<b>Especificación de escala</b>	Unidad Lux, resolución 1, precisión $\pm 4\%$ , la escala depende del nivel de iluminación propio del puesto.

### **7.3. Horarios de medición**

En la mañana: De 8:00 am a 12:00 pm

En la tarde: De 13:00 pm a 17:00 pm

### **7.4. Número de mediciones**

Se realiza 10 mediciones en la mañana y 10 mediciones en la tarde, a diferentes horas del día sobre cada plano de trabajo de los diferentes grupos de trabajo del área de estudio durante dos días de la semana en los que se mide cada punto en un intervalo de medio minuto.

### **7.5. Duración de las mediciones**

Se toman 10 mediciones puntuales con una tasa de muestreo de 5 minutos, las mediciones son registradas en la memoria interna del equipo.

### **7.6. Calibración del equipo en campo**

Antes de medir hay que comprobar que el aparato marca cero cuando el sensor está cubierto, y conviene esperar cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de efectuar la lectura.

### **7.7. Consideraciones de medición**

Al momento de la medición se debe tomar en cuenta las condiciones atmosféricas que presenta el lugar de estudio, así como registrar las condiciones hidrométricas del área de trabajo con la ayuda de un instrumento de medición SMART SENSOR AR856.

### **7.8. Tratamiento de la incertidumbre de las mediciones**

Se añade un valor de incertidumbre expandida con un factor de confianza del 99%, tomando en cuenta la incertidumbre debido a las mediciones y a la resolución del instrumento.



### **7.9. Ubicación de equipo**

- Las mediciones se debe hacer con los equipos, máquinas y con los trabajadores en sus posiciones habituales sin interrumpir su tarea.
- Se ubica la célula en el centro de cada uno de los planos y alturas de trabajo con su misma inclinación.
- Para zonas y vías de circulación se ubica la célula a nivel del suelo, y se realiza una sola medición en el centro de estas.
- Las mediciones deben ser efectuadas en las posiciones donde están situadas los elementos de la tarea visual.
- El nivel de iluminación de la zona en la que se ejecuta una tarea se mide a la altura donde ésta se realiza.

### **7.10. Recomendaciones**

- Verificar las baterías del instrumento antes de iniciar cualquier medición.
- Las mediciones deben ser realizadas con el operador (empleado) en su posición habitual de trabajo.
- Durante la medición el responsable no debe perturbar las condiciones de ejecución de la tarea ni interferir la luz que llega a la zona de trabajo.
- Las mediciones se deben efectuar en las posiciones donde están situados los elementos de la tarea visual.
- Tomar las precauciones necesarias para eliminar la influencia de terceras personas en la medición.

### **7.11. Formato para el registro de mediciones**

El formato para el registro de mediciones de iluminación se muestra en el Anexo 8

## 8. Protocolo de medición de iluminación general

### 8.1. Selección de estrategia de medición

El método de medición a aplicarse es la técnica de la constante del salón de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo), que se fundamenta en una cuadrícula imaginaria de puntos de medición en la que se cubre toda la zona a ser analizada. Para lo que se procede a dividir el interior en áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada donde se registra la medición de iluminancia en el centro de cada cuadrado a la altura del plano de trabajo y se calcula un valor medio de iluminancia.

Existe una relación que permite calcular a partir del valor del índice de local aplicable al área de análisis. Para el cálculo general del número mínimo de puntos de medición es aplicable una relación que se basa en una constante del área de trabajo que se muestra en la representación 4.

$$\text{Constante de área de trabajo} = \frac{L*W}{H_M(L+W)} \quad (4)$$

#### Dónde:

**L** = Longitud del área de trabajo

**W** = Ancho del área de trabajo

**H<sub>M</sub>** = Altura de las luminarias tomada desde el plano de trabajo

La Tabla 7, ilustra el número mínimo de puntos de medición que se deben tomar para determinar la constante área de trabajo, que está definida como sigue:

**Tabla 7.** Relaciones entre la constante del área y el número mínimo de puntos de medición [49].

Constante de área de trabajo	Nº. Mínimo de puntos de medición
< 1	4
1 Y < 2	9
2 Y < 3	16
≥ 3	25

Obtenido el número de puntos a medir, utilizando métodos estadísticos se calcula la media de todas las lecturas tomadas con la siguiente formula:

$$E_{media} = \frac{\sum \text{valores medidos (lux)}}{\text{Número de puntos de medición}} \quad (5)$$

Después de obtener la iluminación media, se verificara el resultado si cumple con la normativa, igual como en el anterior método se utiliza las tablas de la norma europea UNE–EN 12464-1 Iluminación de Interiores, pudiendo seleccionar la opción más relevante al área de estudio, ya que la normativa vigente en el Ecuador como es el Decreto 2393, en Art. 56 se habla sobre el nivel de iluminación mínima para trabajos, son muy específicos.

### 8.1.1. Uniformidad

La iluminación media calculada de las mediciones registradas, se divide por la iluminancia mínima de las mediciones tomadas por cada una de las áreas analizadas, para luego verificar el resultado según la uniformidad de iluminación que lo determina la norma europea UNE–EN 12464.1. El análisis de las áreas evaluadas se pueden observar en las tablas 93, 94, 95 y 96; “matriz de evaluación del nivel de iluminación”.

**Tabla 8.** Uniformidad y relación entre iluminancias de área circundantes al área de tarea [49].

<b>Iluminancia de tarea (lux)</b>	<b>Iluminancia de área circundantes inmediatas (lux)</b>
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	$E_{tarea}$
Uniformidad: ≥ 0.7	Uniformidad: ≥ 0.5

- El valor medido y el valor real de la tabla de la normativa ya expuesto, se realiza la siguiente relación que permite analizar la uniformidad que existe en el área a medir.

$$Uniformidad = \frac{E_{media}}{E_{mínima}} \quad (6)$$

- Según la norma europea UNE-EN 12464-1 si los valores son mayores o iguales que 0.7 % nos indica que el área iluminada es uniforme, si la uniformidad está por debajo del 0,65% son considerados como malos.

## 8.2. Criterios de valoración del riesgo

Para la valoración del posible riesgo se determina la relación existente entre el valor medido y el nivel recomendado, clasificados en cuatro niveles de acuerdo al porcentaje de cumplimiento, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, como se observa a continuación.

$$GR = \frac{Ilumi_{media}}{Ilumi_{recomendada}} * 100 \quad (7)$$

Donde:

**GR** = Grado de riesgo.

**Ilum.media** = Nivel promedio de iluminación medida.

**Ilum.media** = Nivel de iluminación recomendada por la norma a comparar.

En la tabla 9, se presentan los criterios de valoración, que permiten una comparación cualitativa de los niveles encontrados, con el grado de peligrosidad que se puede generar por dicha exposición [40].

**Tabla 9.** Criterios de valoración del riesgo [40].

Nº	GRADO DE RIESGO	% EXIGIDO	CALIFICACIÓN
1	Puede producir deslumbramiento o cansancio visual	>105	Exceso
2	No produce patología	90-100-105	Adecuada
3	No produce patología, no es optimo	60-89	Aceptable
4	Produce patología a largo y mediano plazo	30-59	Deficiente
5	Modificación urgente	0-29	Muy Deficiente

## 8.3. Selección del equipo de medición

El equipo de medición a utilizar es un luxómetro digital EXTECH modelo HD 450, figura 7, la tabla 6 muestra la especificación general del equipo que se mostró anteriormente.

#### **8.4. Horarios de medición**

En la mañana: De 8:00 am a 12:00 pm

En la tarde: De 13:00 pm a 17:00 pm

#### **8.5. Número de mediciones**

Se realiza 10 mediciones en la mañana y 10 en la tarde por punto de medición en el centro del cuadrado imaginario determinado, siendo las mismas divididas en dos partes iguales en el horario en mención del área de estudio durante un día de la semana en los que se mide cada punto en un intervalo de 120 minutos.

#### **8.6. Duración de las mediciones**

Se toman 5 mediciones puntuales, con una tasa de muestreo de 2 minutos, obteniendo de esa manera 1 medición promedio en un rango de tiempo de 2 horas. Las mediciones se registran en la memoria interna del equipo y se realizan con el software del equipo.

#### **8.7. Calibración del equipo en campo**

Antes de medir hay que comprobar que el aparato marca cero cuando el sensor está cubierto, y conviene esperar cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de efectuar la lectura.

#### **8.8. Consideraciones de medición**

Al momento de la medición se debe tomar en cuenta las condiciones atmosféricas que presenta el lugar de estudio, así como registrar las condiciones hidrométricas del área de trabajo con la ayuda de un instrumento de medición SMART SENSOR AR856.

#### **8.9. Tratamiento de la incertidumbre de las mediciones**

Se añade un valor de incertidumbre expandida con un factor de confianza del 99%, tomando en cuenta la incertidumbre debido a las mediciones y a la resolución del instrumento.

### **8.10. Ubicación de equipo**

- Las mediciones no son obligatorias hacer con los equipos, máquinas y con los trabajadores en sus posiciones habituales sin interrumpir su tarea.
- Se ubica la célula en posición horizontal y a una altura de 80 centímetros en el centro de la cuadrícula imaginaria.
- Para zonas y vías de circulación se ubica la célula a nivel del suelo, y se realiza una sola medición en el centro de estas.
- Cuando existan obstáculos que impidan la adecuada ubicación de la célula en el centro de la cuadrícula imaginaria, se realiza la medición a la distancia más cercana posible, manteniéndose dentro de los límites de la cuadrícula y a la altura respectiva.

### **8.11. Recomendaciones**

- Verificar las baterías del instrumento antes de iniciar cualquier medición.
- Las mediciones deben ser realizadas con el operador (empleado) en su posición habitual de trabajo.
- Durante la medición el responsable no debe perturbar las condiciones de ejecución de la tarea ni interferir la luz que llega a la zona de trabajo.
- Las mediciones se deben efectuar en las posiciones donde están situados los elementos de la tarea visual.
- Tomar las precauciones necesarias para eliminar la influencia de terceras personas en la medición.
- Para mayor facilidad de medición es necesario utilizar un trípode para que el instrumento y la célula no presenten movimientos innecesarios y la medición sea confiable.

### **8.12. Formato para el registro de mediciones**

El formato para el registro de mediciones de iluminación se muestra en el Anexo 8.

## 9. Referencias normativas

- **Real Decreto 486/1997.** Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- **UNE-EN 12464:2003** Iluminación en los lugares de trabajo, Parte 1: lugares de trabajo en interiores.
- **UNE 72163:1984.** Niveles de iluminación. Asignación a tareas iguales
- **UNE 72112:1985.** Tareas visuales, clasificación
- **ISO/CIE-8995-1:2002.** Iluminación de puestos de trabajo en interiores.
- **INEN 1154.** Iluminación natural de edificios para fábricas y talleres / Requisitos
- **PROTOCOLO ILUMINACIÓN.** Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”
- **GUÍA PRACTICA SOBRE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL.**
- **REGLAMENTO TECNICO COLOMBIANO PARA EVALUACION Y CONTROL DE ILUMINACION Y BRILLO EN LOS CENTROS Y PUESTOS DE TRABAJO.**

	<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por;</b>	<b>Aprobado por:</b>
Nombre	Willian Laguna	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán
Cargo	Investigador	Tutor	Técnico en SSO de Calzado GAMO'S

## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

#### **4.1. Información de la empresa**

##### **Reseña histórica**

Calzado GAMO'S es una empresa Ambateña-Ecuatoriana fundada por Miguel Ángel Gutiérrez, dedicada a la producción de calzado en distintas líneas tales como: Seguridad Industrial, Bota Militar, Trekking, Casual - Urbano, Deportivo e Infantil. GAMO'S nace en el año 1.990 bajo el logo de un gamo o venado. El logo surge dada a la admiración y simpatía del fundador de la empresa por estos animales cuyo significado para él es belleza, velocidad, flexibilidad y espíritu natural.

La producción de GAMO'S en sus primeros años fue dedicada a la línea de fútbol, microfútbol y calzado deportivo, a partir del año 1995 se incorporan tres nuevas líneas dentro de su portafolio de producto: Seguridad Industrial, Botas Militares, Trekking y consecuentemente otras líneas dada la demanda del mercado. Dando como resultado dos grandes divisiones, una línea dedicada netamente a productos industriales y otra a productos comerciales.

##### **La empresa**

Calzado GAMO'S, empresa dedicada a la fabricación de calzado que cuenta con 8 líneas de producción. La empresa trabaja en un horario de ocho horas en única jornada laboral que cumplen los trabajadores es de siete y media de la mañana hasta las cuatro y media de la tarde, con una hora para el almuerzo al medio día.

- **Razón Social:** “Calzado GAMO'S”.
- **Provincia:** Tungurahua.
- **Cantón:** Ambato



- **Dirección:** Av. Atahualpa y Pasaje Reinaldo Miño, Ciudadela La Floresta – Ambato.
- **Teléfono:** 032-841540 / 032-845355.
- **Celular:** 099274 – 1004 / 099273 – 9024.
- **Actividad:** Fabricación de calzado.
- **Tipo de Empresa:** Privada.
- **Actividad Empresarial:** Fabricación y comercialización de calzado.



Fig. 8. Logotipo de la empresa de Calzado GAMO'S

### Ubicación de la empresa

**Latitud:**  $1^{\circ}15'42.5''$  de latitud sur (S)

**Longitud:**  $78^{\circ}37'46.4''$  de longitud oeste (W)

**Altitud:** 2692 m

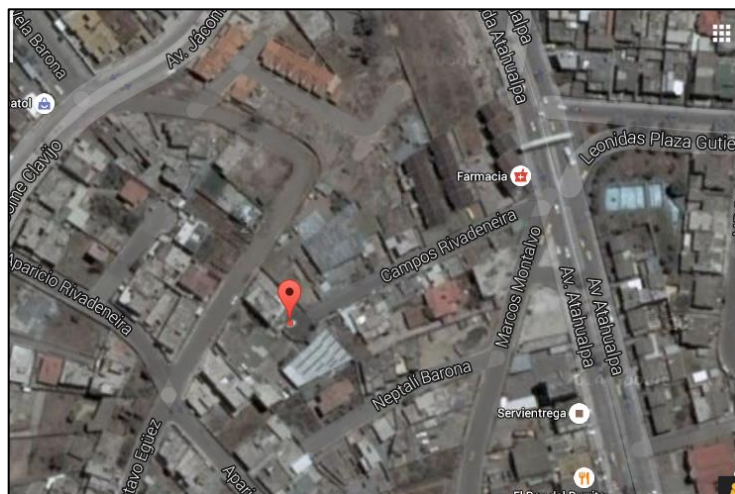


Fig. 9. Mapa geo-referencial de Calzado GAMO'S

### **Producto y servicios que provee:**

- Calzado trekking para hombre y mujer.
- Botas militares.
- Calzado de seguridad.
- Calzado urbano para hombre y mujer.
- Calzado semiformal para hombre y mujer.
- Calzado deportivo para hombre y mujer.
- Zapatos de fútbol y microfútbol.
- Calzado infantil para niños y niñas.

### **4.2. Misión, visión, valores y política de seguridad industrial**

#### **Misión**

Diseñar, producir y comercializar calzado de calidad innovando constantemente con procesos productivos eficientes, utilizando materias primas de primera calidad, con mano de obra calificada y tecnología de punta, garantizando la durabilidad del producto para brindar comodidad y confort a nuestros clientes.

#### **Visión**

Ser una empresa con certificación ISO 9001, líder en el mercado nacional y andino, en la fabricación y comercialización de calzado de alta calidad con precios competitivos tanto en las líneas de seguridad industrial, trekking, casual, deportivo e infantil.

#### **Valores**

- Lealtad con la empresa
- Puntualidad
- Honradez e inteligencia
- Respeto
- Compañerismo
- Creatividad y compromiso del personal
- El orden, limpieza y disciplina

## Política de seguridad industrial

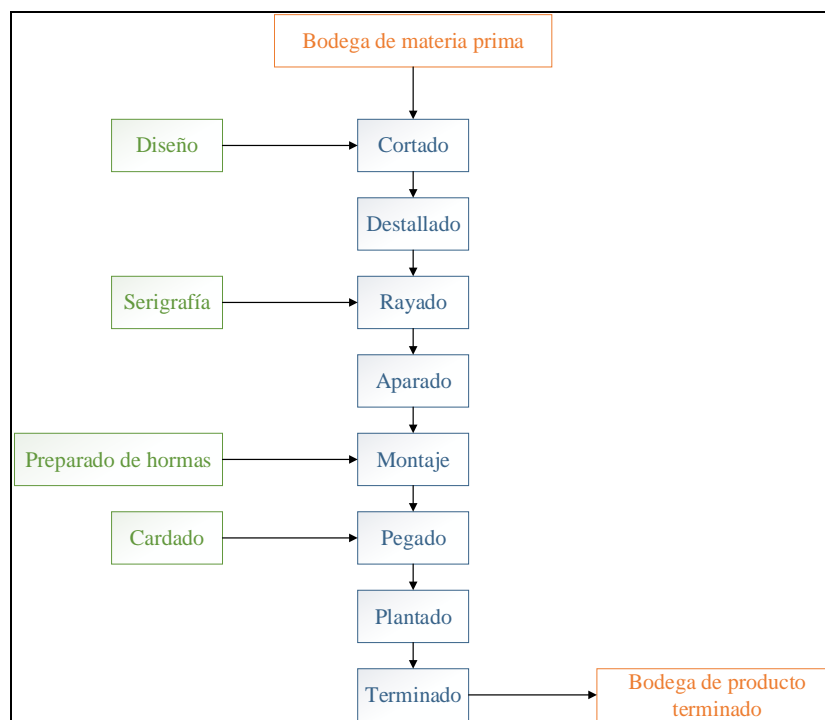
CALZADO GAMO'S líder en diseñar, producir y comercializar calzado de calidad, comprometido con la Seguridad y Salud Ocupacional en el desarrollo de las actividades de los procesos productivos, ha considerado prioritario garantizar el bienestar y una buena calidad de vida de sus trabajadores, para ello es necesario un ambiente de trabajo sano, buscando la mejora continua en sus procesos operativos, alineados a la prevención de riesgos laborales, para la cual programará una asignación de presupuesto económico, como también mantendrá su evaluación y cumplimiento de la legislación técnico legal vigente.

### 4.3. Distribución de áreas de trabajo

La empresa cuenta con 7 áreas donde se realizan todas las operaciones, estas se distribuyen en 3 plantas de producción, además se puede observar los riesgos presentes en cada una de las áreas de producción de calzado como se muestra en el Anexo 1.

### 4.4. Proceso

#### 4.4.1. Proceso de producción global de Calzado GAMO'S



**Fig. 10.** Proceso de producción

**Elaborado por:** Investigador

#### **4.4.2. Mapa de procesos**

El diagrama que puntualiza los procesos estratégicos, de apoyo y operativos de la empresa de Calzado GAMO'S, como se observa en la Fig. 11.

Los procesos de apoyo son aquellos que ayudan a gestionar los recursos institucionales para la provisión de los recursos en el proceso productivo y facilitan su ejecución fluida y sin interrupciones; y son;

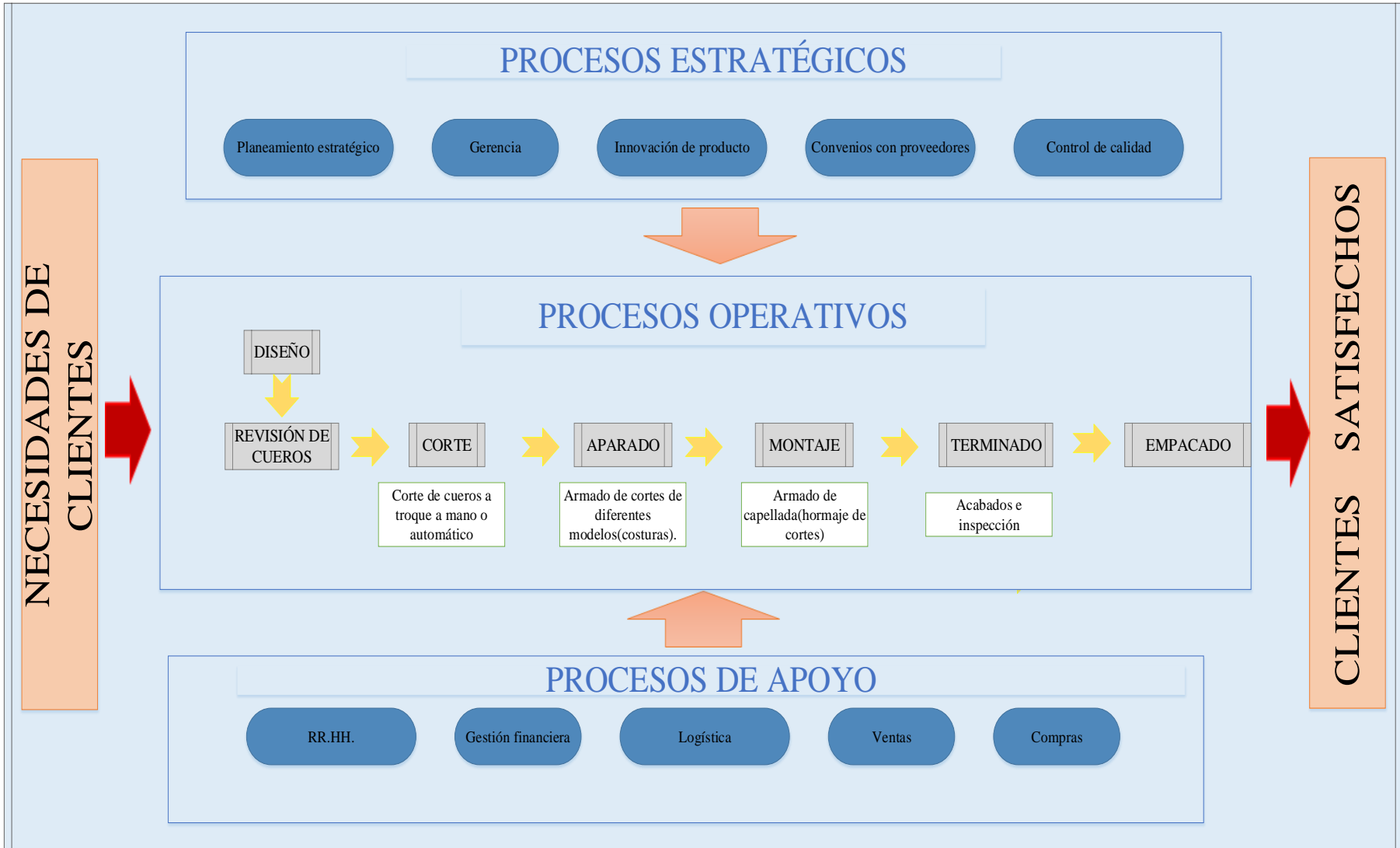
- Departamento de recursos y talento humano.
- Gestión financiera.
- Logística.
- Ventas.
- Compras.

Los procesos estratégicos son aquellos establecidos por la Alta Dirección que dan los recursos necesarios para que el proceso operativo funciones correctamente, se tienen los siguientes dentro de la empresa:

- Planeamiento estratégico.
- Gerencia.
- Innovación de producto.
- Convenios con proveedores.
- Control de calidad.

Los procesos operativos o conocidos como procesos claves, son el alma misma de la empresa, aquí convergen los procesos anteriores y su principal objetivo es realizar el bien o servicio que el cliente necesita, de buena calidad y puntualidad orientadas al cliente/usuario. En Calzado GAMO'S los procesos operativos son:

- Proceso de diseños de calzado según petición y necesidad del cliente.
- Procesos de corte.
- Proceso de aparado.
- Proceso de montaje.
- Proceso de terminado, empaquetado, almacenaje y distribución al cliente.



**Fig. 11.** Mapa de procesos de la empresa de Calzado GAMO'S.  
**Elaborado por:** Investigador.

#### 4.4.3. Diagrama de flujo de operaciones y ensamblaje de calzado global

En la Fig. 12, se observa el diagrama de flujo de ensamblaje en el cual se indica las todas las operaciones para la elaboración de calzado, los depósitos temporales para el calzado, los transportes existentes, así como el flujo del material, los almacenes de materia prima y producto terminado además el departamento de ventas.

#### 4.5. Descripción del procedimiento de aparado de calzado

En Calzado GAMO'S se fabrican botas militares, calzado trekking, calzado de seguridad, urbano, semiformal, deportivo, zapatos de futbol y microfútbol e infantil. El proceso de aparado es continuo ya que el flujo de producción entran varios modelos de zapatos pero esto no crea mayor problema en demoras por lo que no ocasionan cuellos de botella, se producen alrededor de 400 pares al día, pero esta cifra puede variar dependiendo de los pedidos realizado por el jefe de producción y el plazo de entrega impuesto por los clientes.

Dentro de esta etapa se realizan los siguientes procedimientos:

**Tabla 10.** Descripción de etapas dentro del área de aparado.

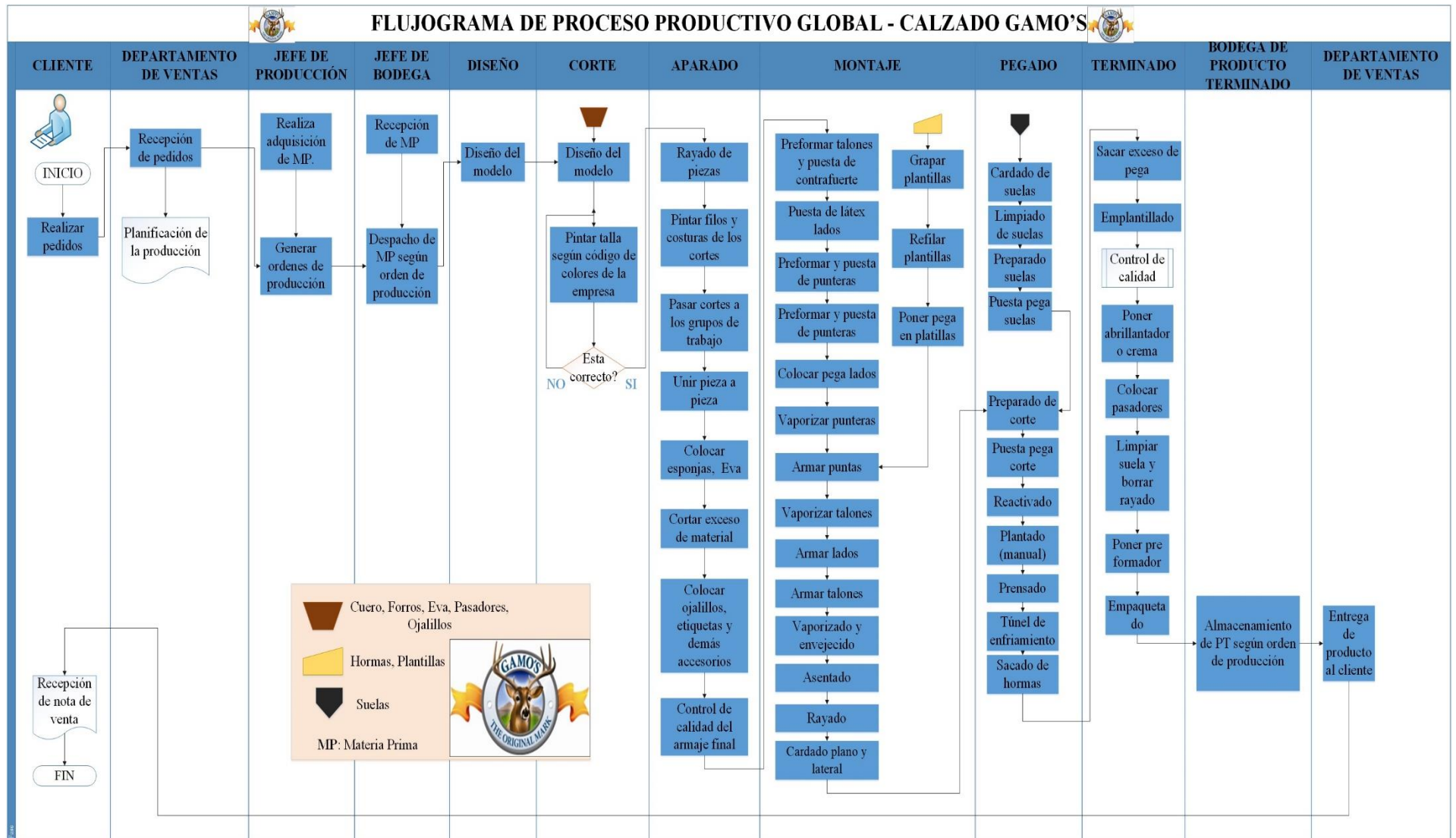
<b>ACIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
Desbastado	Operación que consiste en la disminución del grosor de los bordes del material, para facilitar el doblado y ensamblaje de las piezas.
Doblado	Acabado del borde de una pieza, consiste en plegar dicho borde hacia adentro, fijándolo con pegamento, previamente rebajado su grosor y, en algunos casos aplicando una cinta de refuerzo con lo que se consigue un aspecto exterior más cuidado.
Ensamble de piezas	Consiste en ir fijando con pegamento las piezas que van a ir siendo cosidas, incluyendo el forro y eva.

**Tabla 9.** Descripción de etapas dentro del área de aparado (CONTINUACIÓN).

Cosido	Consiste en una serie de puntadas que se unen dos piezas de cortes de un modelo de calzado.  También consiste en finos detalles de adornos en las partes exteriores del calzado.
Empaste	Consiste en la operación de recubrir de pegamento el corte aparado para pegar el forro de manera que queden unidos en toda su superficie.
Acabado	Consiste en limpiar el corte de exceso de hilos y raspar restos de pegamento, aplicando el control de calidad.  También consiste en pintar el filo del corte de acuerdo a la talla por el código de colores antes de que el corte pase a la sección de montado.

#### **4.5.1. Diagrama de aparado de calzado**

En la Fig. 13, se observa el diagrama de ensamblaje o conocido como diagrama sinóptico del proceso de aparado permite visualizar detalladamente la secuencia de operaciones de preparación, ensamblaje de las piezas de un modelo y posterior cosido para producir cortes listos para el montado.



**Fig. 12.** Flujograma general del proceso productivo de Calzado GAMO'S.  
Elaborado por: Investigador.

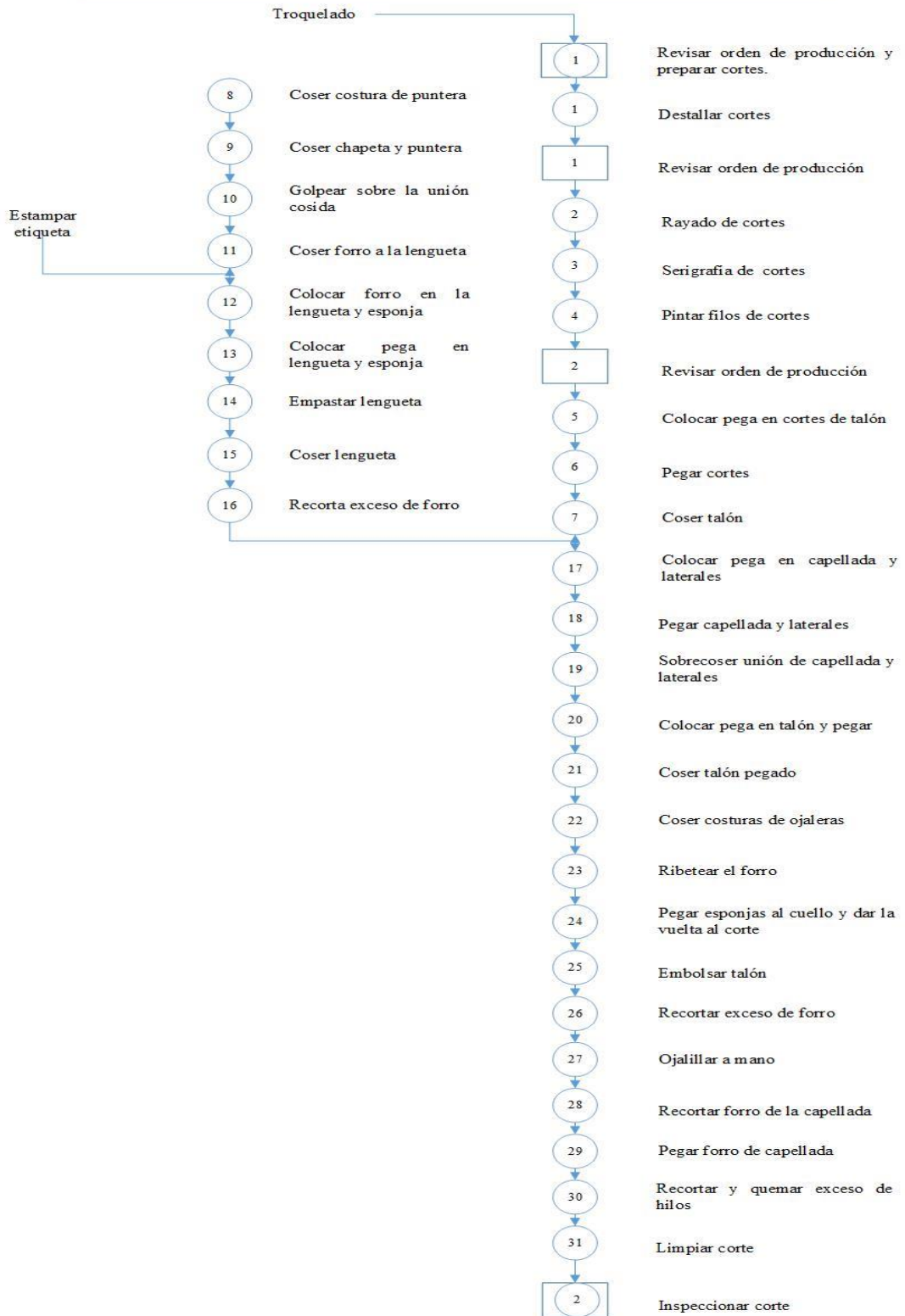


## FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE APARADO



Proceso: Aparado  
 Modelo: 03ZAP021502 CAFÉ NOBUCK  
 Fecha: 25/07/2017

Elaborado por: Investigador  
 Revisado por: Ing. Luis Morales



**Fig. 13.** Flujograma del proceso de aparado  
 Elaborado por: Investigador

#### 4.6. Aspectos funcionales

##### Actividades de los puestos de trabajo del área de aparado

La empresa de Calzado GAMO'S para la elaboración de las diferentes líneas de producción ha designado grupos de trabajo dentro del área de aparado con el fin de aumentar la producción diaria, dentro del área mencionada existen 10 grupos de trabajo y sub-áreas las mismas que cumplen con actividades para el armado del calzado. En los grupos de trabajo existen 2 aparadores y 2 ayudantes de mesa, además existen sub-áreas las mismas que se detallan en la tabla 11.

**Tabla 11.** Sub-áreas dentro del área de aparado.

 <b>CALZADO GAMO'S - ÁREA DE APARADO</b>					
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Fecha:</b> 19/05/2017
SUB- ÁREA/ACTIVIDAD	PERSONAL				TOTAL
	SIN LENTES		CON LENTES		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Etiquetado		1			1
Control de calidad		1			1
Rayado interno		1		1	2
Troquelado (Eva – Esponja)			1		1
Remachado	1				1
Reparación			1		1
Aparadores - Cosedores y Ayudantes de mesa.					
GRUPO 1	4				4


**Tabla 11.** Sub-áreas dentro del área de aparato (CONTINUACIÓN).

GRUPO 2	3	1			4
GRUPO 3	2	1		1	4
GRUPO 4	2	2			4
GRUPO 5	5				5
GRUPO 6	2	1		1	4
GRUPO 7	2	2			4
GRUPO 8	2	2			4
GRUPO 9	3			1	4
GRUPO 10	2	2			4
<b>TOTAL DE PERSONAL</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>48</b>

Las funciones del personal de cada sub-área serán ampliados más adelante conforme la investigación lo requiera.


Las actividades más rutinarias de cada puesto de trabajo y del personal del área en mención se muestran a continuación detallados mediante un cursograma sinóptico de actividades, se especifica la frecuencia, duración aproximada de la actividad, los materiales y recursos utilizados.

**Tabla 12.** Actividades del puesto de ayudante de mesa

 <b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>										
<b>ÁREA:</b> APARADO  <b>ACTIVIDAD:</b> ENSAMBLAJE DE PIEZAS (AYUDANTE DE MESA)  <b>MODELO:</b> 03ZAP021502 CAFÉ NOBUCK  <b>FECHA:</b> 29/ABRIL/2017				<b>RESUMEN</b>						
				<b>ACTIVIDAD</b>			<b>ACTUAL</b>			
				OPERACIÓN	○			22		
				TRANSPORTE	→			3		
ESPERA	□			--						
INSPECCIÓN	□			--						
ALMACENAR	▽			1						
				--						
N°	DESCRIPCIÓN	PARES	DIST (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
					○	→	□	□	▽	
1	Trasladar las gavetas al puesto de trabajo	16	15.60	0.22	○	→	□	□	▽	A mano
2	Clasificación de cortes por número y piezas	16		0.10	○					
3	Selección de punteras	1		0.21	○					
4	Pegado de punteras	1		1.07	○					
5	Trasladar punteras a máquina doble aguja.	16	1.80	0.22	○	→	□	□	▽	A mano
6	Determinar las mitades de los cuellos	1		0.18	○					
7	Colocación de pega en bordes laterales del corte	1		0.45	○					
8	Colocación de pega en cuellos	1		0.34	○					
9	Unión de cuellos y laterales	1		1.02	○					
10	Colocación de pega en ojaleras	1		0.29	○					
11	Unión de ojaleras y laterales	1		1.33	○					
12	Unión de tiras de talón y laterales	1		1.20	○					
13	Colocación de pega en laterales	1		0.29	○					
14	Colocación de pega en talones	1		0.12	○					
15	Unión de laterales y talón	1		1.32	○					
16	Realizar piquetes en el forro	1		0.05	○					
17	Recubrimiento de pega en laterales	1		0.15	○					
18	Colocación de pega en eva	1		0.13	○					
19	Unión de eva en los cuellos de los laterales	1		1.30	○					
20	Recubrimiento de pega en forros laterales	1		0.30	○					
21	Virar forros	1		2.04	○					
22	Recortar exceso de cuero e hilos	1		0.56	○					
23	Ojalear	1		0.43	○					
24	Colocación de punteras en los laterales	1		1.12	○	→	□	□	▽	
25	Limpieza de pegas	1		1.45	○					
26	Trasladar la gaveta del corte armado	1	31.45	0.56	○	→	□	□	▽	A mano
<b>Total</b>			<b>48.85</b>	<b>16.23</b>						


Elaborado por: Investigador

**Tabla 13.** Actividades del puesto de rayado manual/interno

 <b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>											
				<b>RESUMEN</b>							
				<b>ACTIVIDAD</b>			<b>ACTUAL</b>				
<b>ÁREA:</b> APARADO <b>ACTIVIDAD:</b> RAYADO DE CORTES <b>MODELO:</b> 03ZAP021502 CAFÉ NOBUCK <b>FECHA:</b> 29/ABRIL/2017 <b>HOJA N°:</b> 1 de 1				OPERACIÓN							
				TRANSPORTE	○			4			
				ESPERA	⏸			1			
				INSPECCIÓN	□			--			
				ALMACENAR	▽			1			
				INSPECC./ OPER.	⊗			--			
								--			
N°	DESCRIPCIÓN	PARES	DIST (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO						OBSERVACIONES
					○	→	⏸	□	⊗	▽	
1	Revisar orden de producción y cortes.	30		0.23							
2	Seleccionar cortes por talla.	30		1.30							
3	Rayado de la capellada.	30		4.50							Manual
4	Rayado de lateral y talón.	30		7.03							Manual
5	Rayado de cuellos y puntera.			0.58							
6	Pintar los fillos de los cortes rayados.			1.12							
7	Recoger, contar y colocar cortes rayados en la gaveta.	30		0.57							
8	Transportar gaveta al área de acopio.	30	1.50	0.32							Manual
<b>Total</b>			<b>1.50</b>	<b>14.35</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>1</b>			


**Elaborado por:** Investigador

**Tabla 14.** Actividades del puesto de costura

 <b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>												
<b>ÁREA:</b> APARADO  <b>ACTIVIDAD:</b> COSTURA  <b>MODELO:</b> 03ZAP021502 CAFÉ NOBUCK  <b>FECHA:</b> 29/ABRIL/2017				<b>RESUMEN</b>			<b>ACTUAL</b>					
				<b>ACTIVIDAD</b>								
				OPERACIÓN	○			9				
				TRANSPORTE	→			--				
ESPERA	⏸		--									
INSPECCIÓN	□		--									
ALMACENAR	▽		2									
INSPECC. / OPER.	⊗		1									
			1									
Nº	DESCRIPCIÓN	PARES	DIST (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO						OBSERVACIONES	
					○	→	⏸	□	⊗	▽		
1	Costura y unión de laterales.	1		0.20	●							Máquina
2	Costura de cuellos y adornos.	1		1.16	●							Máquina
3	Unión de laterales y forros.	1		2.31	●							Máquina
4	Inspección de costuras.	1		0.11					●			
5	Costuras de lengüetas con forros.	1		0.38	●							Máquina
6	Unión de punteras y lengüetas.	1		0.47	●							Máquina
7	Corte exceso de forro.	1		1.14	●							
8	Unión de punteras con laterales cierre de cortes (armado).	1		8.15	●							Máquina
9	Inspección de costura y corte de residuos de hilos.	1		0.54					●			
10	Costura de talón.	1		0.44	●							Máquina
11	Costura de tira de talón.	1		1.15	●							Máquina
12	Inspección de producto semiterminado.	1		0.36					●			
13	Almacenamiento de producto.	1		0.29						●		
<b>Total</b>				<b>17.10</b>	<b>9</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			


Elaborado por: Investigador

**Tabla 15.** Actividades del puesto de trabajo de remachado

 <b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>												
<b>ÁREA:</b> APARADO  <b>ACTIVIDAD:</b> REMACHADO  <b>MODELO:</b> 03ZAP021502 CAFÉ NOBUCK  <b>FECHA:</b> 29/ABRIL/2017				<b>RESUMEN</b>								
				<b>ACTIVIDAD</b>			<b>ACTUAL</b>					
				OPERACIÓN	TRANSPORTE	ESPERA	INSPECCIÓN	ALMACENAR	INSPECC. / OPER.	3	2	1
						○	➡	◻	▽	⊗		
N°	DESCRIPCIÓN	PARES	DIST (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO						OBSERVACIONES	
					○	➡	◻	▽	⊗			
1	Traslado de producto armado.	1	2.30	0.43		●						Manual
2	Ubicación de piezas en el área de trabajo.	1		0.25	●							
3	Remachado de laterales (depende del modelo el número de remaches).	1		0.52	●							Máquina remachadora
4	Espera de producto (capelladas) hasta terminar el lote.	1		7.31		●						
5	Traslado de producto semiterminado (capelladas) al ayudante de mesa (Aparado).	1	2.0-10.0	0.57	●							Manual
<b>Total</b>			<b>12.30</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>					

Elaborado por: Investigador

**Tabla 16.** Actividades del puesto de trabajo de ojalillado

 <b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>											
<b>ÁREA:</b> APARADO  <b>ACTIVIDAD:</b> OJALILLADO  <b>MODELO:</b> 03ZAP021502 CAFÉ NOBUCK  <b>FECHA:</b> 29/ABRIL/2017				<b>RESUMEN</b>							
				<b>ACTIVIDAD</b>			<b>ACTUAL</b>				
				OPERACIÓN	TRANSPORTE	ESPERA	INSPECCIÓN	ALMACENAR	INSPECC./ OPER.	3	2
						○	➡	◻	▽	⊗	
N°	DESCRIPCIÓN	PARES	DIST (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO						OBSERVACIONES
					○	➡	◻	▽	⊗		

**Tabla 16.** Actividades del puesto de trabajo de ojalillado (CONTINUACIÓN)

1	Traslado de producto armado (Capelladas).	1	10.40	0.43													Manual
2	Ubicación de capellada en el área de trabajo.	1		0.25													
3	Colocación de ojalillos en el producto. (28 ojalillos por par).	1		0.52													Máquina remachadora
4	Espera de producto (capelladas) hasta terminar el lote.	1		7.31													
5	Traslado de producto semiterminado (capelladas) al ayudante de mesa (Aparado).	1	10.40	0.57													Manual
<b>Total</b>				<b>20.80</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>									

Elaborado por: Investigador


**Tabla 17.** Actividades del puesto de trabajo de control de calidad

 <b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>													
<b>ÁREA:</b> APARADO  <b>ACTIVIDAD:</b> CONTROL DE CALIDAD  <b>MODELO:</b> 03ZAP021502 CAFÉ NOBUCK  <b>FECHA:</b> 29/ABRIL/2017					RESUMEN								
					ACTIVIDAD						ACTUAL		
					OPERACIÓN								
					TRANSPORTE	○					3		
					ESPERA	⇨					2		
					INSPECCIÓN	□					--		
					ALMACENAR	▽					--		
					INSPECC. / OPER.	◐					1		
N°	DESCRIPCIÓN	PARES	DIST (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO							OBSERVACIONES	
					○	⇨	⇨	□	◐	▽			
1	Trasladar gavetas con capelladas listas de acuerdo a orden de producción.	1	1.70	0.30									Manual
2	Revisar cortes y comparar de acuerdo a la orden de producción.	1		5.42									
3	Revisar cortes individuales.	1		18.23									
4	Clasificar cortes buenos y defectuosos.	1		2.32									
5	Cortar y quemar sobrantes de hilos de capelladas.	1		6.14									Pistola de calor
6	Trasladar gavetas con capelladas revisadas de acuerdo a orden de producción.	1	2.10	0.54									Manual
<b>Total</b>				<b>3.80</b>		<b>3</b>	<b>2</b>				<b>1</b>		

Elaborado por: Investigador




**Tabla 18.** Actividades del puesto de trabajo de etiquetado

 <b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>												
<b>ÁREA:</b> APARADO  <b>ACTIVIDAD:</b> ETIQUETADO DE LENGUETAS  <b>MODELO:</b> 03ZAP021502 CAFÉ NOBUCK  <b>FECHA:</b> 29/ABRIL/2017				RESUMEN								
				ACTIVIDAD	ACTUAL							
				OPERACIÓN								
				TRANSPORTE	○	4						
				ESPERA	⇨	1						
				INSPECCIÓN	□	--						
				ALMACENAR	▽	--						
				INSPECC. / OPER.	◻	1						
					◻	1						
N°	DESCRIPCIÓN	PARES	DIST (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO						OBSERVACIONES	
					○	⇨	◻	□	◻	▽		
1	Recoger y comparar orden de producción con lenguetas enfundadas.	1		0.51	●							Manual
2	Seleccionar etiquetas de acuerdo al modelo y orden de producción.	1	31.45	0.15						●		Manual
3	Poner etiqueta en la lengüeta (unión). pasar unión por la maquina selladora.	1		5.00	●							Máquina Selladora ERPS 300 Ar
4	Apilar lenguetas de acuerdo al modelo y orden de producción.	1		1.52	●							Manual
5	Enfundar lenguetas estampadas.	1		2.23	●							Máquina Troqueladora ATOM
6	Almacenar lenguetas en gavetas	1		0.31						●		
7	Trasladar lenguetas a las mesa de grupos de cosedoras.	1	2.21	3.06	●							Manual
<b>Total</b>			<b>3.80</b>		<b>4</b>	<b>1</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	

Elaborado por: Investigador

**Tabla 19.** Actividades del puesto de trabajo de troquelado

 <b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>												
<b>ÁREA:</b> APARADO  <b>ACTIVIDAD:</b> TROQUELADO DE EVA Y ESPONJA  <b>MODELO:</b> 03ZAP021502 CAFÉ NOBUCK  <b>FECHA:</b> 29/ABRIL/2017				<b>RESUMEN</b>								
				<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>							
				OPERACIÓN ○	4							
				TRANSPORTE →	2							
				ESPERA □	--							
				INSPECCIÓN □	--							
				ALMACENAR ▽	--							
				INSPECC. / OPER. ⊗	1							
N°	DESCRIPCIÓN	PARES	DIST (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO						OBSERVACIONES	
					○	→	□	□	⊗	▽		
1	Encender maquina (ON, OFF).	1		0.12	●							Manual
2	Trasladar esponjas y evas de bodega de materia prima.	1	31.45	6.15	●	●	●					Manual
3	Seleccionar molde de troquel.	1		2.22								
4	Ubicar el material y troquel sobre la mesa de la máquina.	1		0.52	●	●						
5	Troquelar eva y forros de acuerdo a orden de producción.	1		24.31	●	●						Máquina Troqueladora ATOM
6	Apilar cortes de eva y esponja en la mesa de trabajo.	1		1.48	●							
7	Trasladar material troquelado a mesa de grupos de cosedoras.	1	2.21	3.06	●	●						Manual
<b>Total</b>			<b>3.80</b>		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>1</b>		

Elaborado por: Investigador

#### 4.7. Análisis de las condiciones actuales de iluminación de la empresa



Para detallar las condiciones actuales de iluminación es obligatorio conocer los aspectos previos que direccionan a que se realice el proyecto, por lo que se analiza primeramente el área involucrada en el estudio de iluminación en un modo general el cual define las acciones requeridas para cada uno de los factores de riesgo identificados los cuales se mitiga dando prioridad a los considerados como importantes y no tolerables.

##### 4.7.1. Distribución de las luminarias dentro del área de armado

La distribución actual de las luminarias existentes en el área de armado se muestra de forma detallada en el Anexo 2 correspondiente a los planos del área de estudio, en este anexo se expone las características de las lámparas como las distancias entra las mismas y la altura hacia el puesto de trabajo.

El resumen de los resultados de la distribución de las luminarias dentro del área de armado se muestra en la tabla 20, para mayor comprensión se divide al área de estudio en sub-áreas de armado de capellada (A1, A2, A3), rayado interno, troquelado de eva, etiquetado y control de calidad, donde se detallan las anomalías encontradas en las lámparas y en los puestos de trabajo.

**Tabla 20.** Resumen de resultados de distribución de las luminarias

 <b>CALZADO GAMO`S – FUENTES DE LUZ</b> 			
Sub-área	Iluminación	Resumen	Observación
Rayado interno	Se encuentran 2 lámparas de dos tubos de tipo fluorescentes lineales, de marca Sylvania con una potencia de 40 W un flujo luminoso de 2450 lúmenes.	Las lámparas no se encuentran perpendiculares al área de trabajo. Según percepción de los operarios, las lámparas están demasiado bajas y no están correctamente instaladas.	Según los parámetros recomendados por la Guía Técnica de iluminación Eficiente de Madrid, las lámparas para el sector industrial deben ser de tipo fluorescente de
Armado de capellada - A1	Se encuentran 8 lámparas de dos tubos de tipo fluorescentes lineales, de marca Sylvania con una potencia de 110 W un flujo	Las lámparas no se encuentran perpendiculares a las mesas de trabajo de los	

**Tabla 20.** Resumen de resultados de distribución de las luminarias (CONTINUACIÓN).

<p>Control de calidad</p>	<p>luminoso de 7600 lúmenes, además estas lámparas están protegidas por un mallado</p> <p>Existe la adaptación de iluminación focalizada en las máquinas de aparado (máquinas de una y doble aguja)</p>	<p>ayudantes de mesa y de los aparadores.</p> <p>Según la percepción de los aparadores las lámparas adaptadas en las máquinas de aparado no son las correctas debido a que producen demasiada luz y es muy molesta al realizar la tarea.</p> <p>Las mesas de trabajo no están en forma paralela a la ventana.</p>	<p>tipo T8 con balastos independientes que sirve para mantener estable y limitar la intensidad de la corriente de la lámpara, además su diámetro del tubo debe ser de 26 mm, con una vida útil media de 14.000 a 32.000 horas con</p>
<p>Armado de capellada – A2</p>	<p>Se encuentran 6 lámparas de dos tubos de tipo fluorescentes lineales, tres de estas son de marca Sylvania con una potencia de 75 W, un flujo luminoso de 5200 lúmenes y las otras son de marca Philips con una potencia de 40 W un flujo luminoso de 2500 lúmenes.</p>	<p>Las lámparas no se encuentran perpendiculares a las mesas de trabajo de los ayudantes de mesa y de los aparadores.</p> <p>Debido a la existencia de dos tipos de marcas de lámparas y distinto flujo luminoso, la uniformidad de la iluminación en esta área de trabajo no es la adecuada, lo que produce deslumbramientos en la tarea esto según la percepción de los operarios.</p>	<p>aplicación de tipo general con un nivel de flujo luminoso que varía en 3500-120000 lúmenes [44]. Estos criterios también son expedidos por la RETILAP expedido por el Ministerio de Minas y Energía de la Republica de Colombia</p>
<p>Armado de capellada – A3</p> <p>Etiquetado</p> <p>Troquelado de Eva</p> <p>Remachado</p>	<p>Se encuentran 17 lámparas de dos tubos de tipo fluorescentes lineales, 10 de estas son de marca Sylvania con una potencia de 40 W, un flujo luminoso de 2450 lúmenes; 2 de estas son de marca Philips con una potencia de 40 W, un flujo luminoso de 2450 lúmenes y las otras son de marca Daylight con una potencia de 40 W un flujo luminoso de 2240 lúmenes.</p> <p>Existe la adaptación de iluminación focalizada en las máquinas de aparado (máquinas de una y doble aguja)</p>	<p>Inexistencia de planificación con respecto a la limpieza a las fuentes de luz fluorescente.</p> <p>Las lámparas no se encuentran perpendiculares a las mesas de trabajo de los ayudantes de mesa y de los aparadores.</p> <p>Debido a la existencia de tres tipos de marcas de lámparas y distinto flujo luminoso, la uniformidad de la iluminación en esta área de trabajo no es la adecuada, lo que produce deslumbramientos en la tarea</p>	

**Tabla 20.** Resumen de resultados de distribución de las luminarias (CONTINUACIÓN).

		esto según la percepción de los operarios. Según la percepción de los aparadores las lámparas adaptadas en las máquinas de aparato no son las correctas debido a que producen demasiada luz y es muy molesta al realizar la tarea.	
--	--	---	--

**Elaborado por:** Investigador.

#### **4.7.2. Análisis de las condiciones de trabajo con respecto a la iluminación**

Las condiciones lumínicas existentes en el área de aparato se determinan mediante una ficha de observación, una ficha de evaluación lumínica y una encuesta aplicada a toda la población del área de aparato (ver tabla 11). Se requiere de una observación minuciosa de cada uno de los factores determinantes de los efectos lumínicos, así como sobre sus fuentes, elementos o circunstancias que influyen en ello. El resumen de resultados representativos de la aplicación de las fichas mencionadas se muestra en las tablas 29, 30 y 31 respectivamente.

#### **Aplicación de ficha de evaluación lumínica en el área de aparato**

A partir de la ficha de evaluación de iluminación (Ver Anexo 3), se requiere de una observación detallada de cada una de las características del local, las fuentes de luz, las características de las lámparas allí utilizadas, los horarios de trabajo y la frecuencia diaria con la que desarrollan las actividades dentro del área de estudio. Este tipo de fichas ayudan a efectuar un diagnóstico inicial de las condiciones lumínicas, el estado de la locación, el tiempo de exposición al riesgo físico por iluminación tomando en cuenta las condiciones climáticas del área, el plano visualización de trabajo, el tipo de iluminación, la posición de trabajo y el tiempo que realiza ese tipo de trabajo.

La identificación de las condiciones lumínicas actuales de trabajo del área de aparato de Calzado Gamo`s se detalla desde la tabla 21 hasta la tabla 28.

**Tabla 21.** Evaluación lumínica de actividad ayudante de mesa








 <b>FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA</b>							
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Fecha:</b> 17/05/2017	
Datos Generales							
<b>Hora inicio</b>		7:30		<b>Hora de Finalización</b>		16:30	
<b>Descanso</b>		12:00 - 13:00					
<b>Condiciones Atmosféricas</b>				Soleado			
<b>Área:</b> Aparado				<b>Sección:</b> Armado			
<b>Puesto de trabajo:</b> Ayudante de mesa							
Características del Trabajo				Trabajador/es			
<b>Plano de Visualización:</b>				Horizontal		<b>Número:</b> 2	
<b>Turnos de Trabajo:</b>				1		<b>Género:</b> M/F	
<b>Tipo de Iluminación:</b>				Artificial		<b>Posición:</b> Bípeda	
<b>Grupo de Trabajo:</b>				9		<b>Tiempo en el Puesto:</b> 6-8 años	
Características del Área				Fuentes de Luz			
	<b>Materiales</b>	<b>Colores</b>	<b>Estado</b>	<b>Luminarias</b>	<b>Lúmenes</b>	<b>Wattios</b>	<b>Marca</b>
Paredes	Ladrillo	Blanco hueso	Bueno	8	2240	40	Daylight
Techos	Zinc/Losa	Gris	Bueno	<b>Luminarias defectuosas</b>		<b>Posición relativa al techo</b>	
Pisos	Concreto	Gris	Bueno	0		Colgante	
Actividades Realizadas				<b>Frecuencia vez/día :</b>		<b>Tiempo(min)</b>	
Trasladar las gavetas al puesto de trabajo				Todo el día		0.22	
Clasificación de cortes por número y piezas						0.1	
Selección de punteras						0.21	
Pegado de punteras						1.07	
Trasladar punteras a máquina doble aguja.						0.22	
Determinar las mitades de los cuellos						0.18	
Colocación de pega en bordes laterales del corte						0.45	
Colocación de pega en cuellos						0.34	
Unión de cuellos y laterales						1.02	
Colocación de pega en ojaleras						0.29	
Unión de ojaleras y laterales						1.33	
Unión de tiras de talón y laterales						1.2	
Colocación de pega en laterales						0.29	
Colocación de pega en talones						0.12	
Unión de laterales y talón						1.32	
Realizar piquetes en el forro						0.05	
Recubrimiento de pega en laterales						0.15	
Colocación de pega en Eva						0.13	
Unión de Eva en los cuellos de los laterales						1.3	
Recubrimiento de pega en forros laterales						0.3	
Virar forros						2.04	
Recortar exceso de cuero e hilos						0.56	
Ojalear						0.43	
Colocación de punteras en los laterales						1.12	
Limpieza de pegas						1.45	
Trasladar la gaveta del corte armado						0.56	
Figura de plano de trabajo				Figura de Plano de Visualización			
							
<b>Maquinaria utilizada:</b>				NA			
<b>Herramienta utilizada:</b>				Brocha, martillos, tijeras, punzón.			
<b>Materiales:</b>				Pegamento, tizas, cortes de cuero+D4:K65, y adornos de cuero.			

Tabla 22. Evaluación lumínica de actividad costura

 <b>FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA</b>							
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Fecha:</b> 17/05/2017	
Datos Generales							
Hora inicio		7:30		Hora de Finalización		16:30	
Condiciones Atmosféricas		Nublado					
Área: Aparado				Sección: Armado			
Puesto de trabajo: Costura							
Características del Trabajo				Trabajador/es			
Plano de Visualización:				Horizontal		Número: 2	
Turnos de Trabajo:				1		Género: M/F	
Tipo de Iluminación:				Artificial		Posición: Sentada	
Grupo de Trabajo:				9		Tiempo en el Puesto: 4 años	
Características del Área				Fuentes de Luz			
	Materiales	Colores	Estado	Luminarias	Lúmenes	Wattios	Marca
Paredes	Ladrillo	Blanco hueso	Bueno	2	2500	40	Sylvania
Techos	Losa	Gris	Bueno	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo	
Pisos	Concreto	Gris	Bueno	0		Colgante	
Actividades Realizadas				Frecuencia vez/dia :		Todo el día	
						Tiempo(min)	
Costura y unión de laterales.						0.2	
Costura de cuellos y adornos.						1.16	
Unión de laterales y forros.						2.31	
Inspección de costuras.						0.11	
Costuras de lengüetas con forros.						0.38	
Unión de punteras y lengüetas.						0.47	
Corte exceso de forro.						1.14	
Unión de punteras con laterales cierre de cortes (armado de capellada).						8.15	
Inspección de costura y corte de residuos de hilos.						0.54	
Costura de talón.						0.44	
Costura de tira de talón.						1.15	
Inspección de producto semiterminado.						0.36	
Almacenamiento de producto.						0.29	
Figura de plano de trabajo				Figura de Plano de Visualización			
							
<b>Maquinaria utilizada:</b>		Maquina de una y doble aguja					
<b>Herramienta utilizada:</b>		Tijeras, agujas					
<b>Materiales:</b>		Hilos de diferentes colores, cortes de cuero, y adornos de cuero.					

**Tabla 23.** Evaluación lumínica de actividad rayado manual







 <b>FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA</b>							
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Fecha:</b> 17/05/2017	
Datos Generales							
<b>Hora inicio</b>		7:30		<b>Hora de Finalización</b>		16:30	
<b>Descanso</b>		12:00 - 13:00					
<b>Condiciones Atmosféricas</b>				Soleado			
<b>Área:</b> Aparado				<b>Sección:</b> Rayado			
<b>Puesto de trabajo:</b> Rayado interno de cortes							
Características del Trabajo				Trabajador/es			
<b>Plano de Visualización:</b>				Horizontal		<b>Número:</b> 1	
						2	
<b>Turnos de Trabajo:</b>				1		<b>Género:</b>	
						Femenino	
<b>Tipo de Iluminación:</b>				Artificial		<b>Posición:</b>	
						Sentado	
<b>Grupo de Trabajo:</b>				NA		<b>Tiempo en el Puesto:</b>	
						6-8 años	
Características del Área				Fuentes de Luz			
	<b>Materiales</b>	<b>Colores</b>	<b>Estado</b>	<b>Luminarias</b>	<b>Lúmenes</b>	<b>Wattios</b>	<b>Marca</b>
Paredes	Ladrillo	Blanco hueso	Bueno	2	2500	40	Sylvania
Techos	Zinc	Gris	Bueno	<b>Luminarias defectuosas</b>		<b>Posición relativa al techo</b>	
Pisos	Concreto	Gris	Bueno	0		Colgante	
Actividades Realizadas				<b>Frecuencia vez/día :</b>		<b>Todo el día</b>	<b>Tiempo(min)</b>
Recoger gaveta y ordenar cortes por numero.							3.31
Rayado de cortes(chapeta, laterales, puntera, cuellos de talón).							43.2
Pintado de cortes.							5
Separar piezas y enviar a sellado.							1.52
Poner piezas rayadas en gavetas.							1.12
Enviar gavetas con cortes a aparadores.							0.52
Figura de plano de trabajo				Figura de Plano de Visualización			
							
<b>Maquinaria utilizada:</b>		NA					
<b>Herramienta utilizada:</b>		Brocha, punzón, tijeras.					
<b>Materiales:</b>		Mina de plata, correctores, pinturas, tizas.					



Tabla 24. Evaluación lumínica de actividad etiquetado

 <b>FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA</b>							
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Fecha:</b> 17/05/2017	
Datos Generales							
Hora inicio		7:30		Hora de Finalización		16:30	
Condiciones Atmosféricas		Soleado					
Área: Aparado				Sección: Estampado			
Puesto de trabajo: Etiquetado de lenguetas							
Características del Trabajo				Trabajador/es			
Plano de Visualización:		Horizontal/Vertical		Número:		1	
Turnos de Trabajo:		1		Género:		Femenino	
Tipo de Iluminación:		Artificial		Posición:		Bipeda	
Grupo de Trabajo:		NA		Tiempo en el Puesto:		3 años	
Características del Área				Fuentes de Luz			
	Materiales	Colores	Estado	Luminarias	Lúmenes	Wattios	Marca
Paredes	Ladrillo	Rojo	Bueno	3	5200	75	Sylvania
Techos	Losa	Gris	Bueno	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo	
Pisos	Concreto	Gris	Bueno	0		Colgante	
Actividades Realizadas				Frecuencia vez/día :		Tiempo(min)	
Recoger y comparar orden de producción con lenguetas enfundadas.						0,51	
Seleccionar etiquetas de acuerdo al modelo y orden de producción.						0.15	
Poner etiqueta en la lengüeta(unión). pasar unión por la maquina selladora.						5	
Apilar lenguetas de acuerdo al modelo y orden de producción.						1.52	
Enfundar lenguetas estampadas.						2.23	
Almacenar lenguetas en gavetas						0.31	
Figura de plano de trabajo				Figura de Plano de Visualización			
							
<b>Maquinaria utilizada:</b>		Máquina selladora ERPS 300 Ar					
<b>Herramienta utilizada:</b>		Tijeras					
<b>Materiales:</b>		Etiquetas, papel couche, lenguetas					

**Tabla 25.** Evaluación lumínica de actividad troquelado de eva




 <b>FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA</b>							
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Fecha:</b> 17/05/2017	
Datos Generales							
<b>Hora inicio</b>		7:30		<b>Hora de Finalización</b>		16:30	
<b>Descanso</b>		12:00 - 13:00					
<b>Condiciones Atmosféricas</b>				Soleado			
<b>Área:</b> Aparado				<b>Sección:</b> Corte			
<b>Puesto de trabajo:</b> Troquelado de Eva							
Características del Trabajo				Trabajador/es			
<b>Plano de Visualización:</b>				Horizontal		<b>Número:</b> 1	
<b>Turnos de Trabajo:</b>				1		<b>Género:</b> Masculino	
<b>Tipo de Iluminación:</b>				Mixta		<b>Posición:</b> Bípeda	
<b>Grupo de Trabajo:</b>				NA		<b>Tiempo en el Puesto:</b> 7 años	
Características del Área				Fuentes de Luz			
	<b>Materiales</b>	<b>Colores</b>	<b>Estado</b>	<b>Luminarias</b>	<b>Lúmenes</b>	<b>Wattios</b>	<b>Marca</b>
Paredes	Ladrillo	Blanco hueso	Bueno	1	5200	75	Sylvania
Techos	Losa	Gris	Bueno	<b>Luminarias defectuosas</b>		<b>Posición relativa al techo</b>	
Pisos	Concreto	Gris	Bueno	0		Colgante	
Actividades Realizadas				<b>Frecuencia vez/dia :</b>		<b>Tiempo(min)</b>	
Encender maquina (ON, OFF).				Todo el día		0.12	
Trasladar esponjas y evas de bodega de materia prima.						6.15	
Seleccionar molde de troquel.						2.22	
Ubicar el material y troquel sobre la mesa de la máquina.						0.52	
Troquelar Eva y forros de acuerdo a orden de producción.						27.31	
Apilar cortes de Eva y esponja en la mesa de trabajo.						1.48	
Trasladar material troquelado a grupos de cosedoras						3.06	
Figura de plano de trabajo				Figura de Plano de Visualización			
							
<b>Maquinaria utilizada:</b>		Troqueladora ATOM.					
<b>Herramienta utilizada:</b>		Moldes de troquel.					
<b>Materiales:</b>		Esponjas.					

Tabla 26. Evaluación lumínica de actividad ojalillado










 <b>FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA</b>							
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tiban		<b>Fecha:</b> 17/05/2017	
Datos Generales							
<b>Hora inicio</b>		7:30		<b>Hora de Finalización</b>		16:30	
<b>Descanso</b>		12:00 - 13:00					
<b>Condiciones Atmosféricas</b>		Lluvioso					
<b>Área:</b> Aparado				<b>Sección:</b> Armado			
<b>Puesto de trabajo:</b> Ojalillado							
Características del Trabajo				Trabajador/es			
<b>Plano de Visualización:</b>				Vertical		<b>Número:</b> 1	
<b>Turnos de Trabajo:</b>				1		<b>Género:</b> Femenino	
<b>Tipo de Iluminación:</b>				Natural		<b>Posición:</b> Sentado	
<b>Grupo de Trabajo:</b>				NA		<b>Tiempo en el Puesto:</b> 1 año	
Características del Área				Fuentes de Luz			
	<b>Materiales</b>	<b>Colores</b>	<b>Estado</b>	<b>Luminarias</b>	<b>Lúmenes</b>	<b>Wattios</b>	<b>Marca</b>
Paredes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Techos	Traslucido	Transparente	Bueno	<b>Luminarias defectuosas</b>		<b>Posición relativa al techo</b>	
Pisos	Concreto	Gris	Bueno	NA		NA	
Actividades Realizadas				<b>Frecuencia vez/día :</b>		<b>Todo el día</b>	<b>Tiempo(min)</b>
Traslado de producto armado.						0.43	
Ubicación de piezas en el área de trabajo.						0.25	
Colocación de ojalillos en el producto. (28 ojalillos por par).						0.52	
Espera de producto hasta terminar el lote.						7.31	
Traslado de producto semiterminado al ayudante de mesa ( aparado ).						0.57	
Figura de plano de trabajo				Figura de Plano de Visualización			
							
<b>Maquinaria utilizada:</b>		Ojalilladora VIGEBANO					
<b>Herramienta utilizada:</b>		-----					
<b>Materiales:</b>		ojalillos, cortes de cuero (laterales)					

Tabla 27. Evaluación lumínica de actividad remachado

 <b>FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA</b>							
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tiban		<b>Fecha:</b> 17/05/2017	
Datos Generales							
<b>Hora inicio</b>		7:30		<b>Hora de Finalización</b>		16:30	
<b>Descanso</b>		12:00 - 13:00					
<b>Condiciones Atmosféricas</b>				Lluvioso			
<b>Área:</b> Aparado				<b>Sección:</b> Armado			
<b>Puesto de trabajo:</b> Remachado							
Características del Trabajo				Trabajador/es			
<b>Plano de Visualización:</b>				Vertical		<b>Número:</b> 1	
<b>Turnos de Trabajo:</b>				1		<b>Género:</b> Masculino	
<b>Tipo de Iluminación:</b>				Mixta		<b>Posición:</b> Sentado	
<b>Grupo de Trabajo:</b>				NA		<b>Tiempo en el Puesto:</b> 7 años	
Características del Área				Fuentes de Luz			
	<b>Materiales</b>	<b>Colores</b>	<b>Estado</b>	<b>Luminarias</b>	<b>Lúmenes</b>	<b>Wattios</b>	<b>Marca</b>
Paredes	Ladrillo	Rojo	Bueno	1	2500	40	Philips
Techos	Loza	Gris	Bueno	<b>Luminarias defectuosas</b>		<b>Posición relativa al techo</b>	
Pisos	Concreto	Gris	Bueno	0		Colgante	
Actividades Realizadas				<b>Frecuencia vez/día :</b>		<b>Todo el día</b>	<b>Tiempo(min)</b>
Traslado de producto armado.							0.43
Ubicación de piezas en el área de trabajo.							0.25
Remachado de laterales (depende del modelo el numero de remaches).							0.52
Espera de producto hasta terminar el lote.							7.31
Traslado de producto semiterminado (capelladas) al ayudante de mesa (aparado).							0.57
Figura de plano de trabajo				Figura de Plano de Visualización			
							
<b>Maquinaria utilizada:</b>		Remachadora MACAB					
<b>Herramienta utilizada:</b>		Punzón					
<b>Materiales:</b>		remaches, cortes de cuero (laterales)					

**Tabla 28.** Evaluación lumínica de actividad control de calidad

 <b>FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA</b>							
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Fecha:</b> 17/05/2017	
Datos Generales							
Hora inicio		7:30		Hora de Finalización		16:30	
Descanso		12:00 - 13:00					
Condiciones Atmosféricas				Nublado			
Área: Aparado				Sección: Armado			
Puesto de trabajo: Control de calidad							
Características del Trabajo				Trabajador/es			
Plano de Visualización:		Horizontal/Vertical		Número:		1	
Turnos de Trabajo:		1		Género:		Femenino	
Tipo de Iluminación:		Mixta		Posición:		Pie/Sentado	
Grupo de Trabajo:		NA		Tiempo en el Puesto:		5 años	
Características del Área				Fuentes de Luz			
	<b>Materiales</b>	<b>Colores</b>	<b>Estado</b>	<b>Luminarias</b>	<b>Lúmenes</b>	<b>Wattios</b>	<b>Marca</b>
Paredes	Ladrillo	Blanco hueso	Bueno	1	2500	40	Sylvania
Techos	Zinc	Gris	Bueno	<b>Luminarias defectuosas</b>		<b>Posición relativa al techo</b>	
Pisos	Concreto	Gris	Bueno	0		Colgante	
Actividades Realizadas				<b>Frecuencia vez/dia :</b>		<b>Todo el día</b>	<b>Tiempo(min)</b>
Trasladar gavetas con capelladas listas de acuerdo a orden de producción.						0.3	
Revisar cortes y comparar de acuerdo a la orden de producción.						5.42	
Revisar cortes individuales.						18.23	
Clasificar cortes buenos y defectuosos.						2.32	
Cortar y quemar sobrantes de hilos de capelladas.						6.14	
Trasladar gavetas con capelladas revisadas de acuerdo a orden de producción.						0.54	
Figura de plano de trabajo				Figura de Plano de Visualización			
							
<b>Maquinaria utilizada:</b>		Pistola de calor					
<b>Herramienta utilizada:</b>		Tijera, mechero, Saco de pega.					
<b>Materiales:</b>		Activador, bolígrafos.					

## Resultados de la ficha de evaluación lumínica



La ficha de evaluación lumínica se realiza en cada uno de los puestos de trabajo del área de aparado de la empresa de Calzado GAMO'S y como análisis general se obtiene los siguientes resultados mostrados en la tabla 29, donde se hace referencia tres tipos de condición lumínica, las mismas que se definen a continuación.

**Crítica:** La situación de la iluminación en los puestos de trabajo son críticos que requiere de una corrección urgente o tomar acciones de forma inmediata que permitan el desarrollo de las actividades sin afectar a la salud de los trabajadores.

**Moderada:** Deben tomarse medidas correctivas en la iluminación de los puestos de trabajo con las inversiones que sean precisas en un plazo determinado, además de tomarse medidas de control en el área de estudio.

**Leve:** No es necesario adoptar medidas preventivas o es recomendable mejoras en la iluminación natural que no supongan cargas económicas importantes.

**Tabla 29.** Resumen de resultados de ficha de evaluación lumínica

 <b>CALZADO GAMO'S - AREA APARADO</b> 			
Condición Lumínica	Secciones	Características	Normativa
Crítica	Rayado interno  Aparadores y ayudantes de mesa ( grupos 1, 2 y 3)	Falta de iluminación natural. Lámparas de iluminación artificial no perpendiculares al área de trabajo. Falta de mantenimiento y limpieza de lucernarios y lámparas. Deficiente percepción de colores. Deslumbramientos por lámparas de enfoque focalizado en máquinas de doble aguja. Contraste inadecuado entre elementos y materiales de la tarea.	Norma 12464-1 UNE-EN

**Tabla 29.** Resumen de resultados de ficha de evaluación lumínica (CONTINUACIÓN)

<b>Moderada</b>	<p>Control de calidad</p> <p>Aparadores y ayudantes de mesa</p> <p>( grupos 4, 5, 6 y 8)</p> <p>Etiquetado</p>	<p>Deslumbramientos por ventanas y lucernarios.</p> <p>Reflejos en superficies brillantes, pisos, paredes claras y partes de maquinarias claras.</p> <p>Óptima percepción de los colores.</p> <p>Adecuado contraste entre elementos de la tarea.</p>	COVENIN 2249-1993
<b>Leve</b>	<p>Remachado</p> <p>Troquelado</p> <p>Aparadores y ayudantes de mesa</p> <p>( grupos 7, 9, 10, 11)</p>	<p>Deslumbramiento por lucernarios</p> <p>No existe iluminación artificial de enfoque localizado.</p> <p>Adecuado contraste entre elementos de la tarea.</p> <p>Óptima percepción de colores</p>	<p><b>RETILAP</b> (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) expedido por el Ministerio de Minas y Energía de la Republica de Colombia.</p>

**Elaborado por:** Investigador.

### **Aplicación de ficha de observación y encuesta**

Como contribución en el análisis de las condiciones actuales de iluminación del área de estudio, se emplea una ficha de observación ( Ver Anexo 4) y una encuesta (Ver Anexo 5 ) propuesta por el INSHT en su documento “Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en Puestos de Trabajo”, la ficha de observación es desarrollada por el investigador y servirá para fortalecer la observación inicial realizada, aportando así al análisis para la identificación de medidas de control que permitan una iluminación de calidad en el área y puesto de trabajo [37].

La encuesta proporciona la opinión del trabajador lo que resulta muy útil para determinar si el nivel de iluminación existente en el área y puesto de trabajo es lo suficiente para realizar las diferentes actividades durante la jornada laboral.

En la tabla 30 la simbología utilizada es la siguiente:

Si = ✓

No = X

No aplica = NA

**Tabla 30.** Resumen de resultados de ficha de observación de condiciones de iluminación

Puesto de trabajo	Control de calidad	Etiquetado	Remachado	Ojalillado	Troquelado	Rayado Interno	Grupos de Aparadores(Cosedores) y Ayudantes de mesa											PARAMETROS OBSERVADOS	
							Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8	Grupo 9	Grupo 10	Grupo 11		
							Iluminación natural	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X		X
Iluminación artificial	✓	✓	✓	NA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Localizada	NA	NA	NA	NA	NA	NA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Ventanas y lucernarios limpios	X	X	NA	NA	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	Mantenimiento	
Programa de mantenimiento de la iluminación artificial.	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Existencia de lámparas dañadas o averiadas.	X	X	X	NA	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X		
Existencia de luminarias con apantallamiento.	✓	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X		
Existencia de luminarias sucias o cubiertas de polvo	✓	✓	✓	NA	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	✓		
Nivel de iluminación de acuerdo al tipo de tarea.	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	Nivel de iluminación	
Nivel de iluminación demasiado para tareas con PVD.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
Diferencias de iluminación dentro del área de trabajo.	✓	✓	X	NA	X	✓	X	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	X	✓	✓		



**Tabla 30.** Resumen de resultados de ficha de observación de condiciones de iluminación (CONTINUACIÓN)

Nivel de iluminación suficiente en las zonas de paso.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Deslumbramiento debido a luminarias muy brillantes.	X	X	X	NA	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	Deslumbramiento
Deslumbramiento debido a ventanas frente al trabajador.	✓	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	
Deslumbramiento debido a otros elementos.	NA	X	X	NA	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Reflejos molestos relacionados a la propia tarea.	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Reflejos molestos
Reflejos molestos relacionados al entorno visual.	X	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Existencia de diferencias grandes de luminosidad (luminancia) entre elementos del puesto de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Desequilibrio de luminancia
Existencia de un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el cual se visualizan.	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Contraste de la tarea
Se proyectan sombras molestas en el plano de trabajo cuando realizan la tare.	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sombras

**Tabla 30.** Resumen de resultados de ficha de observación de condiciones de iluminación (CONTINUACION)

Permite la iluminación existente una percepción de los colores suficiente para el tipo de tarea realizada	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Reproducción del color
El sistema de iluminación produce parpadeos molestos	x	X	x	x	X	x	x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Parpadeos
En caso de existir elementos móviles en la tarea se producen efectos estroboscópicos (Por ejemplo, una rueda o volante parecen en reposo o moviéndose despacio aunque estén girando a gran velocidad)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Efectos Estroboscópicos
Los elementos visualizados se encuentran situados en los límites, Plano Horizontal (campo visual 35°) Plano Vertical (15° Superior y 45° Inferior).	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Campo visual
Existen obstáculos dentro del campo visual que dificultan la visualización de la tarea.	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

**Elaborado por:** Investigador.

## Resultados de la ficha de observación

La ficha de observación se realiza en cada uno de los puestos de trabajo del área de aparado de la empresa de Calzado GAMO`S y como análisis general se obtiene los siguientes resultados mostrados en la tabla 31.

**Tabla 31.** Resultados de ficha de observación

<b>ANÁLISIS DE FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
<b>Bloque de evaluación</b>	<b>Análisis</b>
Sistema de iluminación	<p>Los puestos de trabajo control de calidad, remachado, ojalillado, troquelado y los grupos de aparadores 8, 9 y 10 tienen un sistema de iluminación general de características natural y artificial.</p> <p>Los puestos de trabajo control de calidad, etiquetado y grupos de aparadores 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 11 tienen iluminación general 100% artificial ya que no existen ventanas que permitan el ingreso de luz natural.</p> <p>Todos los grupos de aparadores tienen un sistema de iluminación localizada en las máquinas de coser.</p>
Mantenimiento	<p>Todos los puestos de trabajo carecen de condiciones óptimas de mantenimiento, se manifiesta la inexistencia de un protocolo de mantenimiento del sistema de iluminación natural y artificial. En general la consecuencia de la inexistencia de mantenimiento es el deterioro acelerado de los difusores y la falta de funcionamiento de algunas lámparas.</p>
Niveles de iluminación	<p>En los puestos de trabajo control de calidad, rayado interno, grupos de aparadores 1, 2, 3, 4, y 11; denotan existencia de insuficiente nivel de iluminación dadas las condiciones improvisadas de un sistema lumínico artificial localizado en las máquinas de coser.</p> <p>En los puestos de etiquetado, troquelado, grupos de aparadores 6, 7, 9, 10 y 11 tienen un nivel de iluminación medio ya que están obstaculizadas con cartones de producto terminado, y una máquina corte automático.</p> <p>El grupo de aparado 8 tiene un nivel de iluminación bastante bueno debido a la existencia de ventanas grandes e iluminación artificial.</p> <p>En toda el área de aparado se identifican niveles apropiados de iluminación en zonas de paso.</p>

**Tabla 31.** Resultados de ficha de observación (CONTINUACION)

Deslumbramiento	<p>En los puestos de trabajo rayado interno, etiquetado, troquelado grupos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 y 10 presentan la posibilidad de deslumbramiento dado que las luminarias se encuentran demasiado bajas y algunas no tienen el difusor.</p> <p>Además el puesto de control de calidad, grupo 8, 9, 10 se registra la existencia de deslumbramiento causado por los ventanales que no tienen persianas y el área de rayado interno presenta deslumbramiento debido a la iluminación localizada en las máquinas de coser.</p>
Reflejos molestos	<p>En los puestos de trabajo de los grupos de aparadores presentan reflejos molestos debido a la iluminación localizada en las máquinas de coser.</p>
Desequilibrios de iluminación	<p>Al momento de observar cada puesto de trabajo se llega a la conclusión de que en ninguna existen diferencias grandes de iluminación en el plano de trabajo. Se puede considerar bajos niveles de iluminación en todos los puestos pero no diferencias grandes de iluminación</p>
Contraste de la tarea	<p>En ninguna de los puestos de trabajo observados se identifica un contraste de color que no permita visualizar los objetos que se utilizan para efectuar la tarea.</p>
Sombras molestas	<p>En todos los grupos de aparadores se presentan sombras molestas debido al tipo de iluminación existente en el área y a la iluminación propia de la máquina, se observa que la aparición de estas sombra depende de la ubicación del observador respecto de las luminaria.</p>
Reproducción del color	<p>En los pestos de trabajo control de calidad, remachado, Ojalillado, troquelado, etiquetado y todos los grupos de aparadores el nivel de iluminación es suficiente para percibir los colores al momento de realizar las tareas.</p> <p>En el área de rayado interno el nivel de iluminación no es suficiente para percibir los colores de la tarea.</p>
Parpadeos	<p>Al momento de realizar la observación en todas las áreas de trabajo no se presenta este factor, pero sin embargo se conoce que en ocasiones se ha presentado como fruto de lámparas a punto de cumplir su vida útil</p>
Efectos estroboscópicos	<p>Las tareas realizadas en los puestos de trabajo de los aparadores incluyen elementos móviles como son las agujas, por lo tanto es uno de los efectos que se produce en dichas actividades.</p>

**Tabla 31.** Resultados de ficha de observación (CONTINUACIÓN)

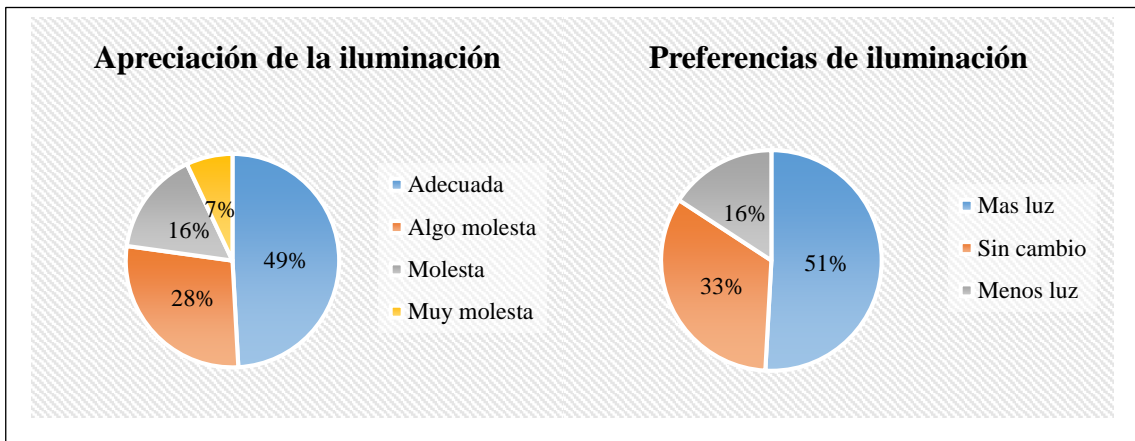
Campo visual	Estos efectos están presentes en todas las actividades que realizan los aparadores y los ayudantes de mesa, debido a que existen objetos que se interponen entre el observador y el plano de trabajo.
--------------	---

Elaborado por: Investigador

### Tabulación y análisis de la encuesta

La encuesta se realiza a 48 personas de todos los puestos de trabajo dentro del área de aparado y se obtiene los siguientes resultados explicados en las figuras desde la 14 hasta la 16.

#### 1. Percepción de la iluminación en los puestos de trabajo



**Fig. 14.** Percepción con la iluminación en los puestos de trabajo

#### Interpretación:

Según la percepción de las personas encuestadas se muestra que la apreciación de la iluminación de los operarios se encuentran a gusto con las condiciones de lumínicas en los puestos de trabajo en las cuales realizan sus actividades, pero la otra mitad de las personas asume que existe un problema de discomfort lumínico, para lo cual se toma en cuenta la posibilidad de un análisis que determine las condiciones reales de iluminación y la posible solución de ellas. La presencia de luminarias defectuosas y en mal funcionamiento, luminarias con difusores sucios u opacos, o ambos inclusive, contribuyen a la reducción de los niveles de iluminancia en los puestos de trabajo de algunas oficinas. Por lo que es necesario realizar la evaluación del riesgo derivada de la

iluminación del entorno de trabajo de acuerdo con la legislación internacional sobre salud y seguridad de los trabajadores.

## 2. Incidencia de las condiciones de iluminación en los trabajadores

- a. Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.
- b. En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.
- c. Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.
- d. La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.
- e. En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.
- f. En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.
- g. En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.
- h. Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.
- i. En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.
- j. Cuando miro a las lámparas, me molestan.
- k. En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean

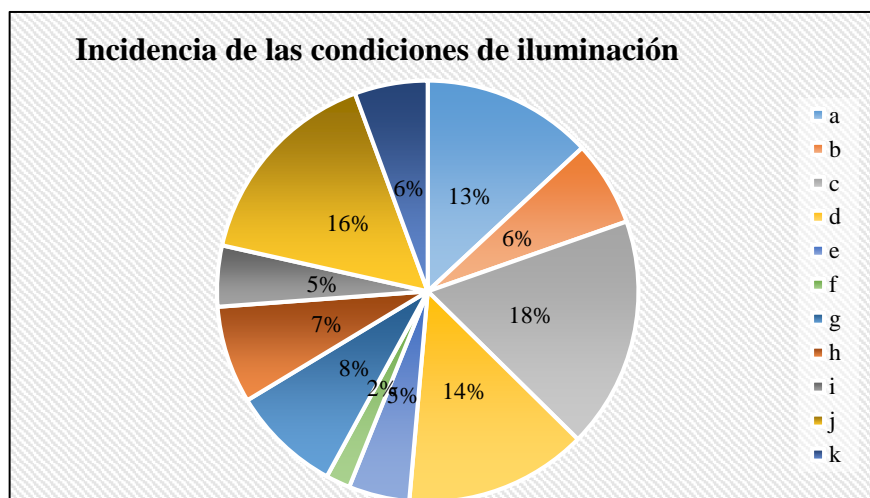


Fig. 15. Satisfacción de características de iluminación

### Interpretación:

Según la percepción de las personas encuestadas con la pregunta presentada se muestra una clara visión previa de las condiciones en las que se encuentra el área, denotando claramente un lugar no apto para el desarrollo de las actividades de armado de calzado, debido a factores de iluminación que afectan en la correcta ejecución del proceso de costura, clasificación, trabajos especiales con distinción de detalles finos, trabajos

manuales en mesas fijas, operación de maquinaria de fabricación de calzado , por lo que es necesario realizar una evaluación de las condiciones lumínicas y conocer el estado de la iluminación en el área y en cada uno de los puestos de trabajo.

### 3. Sintomatología en trabajadores por condiciones de iluminación

- a. Fatiga en los ojos.
- b. Visión borrosa.
- c. Sensación de tener un velo delante de los ojos.
- d. Vista cansada.
- e. Picor de ojos.
- f. Pesadez en los párpados.

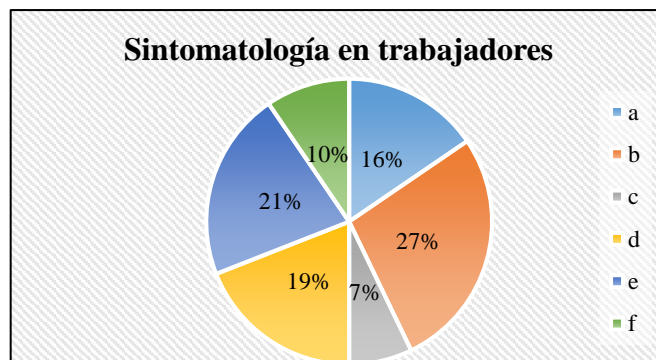


Fig. 16. Síntomas por la inadecuada iluminación

#### Interpretación:

Según la percepción de las personas encuestadas existe un porcentaje alto de personas que afirman tener algún síntoma debido a las condiciones de iluminación de cada uno de sus puestos de trabajo, por lo que se recomienda hacer un análisis exhaustivo de las condiciones de iluminación para determinar los factores que determinan la existencia o no de riesgos para la visión. El riesgo derivado de las fuentes de luz artificiales durante el transcurso de las actividades de trabajo con equipos o maquinarias debe evaluarse por referencia a los aspectos de ergonomía y visión e implica el conocimiento del equipo que se utiliza y del diseño de la estación de trabajo.

#### Discusión general de la encuesta

Con la información obtenida queda en evidencia la poca conformidad de los trabajadores con el sistema de iluminación actual, siendo de mucha importancia tomar decisiones al

respecto. Así mismo es evidente el desconocimiento por parte de todos los trabajadores las causas que genera un inadecuado sistema de iluminación por lo que, se recomienda la capacitación continua y concientización sobre la seguridad y salud ocupacional específicamente en el área de eliminación de riesgos para la salud, siendo un proceso de apoyo para el técnico a recopilar información de inconformidades de cada uno de los puestos de trabajo y así mejorar el ambiente laboral de trabajo.

#### **4.8. Valoración de riesgo lumínico por puestos de trabajo**

La valoración del riesgo en cada uno de los puestos de trabajo del área de aparato se la realiza mediante mediciones, para lo cual el procedimiento y el protocolo de medición de iluminación están en presentados en el capítulo 3 de la metodología de investigación.

El método de medición se basa en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, “Condiciones de iluminación en los centros de Trabajo”, descrito en el protocolo de medición para lo cual se realiza la toma de datos y se registró en el formato para mediciones (Ver Anexo 8), los valores serán utilizados para la evaluación del nivel de iluminación. A continuación se presentan los registros de nivel de iluminación tomados el día uno de medición de los puestos de trabajo, los registros de los datos tomados del día dos se especifican en las tablas de las lecturas tomadas por puestos de trabajo. (Ver Anexo 8)

Dentro del área de medición los grupos de trabajo del área de aparato se encuentran compuestos por cuatro puestos de trabajo, los mismos que realizan actividades descritas en flujogramas sinópticos en la sección de aspectos funcionales, además existen otros puestos de trabajo como son: etiquetado, rayado manual, control de calidad, troquelado de eva, remachado y ojalillado. La siguiente tabla muestra los puestos de medición dentro del área de los grupos de trabajo del área de aparato.

**Tabla 32.** Puestos de medición de grupos de trabajo


<b>Área</b>	<b>Puesto de medición</b>	<b>Observación</b>
Grupos de trabajo	costura 1	El número es correspondiente al grupo de trabajo y al puesto de trabajo.
	costura 2	
	costura 3	
	Ayudante de mesa 1	



#### 4.8.1. Recolección y procesamiento de datos


El registro del nivel de iluminación por puesto de trabajo se realiza como se muestran desde la tabla 33 hasta la 48, para el día uno de medición y el día dos de medición se muestra en el Anexo 9.

**Tabla 33.** Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 1

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.			Aprobado por: Ing. José Luis Tibán			Revisión		1					
									Fecha		20/06/2017					
Área: Aparado						Sección: Costura										
Grupo de Trabajo: Grupo 1					Fecha de medición: 03/07/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00						
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Parcialmente cubierto						Temperatura: 15°C			Humedad: 77%							
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856								
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida					Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)					Iluminación: General/Localizada		Tipo de iluminación: Directa Metodología: I. Puesto de trabajo		
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 1	8:00	710	712	715	717	719	725	719	724	720	720	7181	725	710	718.1	4.30
Costura 2	8:05	650	653	657	662	647	657	664	636	660	613	6499	664	613	649.9	13.82
Costura 3	8:10	478	449	452	454	449	455	458	461	457	448	4561	478	448	456.1	7.92
Ayudante M 1	8:15	287	281	270	265	270	272	281	278	272	273	2749	287	265	274.9	5.98
Condición ambiental: Mayormente cubierto						Temperatura: 15°C			Humedad: 72%							
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856								
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 1	13:00	586	578	590	580	588	577	580	583	581	579	5822	590	577	582.2	3.98
Costura 2	13:05	725	694	693	700	693	690	687	701	699	700	6982	725	687	698.2	9.48
Costura 3	13:10	762	752	755	751	755	745	765	747	766	758	7556	766	745	755.6	6.47
Ayudante M 1	13:15	494	483	485	484	485	486	479	480	483	478	4837	494	478	483.7	4.07


Fuente: Realizado por investigador

**Tabla 34.** Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 2

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:				Revisión		Fecha		
		Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán				1		20/06/2017		
Área: Aparado					Sección: Costura											
Grupo de Trabajo: Grupo 2					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Parcialmente cubierto							Temperatura: 15°C				Humedad: 77%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición:		Condición del puesto:					Altura de medición:					Iluminación:		Tipo de iluminación: Directa		
Horizontal		Luz encendida					Mesa de trabajo (115 cm)					General/Localizada		Metodología: I. Puesto de trabajo		
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 2	8:20	450	453	455	474	463	465	473	473	470	471	4647	474	450	464.7	8.17
Costura 3	8:25	233	223	237	234	235	235	234	232	223	221	2307	237	221	230.7	5.35
Costura 4	8:30	396	405	419	430	402	398	397	405	403	402	4057	430	396	405.7	9.64
Ayudante M 2	8:35	551	542	548	547	550	537	542	530	532	536	5415	551	530	541.5	6.77
Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 15°C				Humedad: 72%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 2	13:20	736	732	717	719	731	738	729	727	736	739	7304	739	717	730.4	6.84
Costura 3	13:25	698	667	674	663	668	671	667	660	665	669	6702	698	660	670.2	9.48
Costura 4	13:30	354	346	347	332	334	340	342	350	354	352	3451	354	332	345.1	7.13
Ayudante M 2	13:35	518	519	512	513	514	512	511	517	516	515	5147	519	511	514.7	2.48

Fuente: Realizado por investigador

**Tabla 35.** Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 3

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN															
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD												Código	SSO-RMI-IPT-01		
		Elaborado por:				Revisado por:				Aprobado por:				Revisión		1	
		Investigador				Ing. Luis Morales Mg.				Ing. José Luis Tibán				Fecha		20/06/2017	
Área: Aparado						Sección: Costura											
Grupo de Trabajo: Grupo 3						Fecha de medición: 03/07/2017				Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00					
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857					
Condición ambiental: Parcialmente cubierto						Temperatura: 15°C				Humedad: 77%							
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856											
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición:		Condición del puesto:				Altura de medición:				Iluminación:		Tipo de iluminación: Directa					
Horizontal		Luz encendida				Mesa de trabajo (115 cm)				General/Localizada		Metodología: I. Puesto de trabajo					
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Costura 7	8:40	738	739	747	739	740	744	749	750	753	758	7457	758	738	745.7	6.15	
Costura 8	8:45	582	584	580	575	588	599	600	602	597	601	5908	602	575	590.8	9.09	
Costura 9	8:50	439	426	422	432	438	440	443	445	449	452	4386	452	422	438.6	8.64	
Ayudante M 3	8:55	340	345	351	349	350	352	349	355	356	352	3499	356	340	349.9	4.21	
Condición ambiental: Mayormente cubierto						Temperatura: 15°C				Humedad: 72%							
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856											
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Costura 7	13:40	661	624	628	626	634	630	632	628	630	633	6326	661	624	632.6	9.40	
Costura 8	13:45	623	617	604	598	610	611	590	602	603	611	6069	623	590	606.9	8.57	
Costura 9	13:50	588	574	563	560	566	563	565	568	570	564	5681	588	560	568.1	7.24	
Ayudante M 3	13:55	376	377	378	380	386	388	380	379	367	371	3782	388	367	378.2	5.59	

Fuente: Realizado por investigador


**Tabla 36.** Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 4

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01						
		Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.			Aprobado por: Ing. José Luis Tibán				Revisión	1						
Área: Aparado										Sección: Costura				Fecha			20/06/2017		
Grupo de Trabajo: Grupo 4					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00							
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857							
Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 15°C				Humedad: 82%								
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
DATOS DE MEDICIÓN																			
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida				Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)				Iluminación: General/Localizada		Tipo de iluminación: Directa Metodología: I. Puesto de trabajo							
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
Costura 10	9:00	314	316	318	311	310	308	320	321	322	325	3165	325	308	316.5	5.10			
Costura 11	9:05	567	551	563	570	568	570	562	573	566	568	5658	573	551	565.8	5.53			
Costura 12	9:10	550	538	541	547	551	553	557	554	554	553	5498	557	538	549.8	5.48			
Ayudante M 4	9:15	350	342	338	335	343	352	350	349	347	331	3437	352	331	343.7	6.44			

Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 15°C				Humedad: 72%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 10	14:00	471	474	472	469	475	479	478	480	481	482	4761	482	469	476.1	4.08
Costura 11	14:05	595	598	590	592	595	594	590	595	601	605	5955	605	590	595.5	4.27
Costura 12	14:10	480	485	487	481	486	481	480	484	486	479	4829	487	479	482.9	2.70
Ayudante M 4	14:15	237	233	236	231	227	229	230	228	231	230	2312	237	227	231.2	2.93

Fuente: Realizado por investigador

**Tabla 37.** Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 5

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD											Código	SSO-RMI-IPT-01		
		Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán		Revisión		1		Fecha		20/06/2017				
Área: Aparado							Sección: Costura									
Grupo de Trabajo: Grupo 5					Fecha de medición: 03/07/2017				Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00					
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 15°C				Humedad: 82%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida				Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)				Iluminación: General/Localizada		Tipo de iluminación: Directa Metodología: I. Puesto de trabajo				
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 13	9:20	333	328	335	337	335	331	323	328	331	336	3317	337	323	331.7	3.96
Costura 14	9:25	498	500	499	497	500	492	486	491	489	488	4940	500	486	494	4.84
Costura 15	9:30	647	653	669	665	651	663	665	663	667	662	6605	669	647	660.5	6.70
Ayudante M 5	9:35	337	334	325	322	324	339	331	330	327	325	3294	339	322	329.4	5.22

Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 15°C				Humedad: 72%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 13	14:20	341	335	342	348	350	342	347	348	343	345	3441	350	335	344.1	3.99
Costura 14	14:25	443	437	441	427	426	425	421	427	428	430	430	443	421	430.5	6.58
Costura 15	14:30	533	524	523	531	513	515	518	520	522	523	5222	533	513	522.2	5.67
Ayudante M 5	14:35	273	266	260	262	261	260	259	258	260	261	2620	273	258	262	3.98

Fuente: Realizado por investigador


**Tabla 38.** Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 6

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01			
		Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.			Aprobado por: Ing. José Luis Tibán				Revisión	1			
Área: Aparado										Sección: Costura						
Grupo de Trabajo: Grupo 6					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente cubierto								Temperatura: 15°C				Humedad: 82%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida				Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)				Iluminación: General/Localizada		Tipo de iluminación: Directa Metodología: I. Puesto de trabajo				
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 16	9:40	591	592	595	591	594	600	607	609	610	612	6001	612	591	600.1	7.71
Costura 17	9:45	603	602	601	607	601	604	609	606	601	603	6037	609	601	603.7	2.51
Costura 18	9:50	558	557	546	567	555	546	550	547	548	550	5524	567	546	552.4	6.11
Ayudante M 6	9:55	442	420	421	417	430	431	425	422	428	430	4266	442	417	426.6	6.52

Condición ambiental: Mayormente cubierto								Temperatura: 15°C				Humedad: 72%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 16	14:40	517	514	513	512	515	510	513	509	510	511	5124	517	509	512.4	2.25
Costura 17	14:45	662	657	667	670	668	666	669	665	664	663	6651	670	657	665.1	3.46
Costura 18	14:50	498	500	502	485	484	489	486	485	484	483	4896	502	483	489.6	6.67
Ayudante M 6	14:55	366	336	341	340	347	345	342	340	339	340	3436	366	336	343.6	7.60

Fuente: Realizado por investigador


Tabla 39. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 7

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01			
		Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán		Revisión		1			Fecha			20/06/2017		
Área: Aparado							Sección: Costura									
Grupo de Trabajo: Grupo 7					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Parcialmente cubierto							Temperatura: 17°C				Humedad: 68%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida				Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)				Iluminación: General/Localizada		Tipo de iluminación: Directa Metodología: I. Puesto de trabajo				
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 19	10:00	405	403	397	394	391	395	390	393	395	394	3957	405	390	395.7	4.35
Costura 20	10:05	468	465	468	469	470	468	465	470	469	472	4684	472	465	468.4	1.96
Costura 21	10:10	464	439	435	431	435	440	451	450	448	449	4442	464	431	444.2	8.99
Ayudante M 7	10:15	221	216	215	212	215	210	208	210	205	207	2119	221	205	211.9	4.38

Condición ambiental: Parcialmente cubierto							Temperatura: 15°C				Humedad: 72%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 19	15:00	393	395	380	376	388	386	387	390	391	390	3876	395	376	387.6	5.22
Costura 20	15:05	432	431	434	438	435	430	432	434	430	434	4330	438	430	433	2.25
Costura 21	15:10	340	327	328	330	324	322	320	324	325	330	3270	340	320	327	5.06
Ayudante M 7	15:15	290	291	294	290	289	288	290	292	290	291	2905	294	288	290.5	1.49

Fuente: Realizado por investigador

Tabla 40. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 8


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01						
		Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.			Aprobado por: Ing. José Luis Tibán				Revisión	1						
Área: Aparado										Sección: Costura				Fecha			20/06/2017		
Grupo de Trabajo: Grupo 8					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00							
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857							
Condición ambiental: Parcialmente cubierto								Temperatura: 17°C				Humedad: 68%							
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856											
DATOS DE MEDICIÓN																			
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida				Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)				Iluminación: General/Localizada		Tipo de iluminación: Directa Metodología: I. Puesto de trabajo							
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
Costura 22	10:20	647	644	645	641	647	645	651	652	647	648	6467	652	641	646.7	2.91			
Costura 23	10:25	647	628	621	619	617	626	624	628	633	629	6272	647	617	627.2	7.66			
Costura 24	10:30	766	763	762	759	750	747	751	755	757	759	7569	766	747	756.9	5.52			
Ayudante M 8	10:35	612	608	607	611	614	615	612	608	614	616	6117	616	607	611.7	2.85			

Condición ambiental: Parcialmente cubierto								Temperatura: 15°C				Humedad: 72%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856								
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 22	15:20	582	585	582	580	579	580	581	583	580	582	5814	585	579	581.4	1.60
Costura 23	15:25	517	521	523	506	509	507	508	506	510	511	5118	523	506	511.8	5.64
Costura 24	15:30	691	699	687	692	695	698	697	701	699	700	6959	701	687	695.9	4.10
Ayudante M 8	15:35	340	348	334	337	340	342	340	343	350	353	3427	353	334	342.7	5.35

Fuente: Realizado por investigador




**Tabla 41.** Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 9

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01			
		Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.			Aprobado por: Ing. José Luis Tibán				Revisión	1			
										Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado										Sección: Costura						
Grupo de Trabajo: Grupo 9					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Parcialmente cubierto								Temperatura: 17°C				Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida				Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)						Iluminación: General/Localizada		Tipo de iluminación: Directa Metodología: I. Puesto de trabajo		
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 25	10:40	298	295	293	299	301	290	299	294	301	300	2970	301	290	297	3.40
Costura 26	10:45	670	673	674	672	677	678	680	676	678	680	6758	680	670	675.8	3.08
Costura 27	10:50	550	547	553	552	558	560	558	557	560	556	5551	560	547	555.1	3.97
Ayudante M 9	10:55	355	353	350	341	346	345	346	347	349	351	3483	355	341	348.3	3.73

Condición ambiental: Parcialmente cubierto								Temperatura: 15°C				Humedad: 72%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 25	15:40	401	400	408	401	407	406	404	400	402	405	4034	408	400	403.4	2.69
Costura 26	15:45	625	620	618	617	615	614	613	616	614	611	6163	625	611	616.3	3.60
Costura 27	15:50	558	570	572	575	572	574	572	570	570	572	5705	575	558	570.5	4.23
Ayudante M 9	15:55	345	340	344	340	342	340	341	340	342	341	3415	345	340	341.5	1.60

Fuente: Realizado por investigador

Tabla 42. Registro de mediciones de iluminación en grupo de trabajo 10

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD											Código	SSO-RMI-IPT-01		
		Elaborado por:			Revisado por:				Aprobado por:				Revisión			
		Investigador			Ing. Luis Morales Mg.				Ing. José Luis Tibán				Fecha			
Área: Aparado											Sección: Costura					
Grupo de Trabajo: Grupo 10						Fecha de medición: 03/07/2017				Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente cubierto								Temperatura: 16°C				Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición:		Condición del puesto:				Altura de medición:				Iluminación:		Tipo de iluminación: Directa				
Horizontal		Luz encendida				Mesa de trabajo (115 cm)				General/Localizada		Metodología: I. Puesto de trabajo				
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 28	11:00	335	336	333	338	340	341	340	346	350	348	3407	350	333	340.7	5.11
Costura 29	11:05	420	423	422	420	419	420	422	425	422	421	4214	425	419	421.4	1.60
Costura 30	11:10	390	391	394	397	396	398	396	394	396	395	3947	398	390	394.7	2.29
Ayudante M 10	11:15	356	357	360	359	357	360	361	357	359	356	3582	361	356	358.2	1.63

Condición ambiental: Parcialmente cubierto								Temperatura: 14°C				Humedad: 72%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 28	16:00	318	312	314	316	312	314	315	317	318	320	3156	320	312	315.6	2.41
Costura 29	16:05	391	392	396	394	392	394	392	396	394	395	3936	396	391	393.6	1.60
Costura 30	16:10	376	380	381	387	386	390	387	388	391	390	3856	391	376	385.6	4.47
Ayudante M 10	16:15	366	360	363	365	363	361	362	360	358	363	3621	366	358	362.1	2.18

Fuente: Realizado por investigador


**Tabla 43.** Registro de mediciones de iluminación en rayado manual

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01						
		Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán			Revisión	1				Fecha	20/06/2017						
Área: Aparado										Sección: Rayado Manual									
Grupo de Trabajo: No Aplica					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00							
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857							
Condición ambiental: Mayormente cubierto								Temperatura: 16°C				Humedad: 68%							
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
DATOS DE MEDICIÓN																			
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida				Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)					Iluminación: General		Tipo de iluminación: Directa						
												Metodología: I. Puesto de trabajo							
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
Rayado 1	11:20	151	147	150	148	149	151	153	149	151	150	1499	153	147	149.9	1.56			
Rayado 2	11:25	147	143	144	146	142	144	140	145	141	142	1434	147	140	143.4	2.00			

Condición ambiental: Parcialmente cubierto								Temperatura: 14°C				Humedad: 72%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Rayado 1	16:20	145	147	148	148	146	145	144	142	146	147	1458	148	142	145.8	1.69
Rayado 2	16:25	139	140	141	138	140	139	138	141	140	142	1398	142	138	139.8	1.19


Fuente: Realizado por investigador

**Tabla 44.** Registro de mediciones de iluminación en etiquetado

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01			
		Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.			Aprobado por: Ing. José Luis Tibán				Revisión	1			
Área: Aparado										Sección: Etiquetado						
Grupo de Trabajo: No Aplica					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente cubierto								Temperatura: 16°C				Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida				Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)					Iluminación: General		Tipo de iluminación: Directa Metodología: I. Puesto de trabajo			
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Etiquetado 1	11:30	440	439	442	439	438	441	442	440	438	439	440	442	438	439.8	1.33
Etiquetado 2	11:35	398	402	400	401	399	400	403	401	400	402	4006	403	398	400.6	1.36
Condición ambiental: Parcialmente cubierto								Temperatura: 14°C				Humedad: 72%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Etiquetado 1	16:30	441	438	435	432	438	436	435	431	434	436	4356	441	431	435.6	2.66
Etiquetado 2	16:35	385	387	390	392	390	388	391	392	390	389	3894	392	385	389.4	2.00


Fuente: Realizado por investigador

**Tabla 45.** Registro de mediciones de iluminación en troquelado de eva

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01					
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:				Revisión		Fecha				
		Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán				1		20/06/2017				
Área: Aparado							Sección: Troqueladp											
Grupo de Trabajo: No Aplica					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00						
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857						
Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 16°C				Humedad: 68%							
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856								
DATOS DE MEDICIÓN																		
Plano de medición:		Condición del puesto:					Altura de medición:					Iluminación:		Tipo de iluminación:				
Horizontal		Luz encendida					Mesa de trabajo (115 cm)					General		Directa				
Puesto de medición		Hora		Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Troquel		11:40		512	510	507	511	512	512	510	511	509	510	5104	512	507	510.4	1.42
Condición ambiental: Parcialmente cubierto							Temperatura: 14°C				Humedad: 72%							
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856								
Puesto de medición		Hora		Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Troquel		16:40		492	490	489	490	488	491	492	493	491	492	4908	493	488	490.8	1.40


Fuente: Realizado por investigador

**Tabla 46.** Registro de mediciones de iluminación en remachado

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:				Revisión		Fecha		
		Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán				1		20/06/2017		
Área: Aparado							Sección: Remachado									
Grupo de Trabajo: No Aplica					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 16°C				Humedad: 68%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición:		Condición del puesto:				Altura de medición:				Iluminación:		Tipo de iluminación: Directa				
Horizontal		Luz encendida				Mesa de trabajo (115 cm)				General/Localizada		Metodología: I. Puesto de trabajo				
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Remachadora	11:45	92	96	88	90	87	85	84	85	86	83	88	96	83	87.6	3.63
Condición ambiental: Parcialmente cubierto							Temperatura: 14°C				Humedad: 72%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Remachadora	16:45	50	43	43	42	40	41	40	42	40	43	424	50	40	42.4	2.66


Fuente: Realizado por investigador

**Tabla 47.** Registro de mediciones de iluminación en ojalillado

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:				Revisión		Fecha		
		Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán				1		20/06/2017		
Área: Aparado							Sección: Ojalillado									
Grupo de Trabajo: No Aplica					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 16°C				Humedad: 68%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición:		Condición del puesto:				Altura de medición:				Iluminación:		Tipo de iluminación: Directa				
Horizontal		Luz encendida				Mesa de trabajo (115 cm)				Natural/Localizada		Metodología: I. Puesto de trabajo				
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Ojalilladora	11:50	444	432	436	432	435	430	431	432	433	432	4337	444	430	433.7	3.63
Condición ambiental: Parcialmente cubierto							Temperatura: 14°C				Humedad: 72%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Ojalilladora	16:50	346	342	341	342	343	344	346	340	341	340	3425	346	340	342.5	2.00

Fuente: Realizado por investigador

**Tabla 48.** Registro de mediciones de iluminación en control de calidad

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD										Código	SSO-RMI-IPT-01			
		Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:				Revisión		Fecha		
		Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán				1		20/06/2017		
Área: Aparado							Sección: Control de Calidad									
Grupo de Trabajo: No Aplica					Fecha de medición: 03/07/2017					Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 16°C				Humedad: 68%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición:		Condición del puesto:				Altura de medición:				Iluminación:		Tipo de iluminación: Directa				
Horizontal		Luz encendida				Mesa de trabajo (115 cm)				General		Metodología: I. Puesto de trabajo				
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Revisión	11:55	430	426	430	432	431	430	428	431	430	432	4300	432	426	430	1.65
Condición ambiental: Parcialmente cubierto							Temperatura: 14°C				Humedad: 72%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Revisión	16:55	341	336	339	340	341	340	341	340	339	340	3397	341	336	339.7	1.35

Fuente: Realizado por investigador




#### 4.8.2. Resultados de iluminación

A continuación se presentan el registro del nivel de iluminación del día uno de medida en los puestos de trabajo, y el nivel de iluminación recomendado por actividad con lo especificado con la RETILAP para industria del cuero y UNE –EN-12464-1. Ver Anexo 10 para el día dos de medición. Donde:

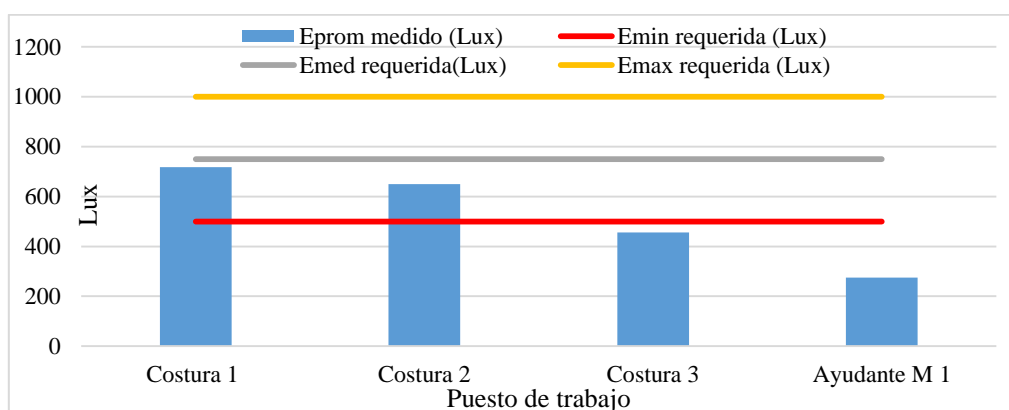
**$E_{prom-medido}$  (lux):** Es el valor promedio de luminancia medido en cada puesto de trabajo.

**$E_{max-requerido}$  (lux);  $E_{medi-requerido}$  (lux),  $E_{min-requerido}$  (lux):** Son rangos de valores de luminancia establecidos por la RETILAP y UNE –EN-12464-1 conforme para la industria del cuero.

**Tabla 49.** Registro del nivel de iluminación en grupo 1 de trabajo

	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G01
		<b>Fecha de elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión:</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

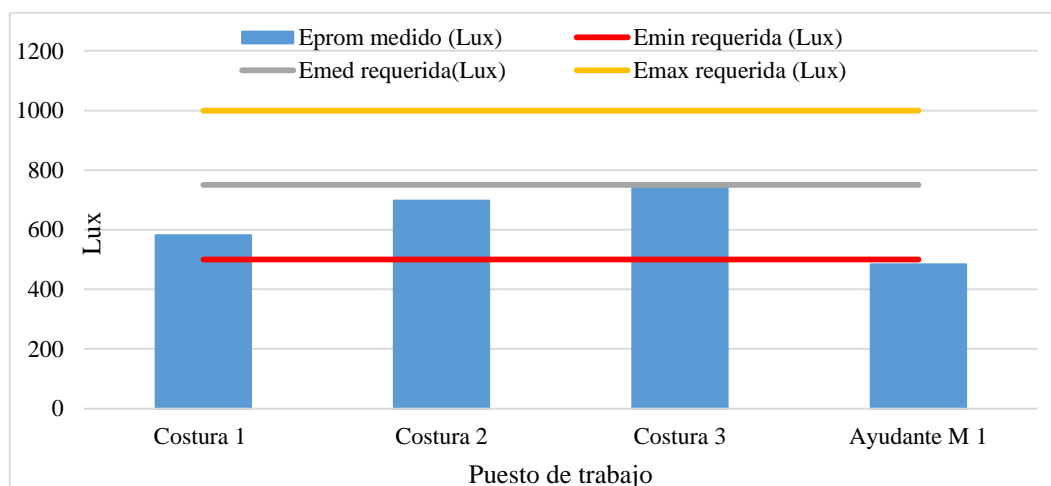
#### Gráfica de exposición en la mañana



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	$E_{max}$ (Lux)	725			
Costura 1	$E_{max}$ (Lux)	725	ADECUADO	97%	No produce patología

	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	710	ADECUADO	95%	No produce patología
Costura 2	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	664	ACEPTABLE	89%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	613	ACEPTABLE	82%	No es óptimo
Costura 3	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	478	ACEPTABLE	64%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	448	ACEPTABLE	60%	No es óptimo
Ayudante M 1	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	287	DEFICIENTE	38%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	265	DEFICIENTE	35%	Produce patología a largo y mediano plazo


### Gráfica de exposición en la tarde



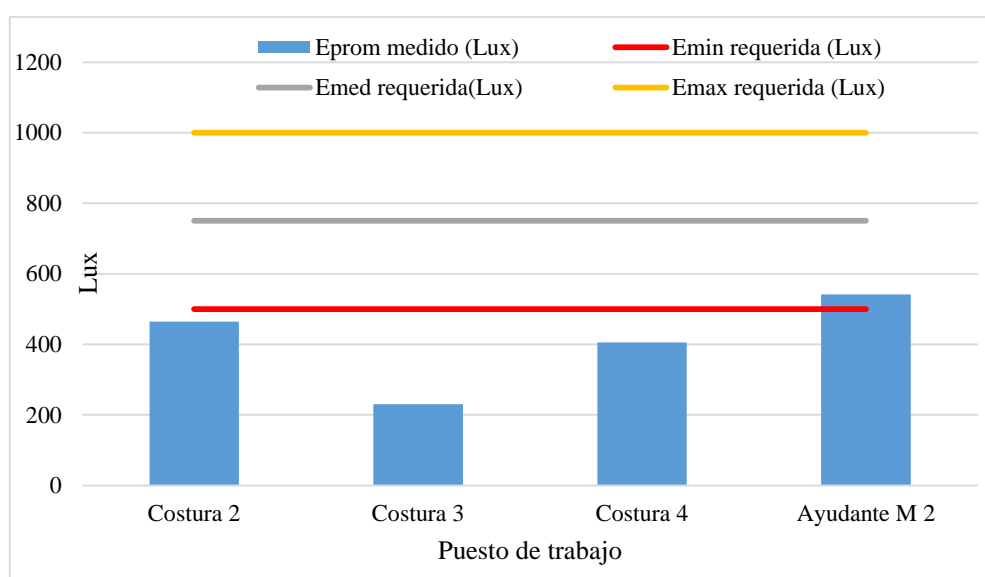
Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 1	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	590	ACEPTABLE	79%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	577	ACEPTABLE	77%	No es óptimo
Costura 2	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	725	ADECUADO	97%	No produce patología
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	687	ADECUADO	92%	No produce patología
Costura 3	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	766	ADECUADO	102%	No produce patología
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	745	ADECUADO	99%	No produce patología
Ayudante M 1	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	494	ACEPTABLE	66%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	478	ACEPTABLE	64%	No es óptimo

**Observación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 1, la conformidad de luminancia presente en los puestos de trabajo de dicho grupo se encuentra en un rango adecuado a aceptable por lo que el nivel de riesgo no es considerable, esto se da debido a que la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada laboral.

**Tabla 50.** Registro del nivel de iluminación en grupo 2 de trabajo

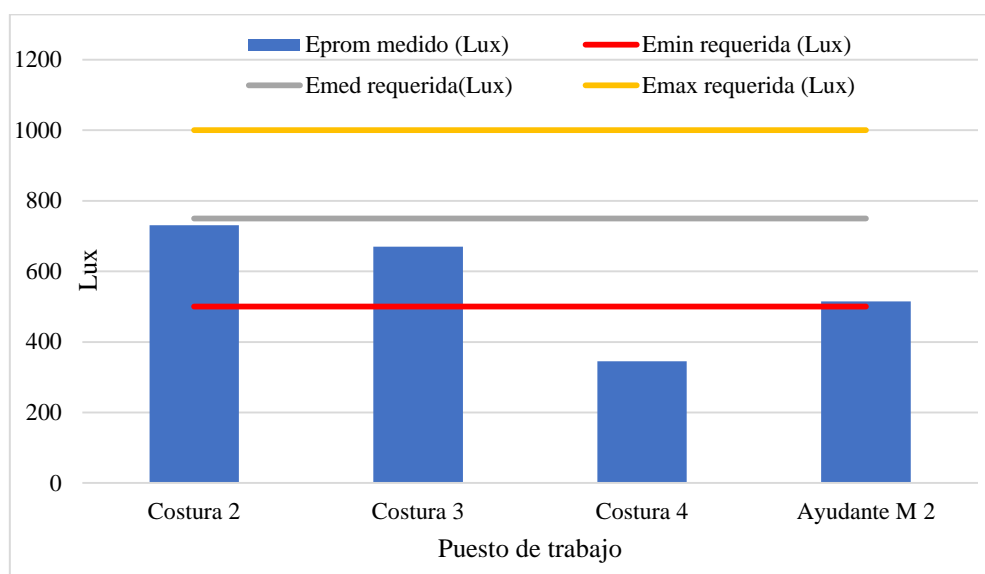
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G02
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)			
Costura 2	$E_{max}$ (Lux)	474	ACEPTABLE	63%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	450	ACEPTABLE	60%	No es óptimo
Costura 3	$E_{max}$ (Lux)	237	DEFICIENTE	32%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	221	MUY DEFICIENTE	29%	Modificación urgente
Costura 4	$E_{max}$ (Lux)	430	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	396	DEFICIENTE	53%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 2	$E_{max}$ (Lux)	551	ACEPTABLE	73%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	530	ACEPTABLE	71%	No es óptimo


## Gráfica de exposición en la tarde



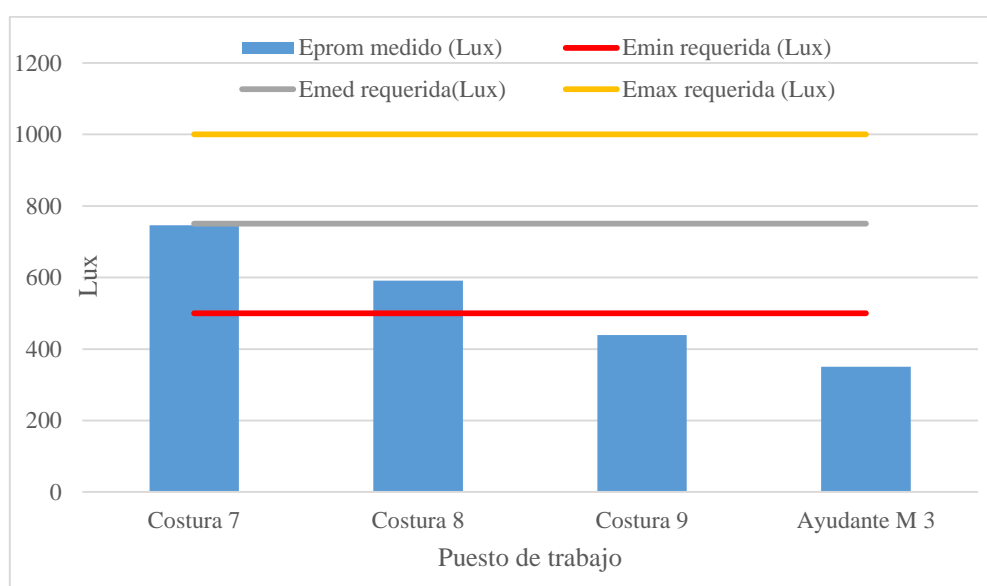
Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 2	E <sub>max</sub> (Lux)	739	ADECUADO	99%	No produce patología
	E <sub>min</sub> (Lux)	717	ADECUADO	96%	No produce patología
Costura 3	E <sub>max</sub> (Lux)	698	ADECUADO	93%	No produce patología
	E <sub>min</sub> (Lux)	660	ACEPTABLE	88%	No es óptimo
Costura 4	E <sub>max</sub> (Lux)	354	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	332	DEFICIENTE	44%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 2	E <sub>max</sub> (Lux)	519	ACEPTABLE	69%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	511	ACEPTABLE	68%	No es óptimo

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 2, la conformidad de luminancia presente en los puestos de trabajo de dicho grupo se encuentra en un rango de adecuado y aceptable para la mayor parte de la jornada laboral, por lo que el nivel de riesgo no es considerable, para valores máximos cabe denotar que la conformidad de luminancia en deficiente y muy deficiente debido a cambios bruscos en la medición esto se da porque, la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada laboral cambiando de intensidad lumínica durante el desarrollo de las actividades.

**Tabla 51.** Registro del nivel de iluminación en grupo 3 de trabajo

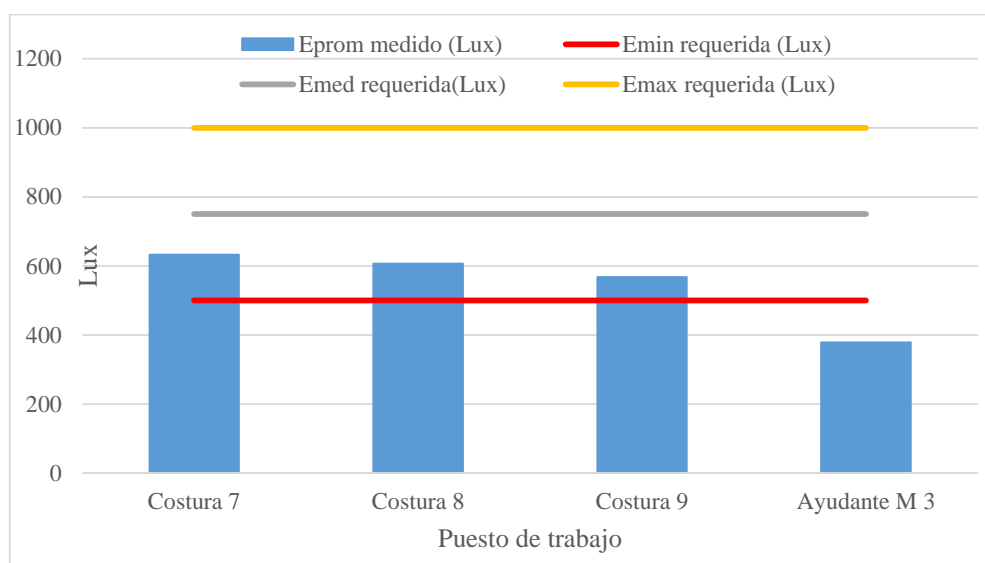
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G03
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Costura 7	<b>E<sub>max</sub>(Lux)</b>	758	ADECUADO	101%	No produce patología
	<b>E<sub>min</sub>(Lux)</b>	738	ADECUADO	98%	No produce patología
Costura 8	<b>E<sub>max</sub>(Lux)</b>	602	ACEPTABLE	80%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub>(Lux)</b>	575	ACEPTABLE	77%	No es óptimo
Costura 9	<b>E<sub>max</sub>(Lux)</b>	452	ACEPTABLE	60%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub>(Lux)</b>	422	DEFICIENTE	56%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 3	<b>E<sub>max</sub>(Lux)</b>	356	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub>(Lux)</b>	340	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo


## Grafica de exposición en la tarde



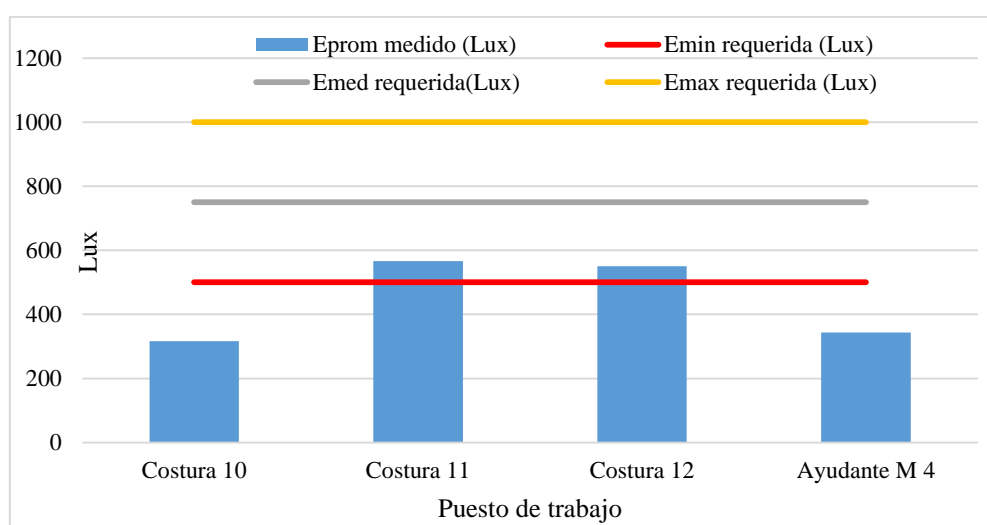
Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 7	$E_{max}(Lux)$	661	ACEPTABLE	88%	No es óptimo
	$E_{min}(Lux)$	624	ACEPTABLE	83%	No es óptimo
Costura 8	$E_{max}(Lux)$	623	ACEPTABLE	83%	No es óptimo
	$E_{min}(Lux)$	590	ACEPTABLE	79%	No es óptimo
Costura 9	$E_{max}(Lux)$	588	ACEPTABLE	78%	No es óptimo
	$E_{min}(Lux)$	560	ACEPTABLE	75%	No es óptimo
Ayudante M 3	$E_{max}(Lux)$	388	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}(Lux)$	367	DEFICIENTE	49%	Produce patología a largo y mediano plazo

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 3, la conformidad de luminancia presente en los puestos de trabajo de dicho grupo se encuentra en un rango de adecuado y aceptable para la mayor parte de la jornada laboral para valores máximos y mínimos de iluminación, por lo que el nivel de riesgo no es considerable. Para valores máximos de luminancia presentes en la media jornada laboral de la mañana y tarde la conformidad de luminancia es deficiente, debido a cambios bruscos en la medición esto se da porque, la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada laboral cambiando de intensidad lumínica durante el desarrollo de las actividades.

**Tabla 52.** Registro del nivel de iluminación en grupo 4 de trabajo

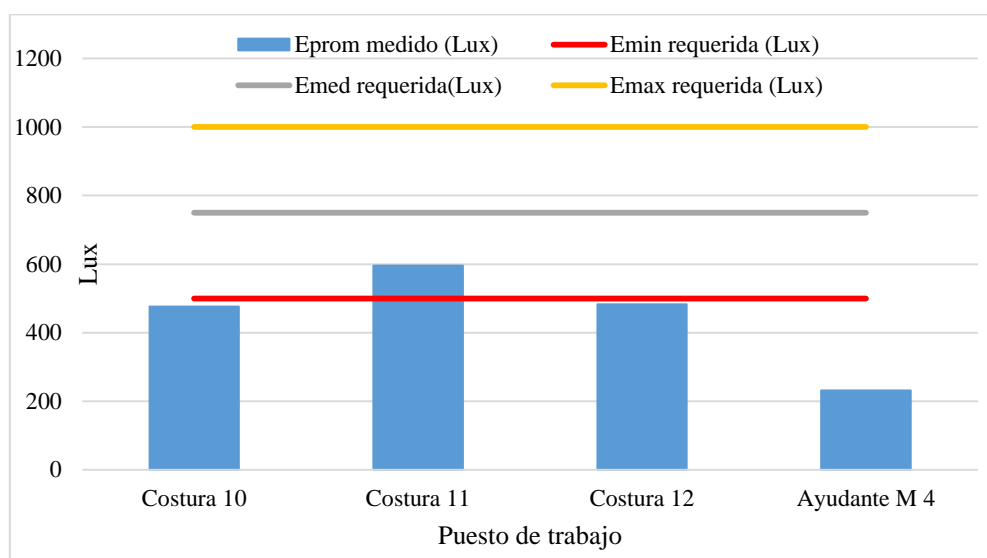
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G04
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 10	E <sub>max</sub> (Lux)	325	DEFICIENTE	43%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	308	DEFICIENTE	41%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 11	E <sub>max</sub> (Lux)	573	ACEPTABLE	76%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	551	ACEPTABLE	73%	No es óptimo
Costura 12	E <sub>max</sub> (Lux)	557	ACEPTABLE	74%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	538	ACEPTABLE	72%	No es óptimo
Ayudante M 4	E <sub>max</sub> (Lux)	352	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	331	DEFICIENTE	44%	Produce patología a largo y mediano plazo

## Gráfica de exposición en la tarde




Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 10	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	482	ACEPTABLE	64%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	469	ACEPTABLE	63%	No es óptimo
Costura 11	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	605	ACEPTABLE	81%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	590	ACEPTABLE	79%	No es óptimo
Costura 12	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	487	ACEPTABLE	65%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	479	ACEPTABLE	64%	No es óptimo
Ayudante M 4	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	237	DEFICIENTE	32%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	227	DEFICIENTE	30%	Produce patología a largo y mediano plazo

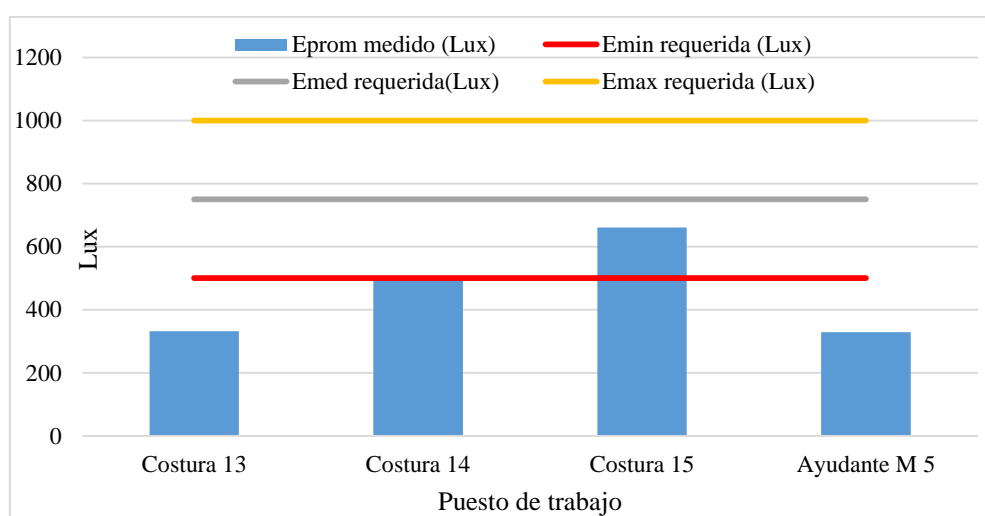
**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 4, la conformidad de luminancia presente en los puestos de trabajo de dicho grupo se encuentra en un rango aceptable para la mayor parte de la jornada laboral para valores máximos y mínimos de iluminación, por lo que el nivel de riesgo no es considerable. Para valores máximos de luminancia presentes en la media jornada laboral de la mañana y tarde la conformidad de luminancia es deficiente, debido a cambios bruscos en la medición esto se da porque, la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada laboral cambiando de intensidad lumínica durante el desarrollo de las actividades.



**Tabla 53.** Registro del nivel de iluminación en grupo 5 de trabajo

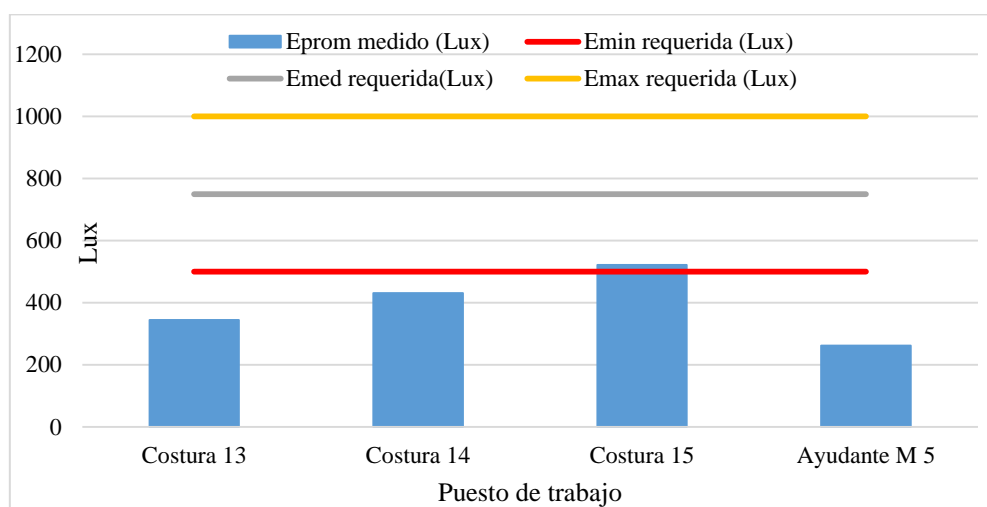
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>		<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G05
			<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
			<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>				
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán
<b>Área :</b> Aparado		<b>Sección:</b>		Costura de capellada
<b>Requisito visual de la tarea:</b>				Exigente
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>				500-750-1000 lux

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 13	E <sub>max</sub> (Lux)	337	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	323	DEFICIENTE	43%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 14	E <sub>max</sub> (Lux)	500	ACEPTABLE	67%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	486	ACEPTABLE	65%	No es óptimo
Costura 15	E <sub>max</sub> (Lux)	669	ADECUADO	89%	No produce patología
	E <sub>min</sub> (Lux)	647	ACEPTABLE	86%	No es óptimo
Ayudante M 5	E <sub>max</sub> (Lux)	339	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	322	DEFICIENTE	43%	Produce patología a largo y mediano plazo


## Gráfica de exposición en la tarde



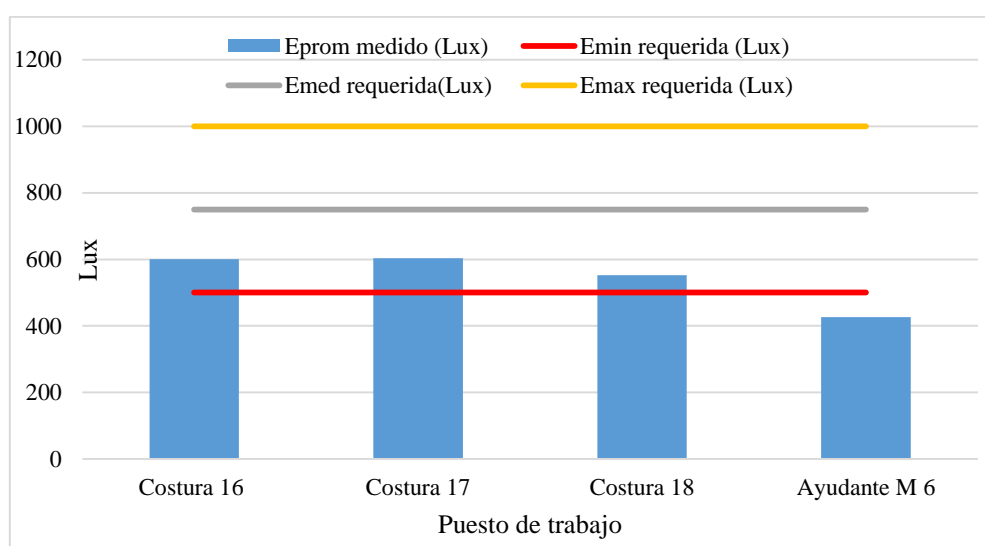
Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 13	$E_{max}$ (Lux)	350	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	335	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 14	$E_{max}$ (Lux)	443	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	421	DEFICIENTE	56%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 15	$E_{max}$ (Lux)	533	ACEPTABLE	71%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	513	ACEPTABLE	68%	No es óptimo
Ayudante M 5	$E_{max}$ (Lux)	273	DEFICIENTE	36%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	258	DEFICIENTE	34%	Produce patología a largo y mediano plazo

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 5, la conformidad de luminancia presente en los puestos de trabajo de dicho grupo se encuentra en un rango deficiente para la mayor parte de la jornada laboral para valores máximos y mínimos de iluminación, por lo que el nivel de riesgo es de consideración debido a la iluminación artificial presente durante toda la jornada laboral. Para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en la media jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia es aceptable y adecuada la iluminación es completamente.

**Tabla 54.** Registro del nivel de iluminación en grupo 6 de trabajo

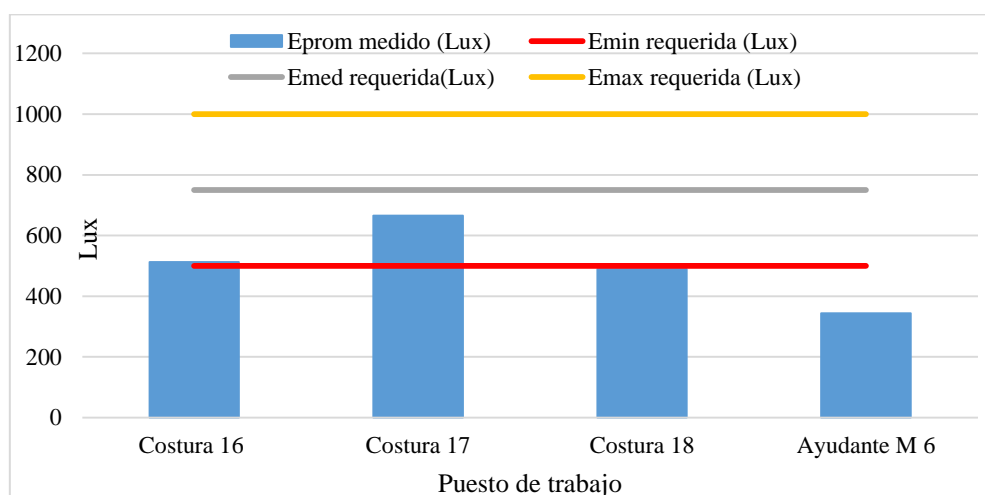
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>		<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G06
			<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
			<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>				
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán
<b>Área :</b> Aparado		<b>Sección:</b>		Costura de capellada
<b>Requisito visual de la tarea:</b>				Exigente
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>				500-750-1000 lux

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)			
Costura 16	$E_{max}$ (Lux)	612	ACEPTABLE	82%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	591	ACEPTABLE	79%	No es óptimo
Costura 17	$E_{max}$ (Lux)	609	ACEPTABLE	81%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	601	ACEPTABLE	80%	No es óptimo
Costura 18	$E_{max}$ (Lux)	567	ACEPTABLE	76%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	546	ACEPTABLE	73%	No es óptimo
Ayudante M 6	$E_{max}$ (Lux)	442	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	417	DEFICIENTE	56%	Produce patología a largo y mediano plazo


## Gráfica de exposición en la tarde



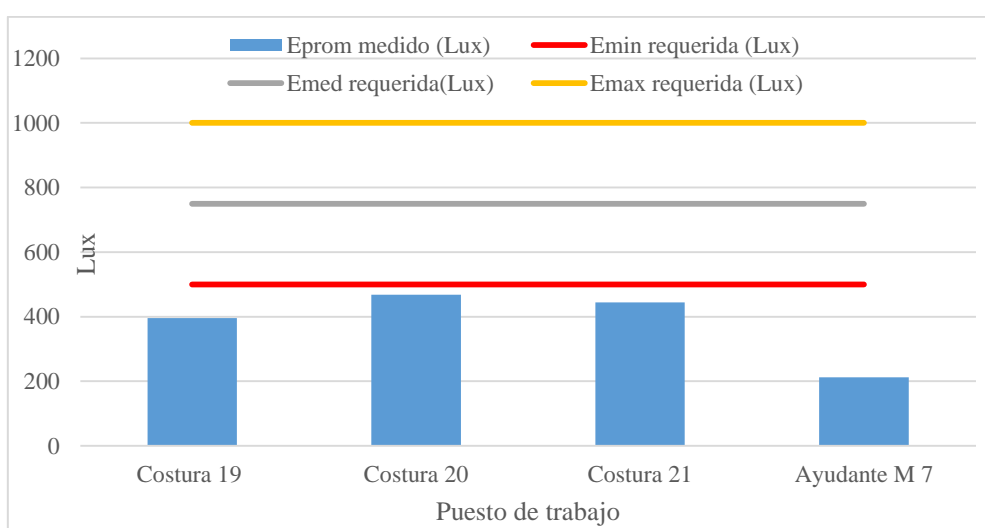
Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 16	$E_{max}$ (Lux)	517	ACEPTABLE	69%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	509	ACEPTABLE	68%	No es óptimo
Costura 17	$E_{max}$ (Lux)	670	ADECUADO	89%	No produce patología
	$E_{min}$ (Lux)	657	ACEPTABLE	88%	No es óptimo
Costura 18	$E_{max}$ (Lux)	502	ACEPTABLE	67%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	483	ACEPTABLE	64%	No es óptimo
Ayudante M 6	$E_{max}$ (Lux)	366	DEFICIENTE	49%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	336	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 6, la conformidad de luminancia presente en los puestos de trabajo de dicho grupo se encuentra en un rango aceptable para la mayor parte de la jornada laboral para valores máximos y mínimos de iluminación, por lo que el nivel de riesgo no es considerable. Para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en Ayudante M6 durante la jornada laboral de la mañana y tarde la conformidad de luminancia es deficiente, debido a la inexistencia de iluminación adecuada en el puesto en mención esto se da porque, la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada laboral cambiando de intensidad lumínica durante el desarrollo de las actividades.

**Tabla 55.** Registro del nivel de iluminación en grupo 7 de trabajo

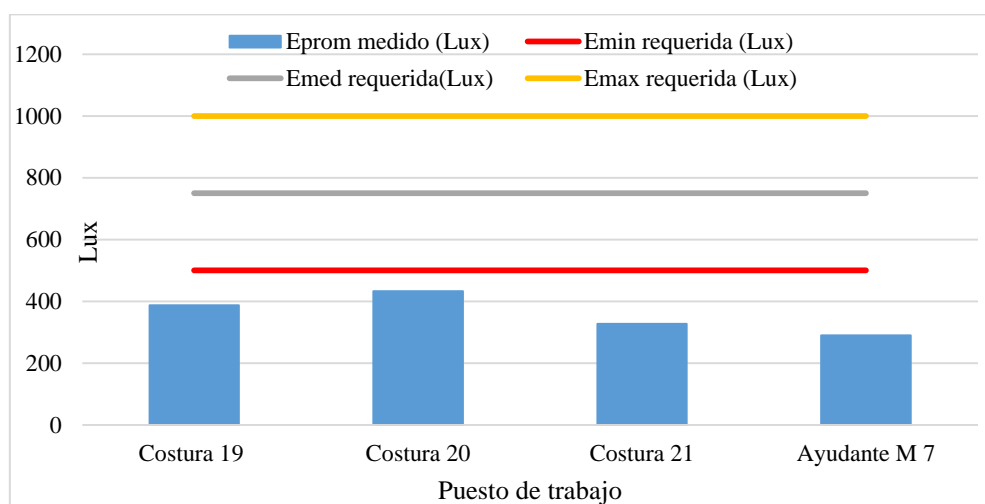
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>		<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G07
			<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
			<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>				
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán
<b>Área :</b> Aparado		<b>Sección:</b>		Costura de capellada
<b>Requisito visual de la tarea:</b>				Exigente
<b>Nivel de iluminación requerida:</b>				500-750-1000 lux

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 19	E <sub>max</sub> (Lux)	405	DEFICIENTE	54%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	390	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 20	E <sub>max</sub> (Lux)	472	ACEPTABLE	63%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	465	ACEPTABLE	62%	No es óptimo
Costura 21	E <sub>max</sub> (Lux)	464	ACEPTABLE	62%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	431	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 7	E <sub>max</sub> (Lux)	221	MUY DEFICIENTE	29%	Modificación urgente
	E <sub>min</sub> (Lux)	205	MUY DEFICIENTE	27%	Modificación urgente


## Gráfica de exposición en la tarde



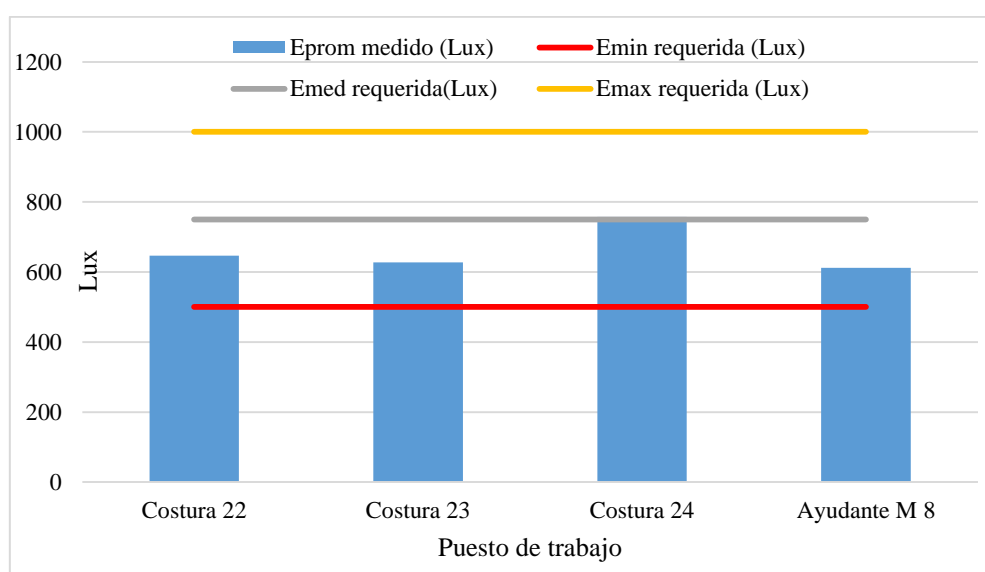
Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 19	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	395	DEFICIENTE	53%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	376	DEFICIENTE	50%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 20	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	438	DEFICIENTE	58%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	430	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 21	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	340	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	320	DEFICIENTE	43%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 7	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	294	DEFICIENTE	39%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	288	DEFICIENTE	38%	Produce patología a largo y mediano plazo

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 7, la conformidad de para valores máximos y mínimos de luminancia presentes durante la jornada laboral de la tarde es deficiente, debido a la inexistencia de iluminación natural en el puesto en mención esto se da porque, la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada laboral cambiando de intensidad lumínica durante el desarrollo de las actividades, con un nivel de riesgo de consideración lo que provocaría algún tipo de patología a largo y mediano plazo.

**Tabla 56.** Registro del nivel de iluminación en grupo 8 de trabajo

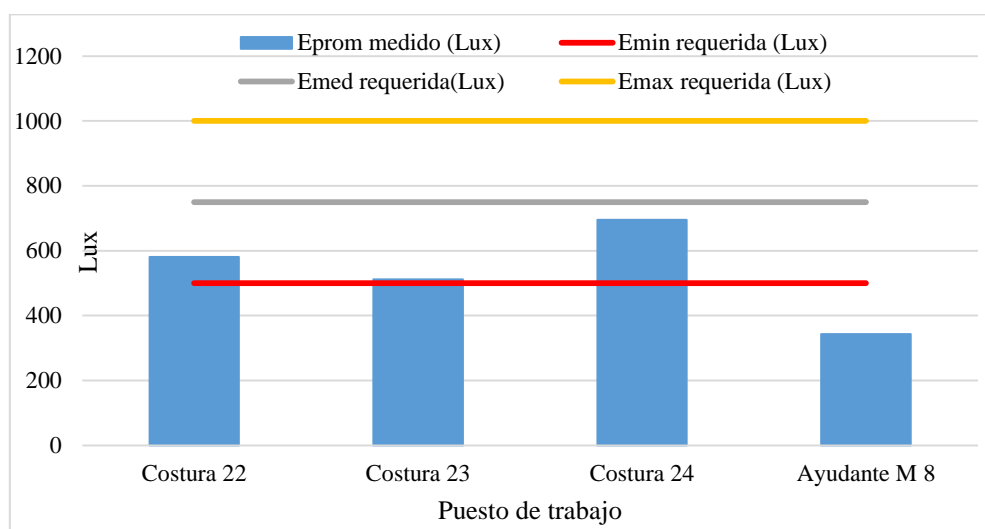
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G08
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación mixta general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 22	E <sub>max</sub> (Lux)	652	ACEPTABLE	87%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	641	ACEPTABLE	85%	No es óptimo
Costura 23	E <sub>max</sub> (Lux)	647	ACEPTABLE	86%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	617	ACEPTABLE	82%	No es óptimo
Costura 24	E <sub>max</sub> (Lux)	766	ADECUADO	102%	No produce patología
	E <sub>min</sub> (Lux)	747	ADECUADO	100%	No produce patología
Ayudante M 8	E <sub>max</sub> (Lux)	616	ACEPTABLE	82%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	607	ACEPTABLE	81%	No es óptimo

## Gráfica de exposición en la tarde




Iluminación mixta general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 22	$E_{max}$ (Lux)	585	ACEPTABLE	78%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	579	ACEPTABLE	77%	No es óptimo
Costura 23	$E_{max}$ (Lux)	523	ACEPTABLE	70%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	506	ACEPTABLE	67%	No es óptimo
Costura 24	$E_{max}$ (Lux)	701	ADECUADO	93%	No produce patología
	$E_{min}$ (Lux)	687	ADECUADO	92%	No produce patología
Ayudante M 8	$E_{max}$ (Lux)	353	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	334	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo

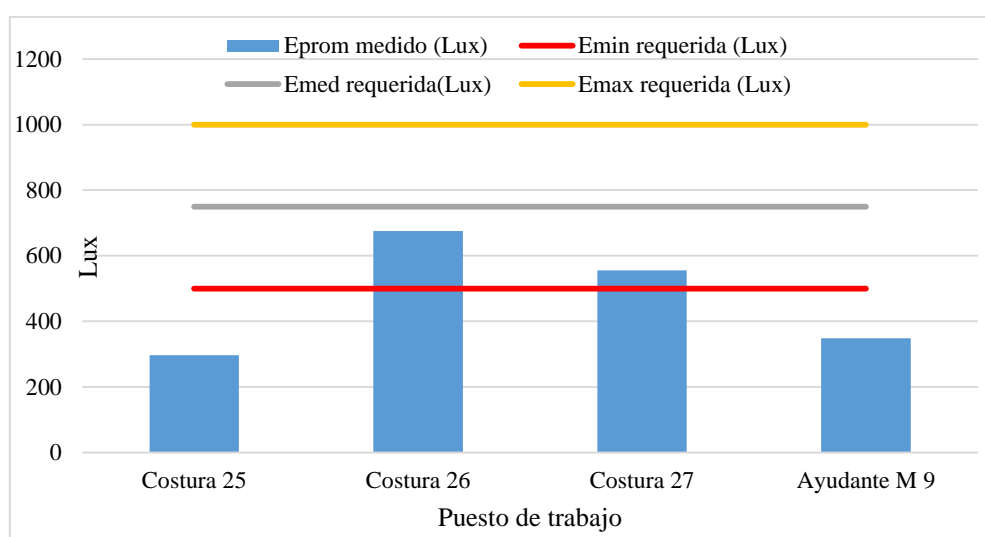
**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 8, la conformidad de para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en los puestos de trabajo durante toda la jornada laboral está en un rango de aceptable y adecuada, debido a la combinación de iluminación natural y artificial, con un nivel de riesgo no considerable que no provocaría ningún tipo de patología.



Tabla 57. Registro del nivel de iluminación en grupo 9 de trabajo

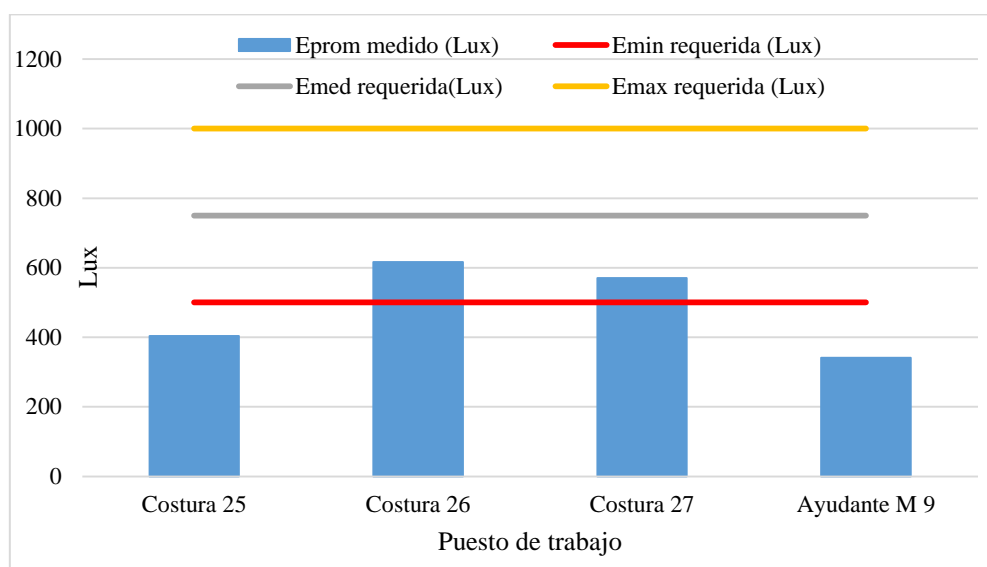
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G09
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

Gráfica de exposición en la mañana



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	$E_{max}$ (Lux)	Valor (Lux)			
Costura 25	$E_{max}$ (Lux)	301	DEFICIENTE	40%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	290	DEFICIENTE	39%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 26	$E_{max}$ (Lux)	680	ADECUADO	91%	No produce patología
	$E_{min}$ (Lux)	670	ADECUADO	89%	No produce patología
Costura 27	$E_{max}$ (Lux)	560	ACEPTABLE	75%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	547	ACEPTABLE	73%	No es óptimo
Ayudante M 9	$E_{max}$ (Lux)	355	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	341	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo


## Gráfica de exposición en la tarde



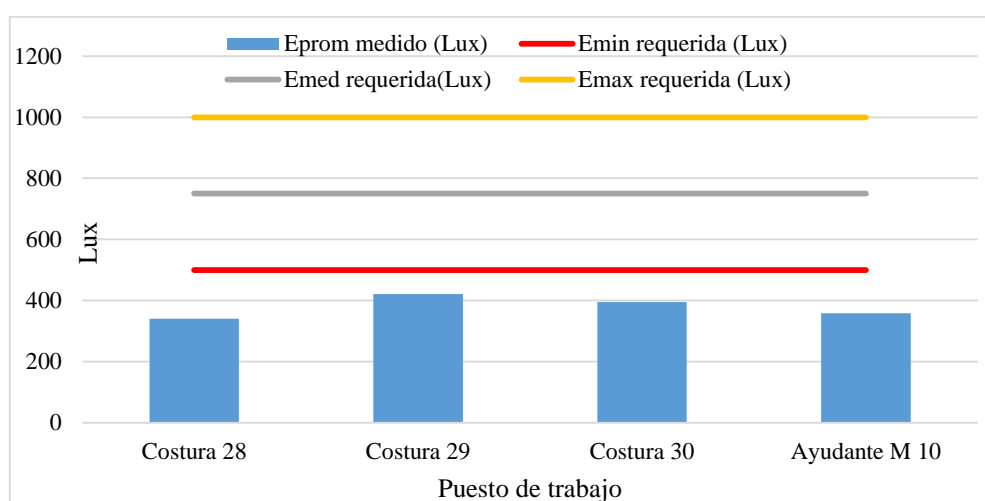
Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 25	E <sub>max</sub> (Lux)	408	DEFICIENTE	54%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	400	DEFICIENTE	53%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 26	E <sub>max</sub> (Lux)	625	ACEPTABLE	83%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	611	ACEPTABLE	81%	No es óptimo
Costura 27	E <sub>max</sub> (Lux)	575	ACEPTABLE	77%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	558	ACEPTABLE	74%	No es óptimo
Ayudante M 9	E <sub>max</sub> (Lux)	345	DEFICIENTE	46%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	340	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 9, la conformidad de luminancia presente dos de los puestos de trabajo de dicho grupo se encuentra en un rango aceptable y adecuado durante toda la jornada laboral para valores máximos y mínimos de iluminación, por lo que el nivel de riesgo no es considerable. Dos de los puestos de trabajo se encuentran con un nivel de conformidad de deficiente durante la jornada laboral, este cambio se da debido a la incorrecta ubicación de fuentes de iluminación localizada, lo que provocaría un nivel de riesgo de consideración.

**Tabla 58.** Registro del nivel de iluminación en grupo 10 de trabajo

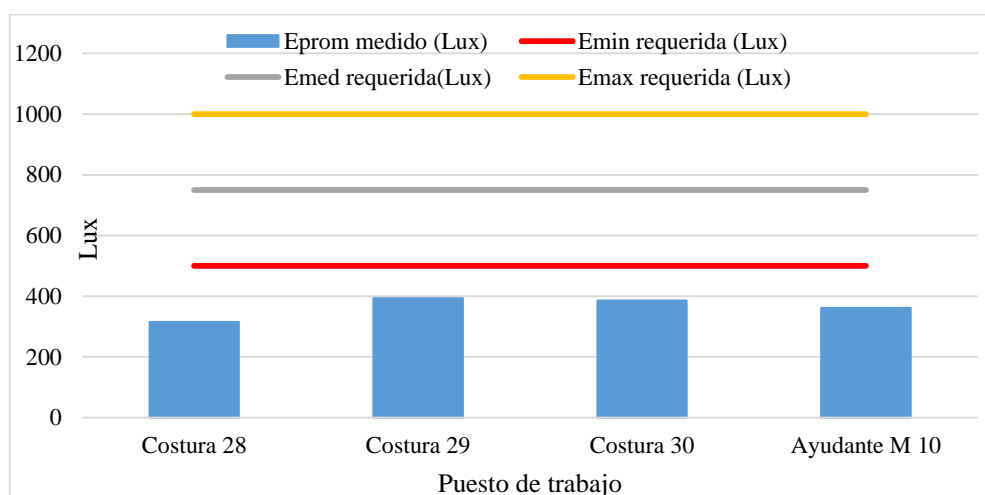
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G10
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación mixta general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 28	E <sub>max</sub> (Lux)	350	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	333	DEFICIENTE	44%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 29	E <sub>max</sub> (Lux)	425	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	419	DEFICIENTE	56%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 30	E <sub>max</sub> (Lux)	398	DEFICIENTE	53%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	390	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 10	E <sub>max</sub> (Lux)	361	DEFICIENTE	48%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	356	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo


## Gráfica de exposición en la tarde



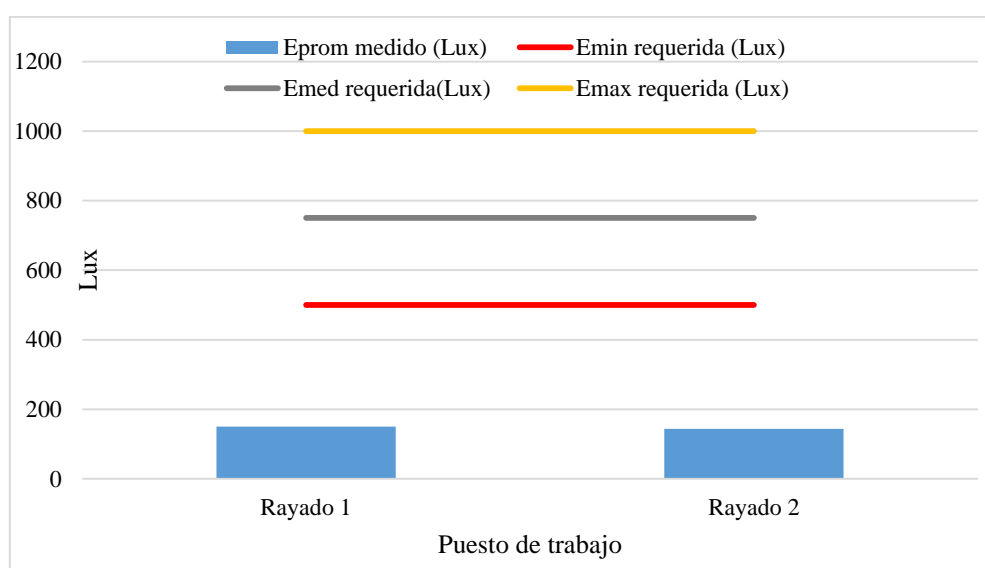
Iluminación mixta general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 28	$E_{max}$ (Lux)	320	DEFICIENTE	43%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	312	DEFICIENTE	42%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 29	$E_{max}$ (Lux)	396	DEFICIENTE	53%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	391	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 30	$E_{max}$ (Lux)	391	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	376	DEFICIENTE	50%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 10	$E_{max}$ (Lux)	366	DEFICIENTE	49%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	358	DEFICIENTE	48%	Produce patología a largo y mediano plazo

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del grupo de trabajo 10, la conformidad de para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en los puestos de trabajo durante toda la jornada laboral está en un rango deficiente, debido a la combinación de iluminación natural y artificial, donde la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada laboral y la natural se encuentra obstaculizada durante la jornada de la mañana con un nivel de riesgo no considerable que no provocaría ningún tipo de patología. Su nivel de riesgo es de consideración lo que provocaría algún tipo de patología a largo y mediano plazo.

**Tabla 59.** Registro del nivel de iluminación en rayado manual

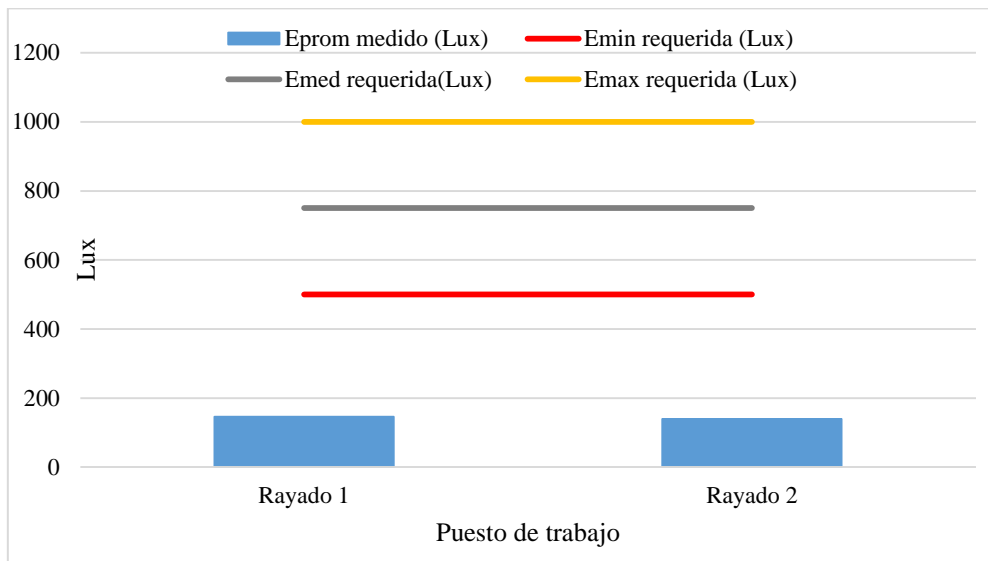
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-RMI
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Rayado manual interno	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación artificial general</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Rayado 1	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	153	MUY DEFICIENTE	20%	Modificación urgente
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	147	MUY DEFICIENTE	20%	Modificación urgente
Rayado 2	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	147	MUY DEFICIENTE	20%	Modificación urgente
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	140	MUY DEFICIENTE	19%	Modificación urgente


### Gráfica de exposición en la tarde



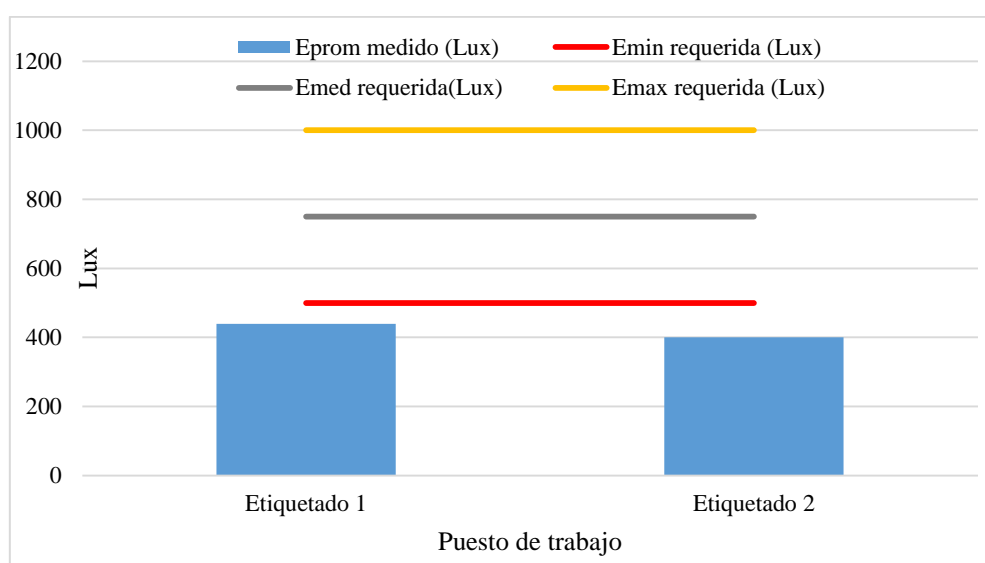
Iluminación artificial general					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Rayado 1	$E_{max}$ (Lux)	148	MUY DEFICIENTE	20%	Modificación urgente
	$E_{min}$ (Lux)	142	MUY DEFICIENTE	19%	Modificación urgente
Rayado 2	$E_{max}$ (Lux)	142	MUY DEFICIENTE	19%	Modificación urgente
	$E_{min}$ (Lux)	138	MUY DEFICIENTE	18%	Modificación urgente

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del puesto de rayado manual la conformidad para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en el área de trabajo durante toda la jornada laboral está en un rango de muy deficiente, debido a la inexistencia de luz natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización lo que ocasiona un nivel de riesgo alto, lo que implica una modificación urgente de esa área de trabajo

Tabla 60. Registro del nivel de iluminación en etiquetado

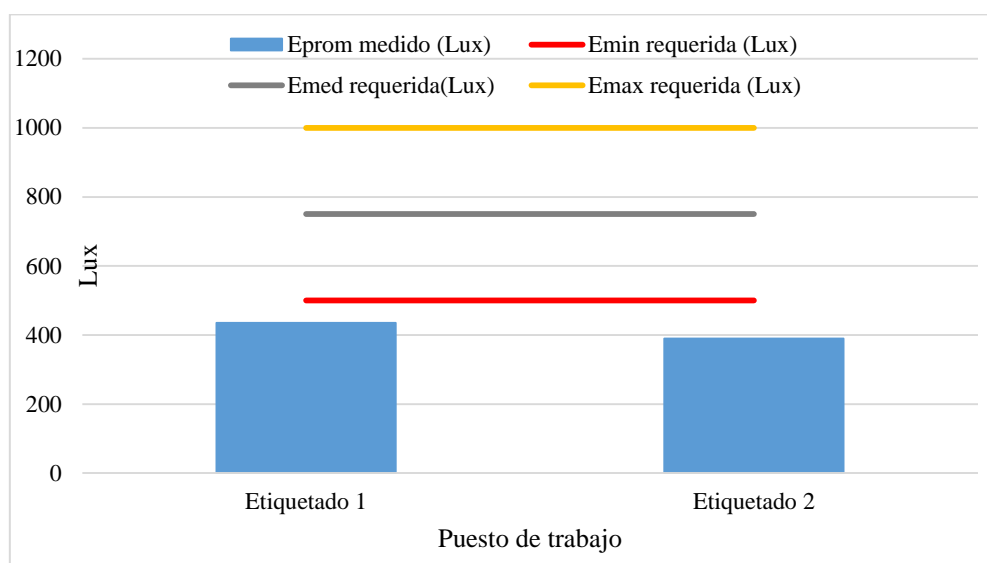
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-ETI
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Etiquetado	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

Gráfica de exposición en la mañana



<b>Iluminación mixta general + localizada</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Etiquetado 1	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	441	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	431	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo
Etiquetado 2	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	392	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	385	DEFICIENTE	51%	Produce patología a largo y mediano plazo

## Gráfica de exposición en la tarde




Iluminación mixta general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Etiquetado 1	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	441	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	431	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo
Etiquetado 2	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	392	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	385	DEFICIENTE	51%	Produce patología a largo y mediano plazo

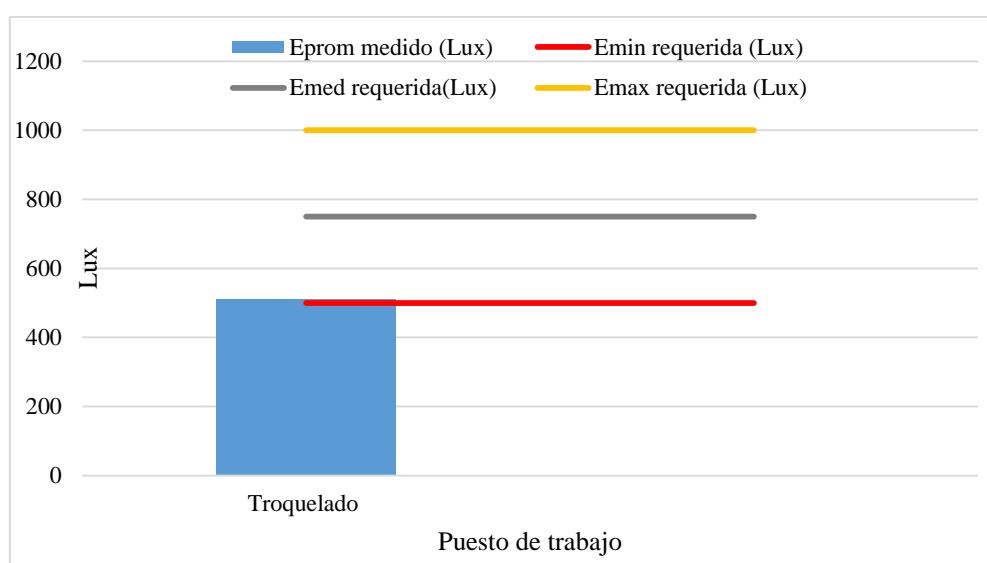
**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del puesto de etiquetado la conformidad para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en el plano de trabajo durante toda la jornada laboral está en un rango deficiente, debido a la inexistencia de luz natural obstaculizada por cartones y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización lo que ocasiona un nivel de riesgo considerable provocando algún tipo de patología a largo y mediano plazo.



Tabla 61. Registro del nivel de iluminación en troquelado

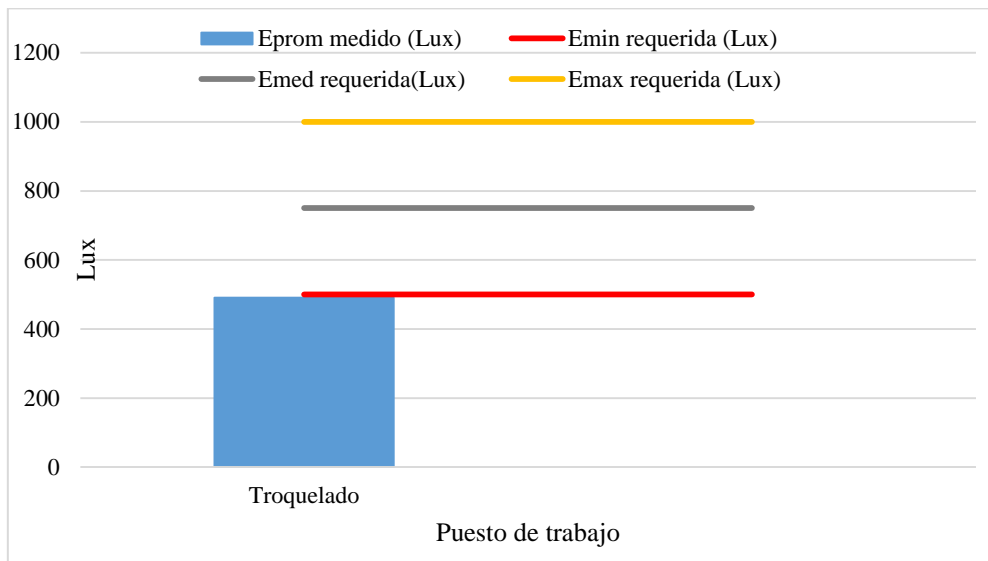
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-TR
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Troquelado de Eva y esponja	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación artificial general</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Troquelado	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	512	ACEPTABLE	68%	No produce patología, no es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	507	ACEPTABLE	68%	No produce patología, no es óptimo


## Gráfica de exposición en la tarde



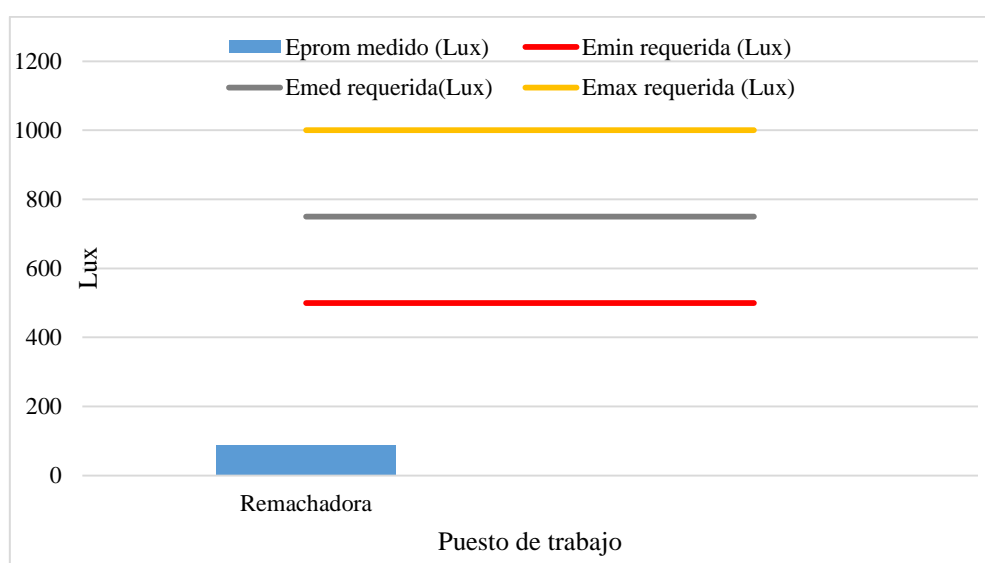
Iluminación mixta general					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Troquelado	E <sub>max</sub> (Lux)	493	ACEPTABLE	66%	No produce patología, no es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	488	ACEPTABLE	65%	No produce patología, no es óptimo

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del puesto de troquelado, la conformidad para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en plano de trabajo durante toda la jornada laboral está en un rango aceptable, debido a la combinación de iluminación natural y artificial de tipo general y localizada, con un nivel de riesgo no considerable que no provocaría ningún tipo de patología.

**Tabla 62.** Registro del nivel de iluminación en remachadora

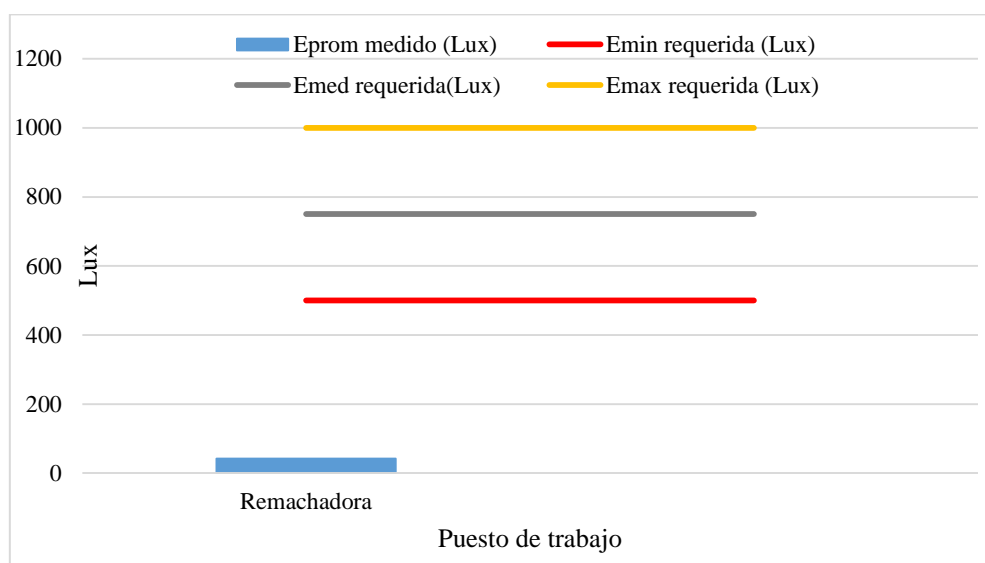
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-RE
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Remachado de laterales	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Remachadora	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	96	MUY DEFICIENTE	13%	Modificación urgente
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	83	MUY DEFICIENTE	11%	Modificación urgente


## Gráfica de exposición en la tarde



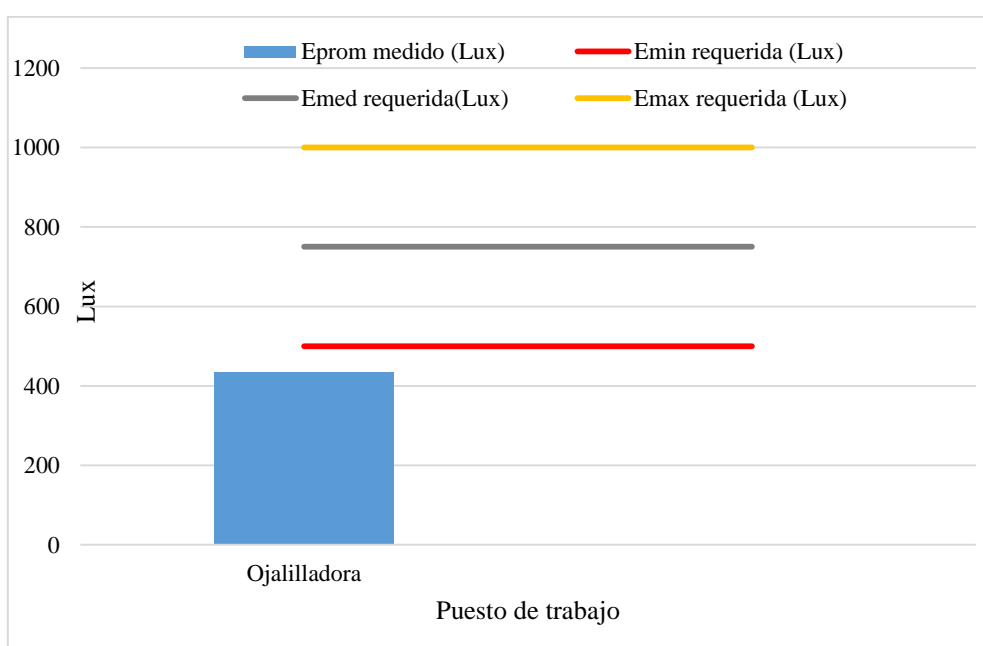
Iluminación mixta general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	$E_{max}$ (Lux)	Valor			
Remachadora	$E_{max}$ (Lux)	50	MUY DEFICIENTE	7%	Modificación urgente
	$E_{min}$ (Lux)	40	MUY DEFICIENTE	5%	Modificación urgente

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del puesto de remachado la conformidad para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en el plano de trabajo durante toda la jornada laboral está en un rango de muy deficiente, debido a la inexistencia de luz natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización lo que ocasiona un nivel de riesgo alto, lo que implica una modificación urgente de esa área de trabajo, además de que la luz de tipo localizada se encuentra dañada.

**Tabla 63.** Registro del nivel de iluminación en ojalilladora

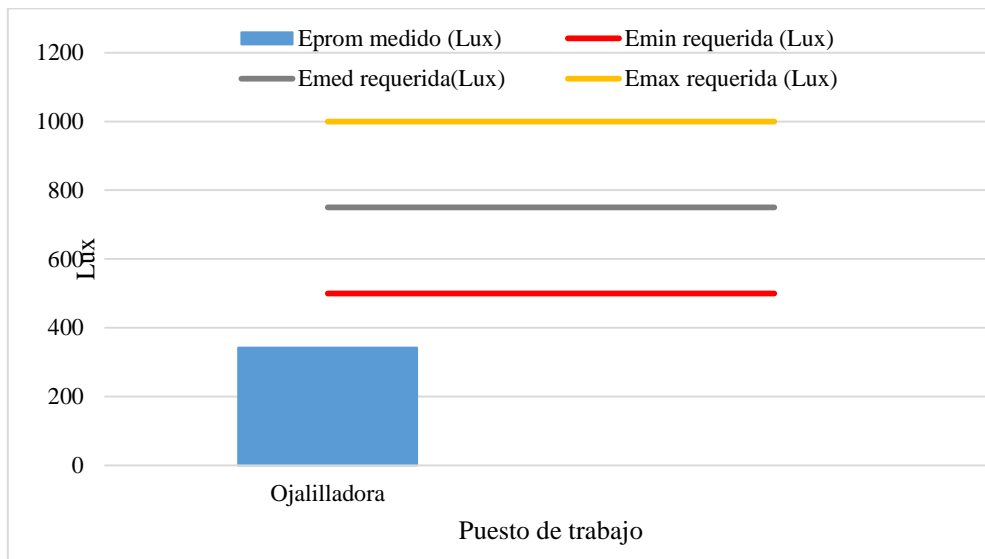
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-OJA
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Ojalillado de laterales	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación natural</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Ojalilladora	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	444	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	430	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo


### Gráfica de exposición en la tarde



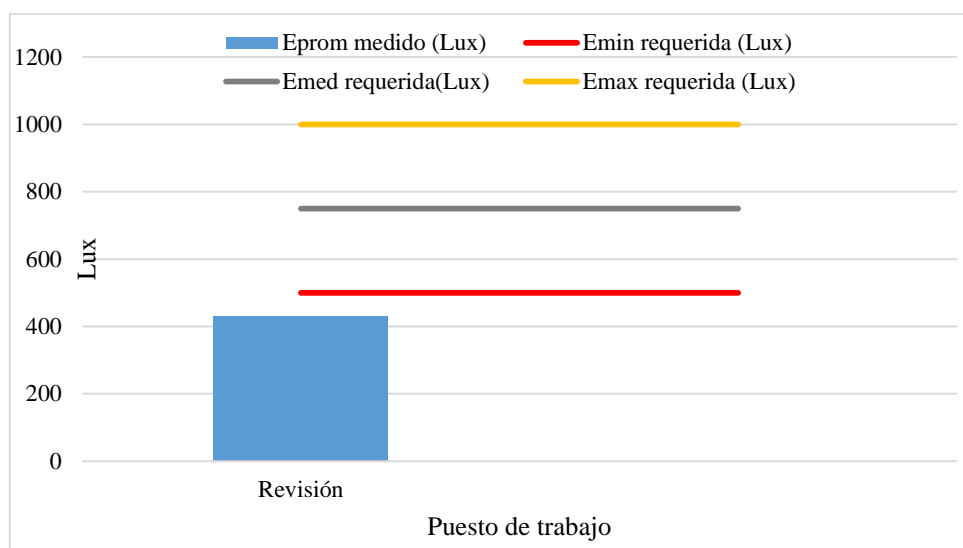
Iluminación natural					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Ojalilladora	$E_{max}$ (Lux)	346	DEFICIENTE	46%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	340	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo

**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación del puesto de ojalillado la conformidad para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en el plano de trabajo durante toda la jornada laboral está en un rango deficiente, debido a la inexistencia de iluminación de tipo localizada siendo la iluminación natural la única presente en dicho puesto de trabajo. Lo que ocasiona un nivel de riesgo considerable provocando algún tipo de patología a largo y mediano plazo.

**Tabla 64.** Registro del nivel de iluminación en control de calidad

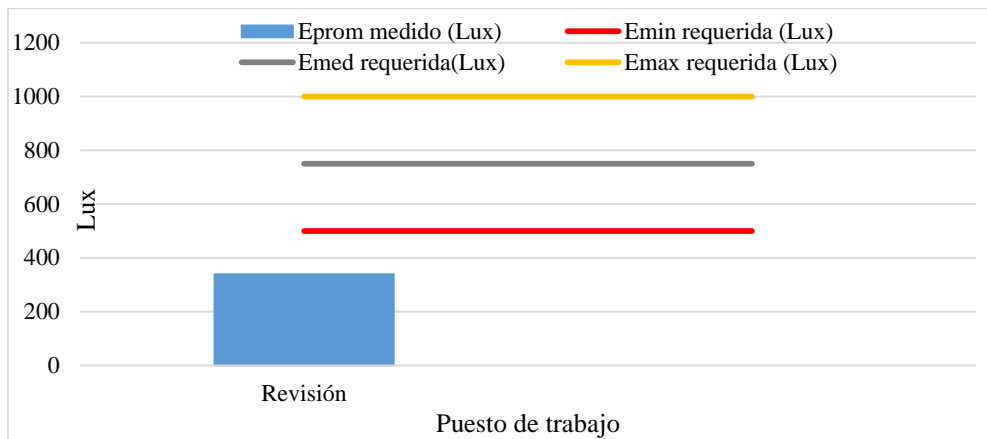
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>		<b>Código:</b>	RE-IL-PT-CC
			<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
			<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>				
<b>Elaborado por:</b> Investigador		<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.		<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán
<b>Área :</b> Aparado		<b>Sección:</b>		Control de calidad-revisión del armado de capellada
<b>Requisito visual de la tarea:</b>				Difícil
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>				500-750-1000 lux

**Gráfica de exposición en la mañana**



<b>Iluminación mixta general + localizada</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Revisión	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	432	DEFICIENTE	58%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	426	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo

**Gráfica de exposición en la tarde**



Iluminación mixta general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Revisión	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	341	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	336	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo

**Interpretación:** La evaluación del puesto de control de calidad la conformidad para valores máximos y mínimos de luminancia presentes en el plano de trabajo durante toda la jornada laboral está en un rango deficiente, debido a la escases de luz natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización lo que ocasiona un nivel de riesgo considerable provocando algún tipo de patología a largo y mediano plazo.


#### 4.8.3. Resumen de resultados

##### Análisis técnico del nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana





























En la tabla 65, se muestra el resultado del nivel de iluminación por puesto de trabajo para los dos días de medición en el horario de la mañana. Los niveles de iluminación son comparados con tres normativas, donde la gama de valores recomendados ha sido tomado en cuenta que niveles por encima del indicado como “MAX”, probablemente supongan un derroche de energía y que niveles por debajo del valor inferior “MIN” podrían significar un desempeño visual menos eficiente. Los valores medios “MED” corresponden a la iluminación media en servicio recomendada de acuerdo a los requisitos visuales de la tarea, la experiencia práctica y la necesidad de una utilización eficaz de la energía [45]. La tres normas son seleccionadas son de acuerdo al detalle de actividades en la industria del cuero para una mejor comprensión y análisis del nivel de iluminación recomendado.



Tabla 65. Resumen de resultados por puesto de trabajo-horario en la mañana

		RESULTADOS DE MEDICIÓN - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-03 GESTIÓN DE SEGURIDAD						Código		SSO-RSI-IPT-03		
		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		Revisión			1	
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		Fecha			18/07/2017	
Área de medición Aparado		Secciones: Costura, Troquelado, Rayado, Etiquetado, Control de calidad, Remachado, Ojalillado								Horario/evaluación: Mañana		
Metodología: I. Puesto de trabajo			Fecha de medición: 03-04/Julio/2017			Horario Laboral: 8:30 a 16:30			Equipo: LUXÓMETRO			
Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		Nº serie: 130806857		Época: Verano		Requisito Visual: Moderado		
Área de medición	Descripción del puesto	Tipo de Iluminación Natural/Artificial/ Mixta	Iluminación General/Localizada /Mixta	Valor medido E <sub>prom</sub> (Lux)	Incerti. ±U (Lux)	Valor requerido según: (lux)					Conformidad de luminancia	Nivel de iluminación óptimo (%)
						Decreto 2393	UNE 12464-1	RETILAP				
Grupo 1	Costura/Capellada GT-1	Artificial	Mixta	605.5	8.72	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	81%
	Costura/Capellada GT-2	Artificial	Mixta	567.2	9.27	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	76%
	Costura/Capellada GT-3	Artificial	Mixta	466.6	5.61	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	62%
	Ayudante mesa GT-1	Artificial	General	335.7	4.38	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	45%
Grupo 2	Costura/Capellada GT-4	Artificial	Mixta	442.7	8.17	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	59%
	Costura/Capellada GT-5	Artificial	Mixta	250.2	4.85	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	33%
	Costura/Capellada GT-6	Artificial	Mixta	460.4	7.82	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	61%
	Ayudante mesa GT-2	Artificial	General	362.0	5.85	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	48%
Grupo 3	Costura/Capellada GT-7	Artificial	Mixta	709.9	4.25	500	500	500	750	1000	ADECUADO	95%
	Costura/Capellada GT-8	Artificial	Mixta	561.7	7.31	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	75%
	Costura/Capellada GT-9	Artificial	Mixta	436.3	7.39	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	58%
	Ayudante mesa GT-3	Artificial	General	366.4	4.01	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	49%
Grupo 4	Costura/Capellada GT-10	Artificial	Mixta	319.3	4.87	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	43%
	Costura/Capellada GT-11	Artificial	Mixta	585.5	4.77	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	78%
	Costura/Capellada GT-12	Artificial	Mixta	528.9	4.72	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	71%
	Ayudante mesa GT-4	Artificial	General	362.2	5.23	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	48%
Grupo 5	Costura/Capellada GT-13	Mixta	Mixta	492.6	5.59	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	66%
	Costura/Capellada GT-14	Mixta	Mixta	550.8	4.15	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	73%
	Costura/Capellada GT-15	Mixta	Mixta	823.7	5.75	500	500	500	750	1000	EXCESO	110%
	Ayudante mesa GT-5	Mixta	General	405.8	4.60	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	54%

**Tabla 65.** Resumen de resultados por puesto de trabajo-horario en la mañana (CONTINUACIÓN)

Grupo 6	Costura/Capellada GT-16	Mixta	Mixta	646.2	6.49	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 86%
	Costura/Capellada GT-17	Mixta	Mixta	606.6	3.58	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 81%
	Costura/Capellada GT-18	Mixta	Mixta	608.2	5.62	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 81%
	Ayudante mesa GT-6	Mixta	General	339.0	5.56	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	 45%
Grupo 7	Costura/Capellada GT-19	Mixta	Mixta	367.2	5.50	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	 49%
	Costura/Capellada GT-20	Mixta	Mixta	468.3	3.79	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 62%
	Costura/Capellada GT-21	Mixta	Mixta	456.3	7.23	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 61%
	Ayudante mesa GT-7	Mixta	General	177.0	3.84	500	500	500	750	1000	MUY DEFICIENTE	 24%
Grupo 8	Costura/Capellada GT-22	Mixta	Mixta	693.0	4.45	500	500	500	750	1000	ADECUADO	 92%
	Costura/Capellada GT-23	Mixta	Mixta	599.7	6.09	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 80%
	Costura/Capellada GT-24	Mixta	Mixta	752.1	5.18	500	500	500	750	1000	ADECUADO	 100%
	Ayudante mesa GT-8	Mixta	General	599.2	4.10	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 80%
Grupo 9	Costura/Capellada GT-25	Artificial	Mixta	289.7	5.47	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	 39%
	Costura/Capellada GT-26	Artificial	Mixta	739.3	4.19	500	500	500	750	1000	ADECUADO	 99%
	Costura/Capellada GT-27	Artificial	Mixta	558.4	3.92	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 74%
	Ayudante mesa GT-9	Artificial	General	339.6	4.76	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	 45%
Grupo 10	Costura/Capellada GT-28	Mixta	Mixta	556.5	4.13	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 74%
	Costura/Capellada GT-29	Mixta	Mixta	540.9	3.28	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 72%
	Costura/Capellada GT-30	Mixta	Mixta	499.8	4.82	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 67%
	Ayudante mesa GT-10	Mixta	General	647.4	2.81	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 86%
PT-11 ETIQ.	Etiquetado ETI-01	Mixta	General	451.5	4.12	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 60%
	Etiquetado ETI-02	Mixta	General	418.6	3.23	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	 56%
PT-12 REM	Remachado REM-01	Mixta	Mixta	83.3	3.32	500	500	500	750	1000	MUY DEFICIENTE	 11%
PT-13 RAY	Rayado manual RM-01	Artificial	General	154.2	1.66	500	500	500	750	1000	MUY DEFICIENTE	 21%
	Rayado manual RM-02	Artificial	General	144.4	2.11	500	500	500	750	1000	MUY DEFICIENTE	 19%
PT-14 C. CA	Control de calidad	Mixta	General	426.5	3.36	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	 57%
PT-15 TROQ	Troquelado de Eva	Mixta	General	515.5	2.07	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	 69%
PT-16 OJAL	Ojalillado	Natural	Localizada	379.6	4.25	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	 51%

La diferencia de valores recomendados en iluminación por la RETILAP y la norma española UNE-EN-12464-1 con los establecidos en el Decreto Ejecutivo ecuatoriano 2393 son significativos, pero al ser valores relativos con dependencia directa a la tarea realizada puede ser tomada cualquiera de las normativas.

El nivel de iluminación recomendado para la valoración se determinó por la dificultad de la tarea realizada y su valoración referida a los requisitos visuales necesarios, según la RETILAP “Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público” expedido por el Ministerio de Minas y Energía de la República de Colombia, el mismo presenta un criterio de selección más detallado en mención a las actividades de la fabricación de calzado de cuero.

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de conformidad de luminancia de los puestos de trabajo, detallada con su respectiva calificación al ser evaluada el grado del riesgo por cada puesto de trabajo representadas desde la tabla 49 hasta la tabla 64.

**Tabla 66.** Conformidad de luminancia

Nº	Calificación	% Conformidad
1	Exceso	2.1
2	Adecuado	8.3
3	Aceptable	47.9
4	Deficiente	33.3
5	Muy Deficiente	8.3
TOTAL		100

De acuerdo al diagnóstico inicial y el resultado de las mediciones tomadas, existe un 2.1% de luminancia excesiva en los puestos de trabajo lo que puede provocar cansancio visual y deslumbramientos, en un 8.3% la luminancia es adecuada lo que significa que no produce patologías, en un 8.3% la luminancia se encuentra muy deficiente por lo que se necesita una modificación urgente, y en un 33.3% la luminancia es deficiente lo que puede producir patologías a mediano o largo plazo para lo cual es recomendable implementar medidas de control que reduzcan estas anomalías, por el contrario la iluminación es aceptable dentro del área de aparato en un 47.9% lo que significa que no produce patologías pero tampoco la luminancia es óptima debido a que muchos puestos de trabajo no cumple con el rango permitido iluminación para el desarrollo de actividades conforme a la RETILAP para industria del cuero.

Las condiciones inadecuadas de iluminación en los lugares de trabajo presentes en el área evaluada pueden tener consecuencias negativas para la seguridad y la salud de los trabajadores; la disminución de la eficacia visual puede aumentar el número de errores y accidentes así como la carga visual y la fatiga durante la ejecución de las tareas; también se pueden producir accidentes como consecuencia de una iluminación deficiente en las vías de circulación, escaleras y otros lugares de paso. El acondicionamiento de la iluminación conlleva la necesidad de proporcionar un nivel de luz adecuado al tipo de actividad realizada, pero junto al nivel de iluminación es necesario considerar otros aspectos importantes, entre los que se encuentran el control del deslumbramiento, la uniformidad de la iluminación, el equilibrio de luminancias en el campo visual, plano de visualización y la integración de la luz natural para minimizar el consumo energético. Ahora bien, las exigencias visuales de la tarea no constituyen el único factor a considerar en el acondicionamiento de la iluminación, también es necesario tener en cuenta la existencia de trabajadores con una capacidad visual menor de la normal y las consecuencias negativas para la seguridad de las personas que se pueden derivar de los errores debidos a una mala visibilidad [11]. Esto puede requerir el aumento de los niveles de luz y la adecuación de otros aspectos de la iluminación como son el diseño lumínico del área de aparado de Calzado GAMO'S.

En muchos casos, el nivel de la iluminación general puede ser suficiente para todas las tareas realizadas en un local de trabajo, pero en otras ocasiones las necesidades particulares de algún puesto o tarea visual puede hacer aconsejable el empleo de sistemas de iluminación localizada que complementen el nivel de la iluminación general, cuando se utilice un sistema de iluminación localizada en cada puesto de trabajo, es necesario que la iluminación general este ubicada de manera perpendicular al plano de visualización la cual este destinada a evitar desequilibrios de luminancia en el entorno visual.

## RESULTADOS DE MEDICIÓN ILUMINACIÓN-MAÑANA

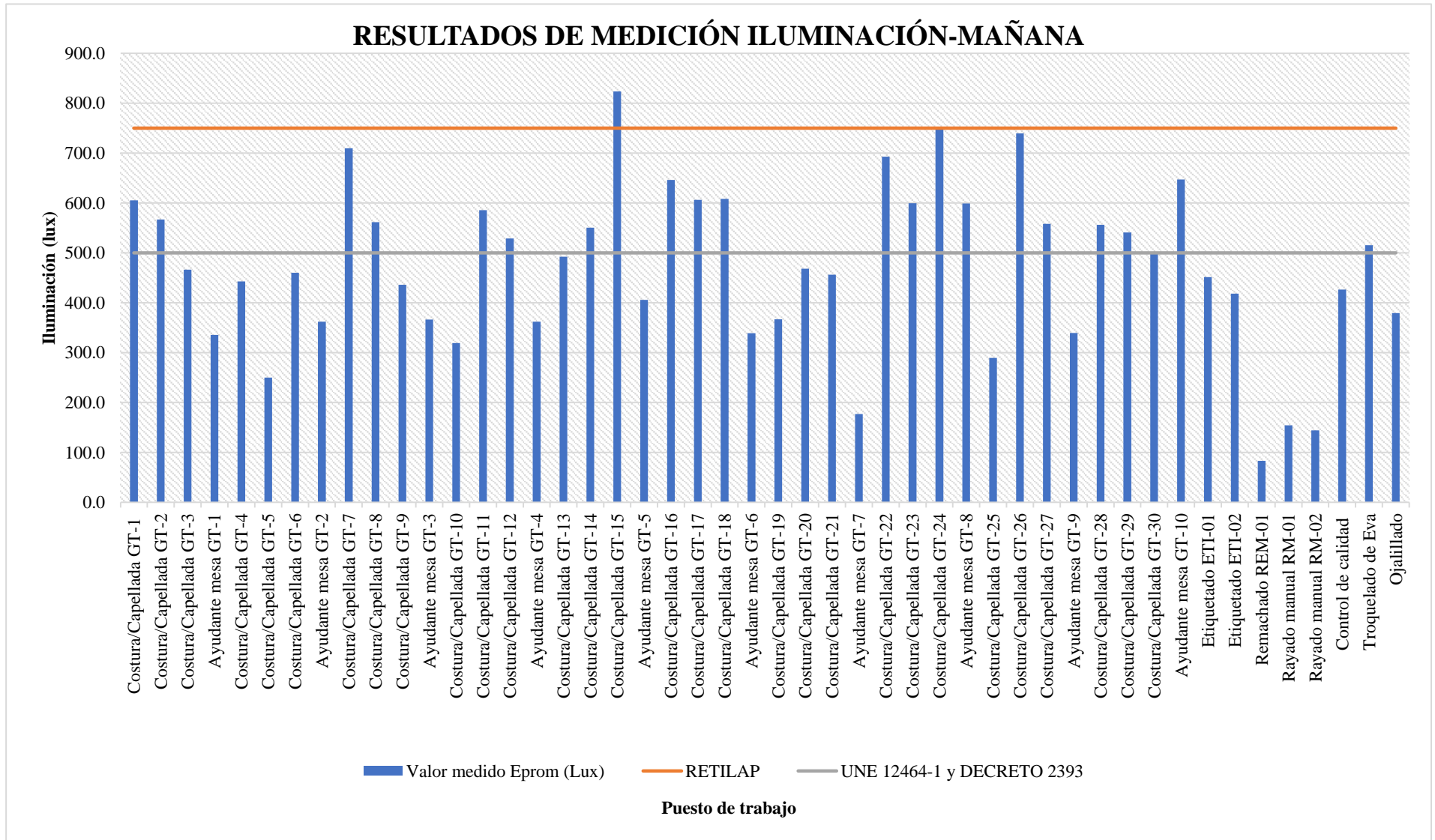


Fig. 17. Iluminación promedio en la mañana por puesto de trabajo

## **Comparación de medición lumínica con estándares**

En la figura 17, se muestran los puestos de trabajo evaluados, los valores en las mediciones se comparan con los valores establecidos según la RETILAP, el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN 12464-1 en lo referente al ambiente lumínico en industrias del cuero. La comparación de los resultados obtenidos se detalla en la figura mencionada, siendo inca pée en el valor medido en la jornada laboral de la mañana.


Se observa que un total de 22 puestos de trabajo el área de aparato se encuentran por encima del nivel mínimo de iluminación recomendado por la RETILAP, y los mismos se encuentran sobre el nivel de iluminación recomendado por el Decreto ejecutivo 2393 y la Norma UNE-EN 12464-1, esto equivale a un 45.8% de los puestos de trabajo; destacándose grupos de costura que se encuentran junto a las ventanas de luz natural y que cuentan con iluminación focalizada propias de las máquinas de coser.

En cambio un total de 26 puestos de trabajo que es el 54.2 % del área de aparato, se encuentran por debajo del nivel de iluminación recomendado por la Norma UNE-EN 12464-1 y el Decreto 2393, es decir en la jornada laboral de la mañana el nivel de iluminación es deficiente, para lo cual se debe tomar medidas correctivas para poder mejorar la iluminación en dichos puestos. De igual manera en la figura se observa que solo dos puestos de trabajo se encuentran por encima del nivel medio de iluminación recomendado por la RETILAP lo que permite al operador encontrarse en un ambiente lumínico ideal y sin forzar su vista al realizar actividades propias de la elaboración del calzado.

## **Análisis técnico del nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde**

En la tabla 66, se muestra el resultado del nivel de iluminación por puesto de trabajo para los dos días de medición en el horario de la tarde. Los niveles de iluminación son comparados con 3 normativas, donde la gama de valores recomendados ha sido tomado en cuenta que niveles por encima del indicad como “MAX”, probablemente supongan un derroche de energía y que niveles por debajo del valor inferior “MIN” podrían significar un desempeño visual menos eficiente. Los valores medios”MED” corresponden a la iluminación media en servicio recomendada de acuerdo a los requisitos visuales de la tarea, la experiencia práctica y la necesidad de una utilización eficaz de la energía [45].

Tabla 67. Resumen de resultados por puesto de trabajo-horario en la tarde

		RESULTADOS DE MEDICIÓN - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-03 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código		SSO-RSI-IPT-04			
		Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán	Revisión	1						
						Fecha		18/07/2017				
Área de medición Aparado		Secciones: Costura, Troquelado, Rayado, Etiquetado, Control de calidad, Remachado, Ojalillado							Horario/evaluación: Tarde			
Metodología: I. Puesto de trabajo			Fecha de medición: 03-04/Julio/2017			Horario Laboral: 8:00 a 17:00				Equipo: LUXÓMETRO		
Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857		Época: Verano		Requisito Visual: Moderado		
Área de medición	Descripción del puesto	Tipo de Iluminación Natural/Artificial/ Mixta	Iluminación General/Localizada /Mixta	Valor medido E <sub>prom</sub> (Lux)	Incerti. ±U (Lux)	Valor requerido según: (lux)					Conformidad de luminancia	Nivel de iluminación óptimo (%)
						Decreto 2393	UNE 12464-1	RETILAP				
						MIN	MED	MAX				
Grupo 1	Costura/Capellada GT-1	Artificial	Mixta	562.9	5.60	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	75%
	Costura/Capellada GT-2	Artificial	Mixta	684.1	7.89	500	500	500	750	1000	ADECUADO	91%
	Costura/Capellada GT-3	Artificial	Mixta	595.6	5.05	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	79%
	Ayudante mesa GT-1	Artificial	General	431.9	3.57	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	58%
Grupo 2	Costura/Capellada GT-4	Artificial	Mixta	587.6	7.05	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	78%
	Costura/Capellada GT-5	Artificial	Mixta	504.8	7.85	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	67%
	Costura/Capellada GT-6	Artificial	Mixta	403.1	6.49	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	54%
	Ayudante mesa GT-2	Artificial	General	372.7	4.20	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	50%
Grupo 3	Costura/Capellada GT-7	Artificial	Mixta	665.3	6.82	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	89%
	Costura/Capellada GT-8	Artificial	Mixta	562.0	5.90	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	75%
	Costura/Capellada GT-9	Artificial	Mixta	524.8	6.74	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	70%
	Ayudante mesa GT-3	Artificial	General	379.4	4.89	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	51%
Grupo 4	Costura/Capellada GT-10	Artificial	Mixta	377.4	5.16	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	50%
	Costura/Capellada GT-11	Artificial	Mixta	594.0	5.18	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	79%
	Costura/Capellada GT-12	Artificial	Mixta	476.7	4.19	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	64%
	Ayudante mesa GT-4	Artificial	General	260.3	3.69	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	35%
Grupo 5	Costura/Capellada GT-13	Mixta	Mixta	385.3	5.01	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	51%
	Costura/Capellada GT-14	Mixta	Mixta	457.0	4.68	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	61%
	Costura/Capellada GT-15	Mixta	Mixta	640.9	5.29	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	85%
	Ayudante mesa GT-5	Mixta	General	328.5	4.85	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	44%

**Tabla 66.** Resumen de resultados por puesto de trabajo-horario en la tarde(CONTINUACIÓN)

Grupo 6	Costura/Capellada GT-16	Mixta	Mixta	573.4	3.38	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	76%
	Costura/Capellada GT-17	Mixta	Mixta	620.4	5.08	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	83%
	Costura/Capellada GT-18	Mixta	Mixta	563.6	6.19	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	75%
	Ayudante mesa GT-6	Mixta	General	365.8	5.86	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	49%
Grupo 7	Costura/Capellada GT-19	Mixta	Mixta	358.1	4.57	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	48%
	Costura/Capellada GT-20	Mixta	Mixta	420.9	3.25	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	56%
	Costura/Capellada GT-21	Mixta	Mixta	325.2	5.13	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	43%
	Ayudante mesa GT-7	Mixta	General	274.8	2.47	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	37%
Grupo 8	Costura/Capellada GT-22	Mixta	Mixta	639.8	2.87	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	85%
	Costura/Capellada GT-23	Mixta	Mixta	587.4	5.65	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	78%
	Costura/Capellada GT-24	Mixta	Mixta	614.7	5.45	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	82%
	Ayudante mesa GT-8	Mixta	General	458.0	4.81	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	61%
Grupo 9	Costura/Capellada GT-25	Artificial	Mixta	417.8	4.56	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	56%
	Costura/Capellada GT-26	Artificial	Mixta	698.9	2.85	500	500	500	750	1000	ADECUADO	93%
	Costura/Capellada GT-27	Artificial	Mixta	584.1	5.32	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	78%
	Ayudante mesa GT-9	Artificial	General	313.1	1.93	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	42%
Grupo 10	Costura/Capellada GT-28	Mixta	Mixta	487.0	3.82	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	65%
	Costura/Capellada GT-29	Mixta	Mixta	524.9	2.81	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	70%
	Costura/Capellada GT-30	Mixta	Mixta	447.9	5.58	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	60%
	Ayudante mesa GT-10	Mixta	General	380.1	3.25	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	51%
PT-11 ETIQ.	Etiquetado ETI-01	Mixta	General	434.8	4.08	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	58%
	Etiquetado ETI-02	Mixta	General	399.4	3.15	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	53%
PT-12 REM	Remachado REM-01	Mixta	Mixta	58.8	2.78	500	500	500	750	1000	MUY DEFICIENTE	8%
PT-13 RAY	Rayado manual RM-01	Artificial	General	152.8	3.44	500	500	500	750	1000	MUY DEFICIENTE	20%
	Rayado manual RM-02	Artificial	General	149.1	1.20	500	500	500	750	1000	MUY DEFICIENTE	20%
PT-14 C. CA	Control de calidad	Mixta	General	414.9	3.40	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	55%
PT-15 TROQ	Troquelado de Eva	Mixta	General	477.3	2.34	500	500	500	750	1000	ACEPTABLE	64%
PT-16 OJAL	Ojalillado	Natural	Localizada	294.0	3.54	500	500	500	750	1000	DEFICIENTE	39%



En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de conformidad de luminancia de los puestos de trabajo, detallada con su respectiva calificación al ser evaluada el grado del riesgo por cada puesto de trabajo representadas en el Anexo 8.

**Tabla 68.** Conformidad de luminancia

Nº	Calificación	% Conformidad
1	Exceso	0
2	Adecuada	4.2
3	Aceptable	47.9
4	Deficiente	41.7
5	Muy Deficiente	6.3
TOTAL		100

De acuerdo al diagnóstico inicial y el resultado de las mediciones tomadas, no existe una luminancia excesiva en los puestos de trabajo debido a que la evaluación se la hace en el horario de 13H00 a 17H00 porque no existen ventanas para que ingrese la luz natural por lo que en este horario solo existe luz artificial, en un 4.2% la luminancia es adecuada lo que significa que no produce patologías, en un 6.3% la luminancia se encuentra muy deficiente por lo que se necesita una modificación urgente, y en un 41.7% la luminancia es deficiente lo que puede producir patologías a mediano o largo plazo para lo cual es recomendable implementar medidas de control que reduzcan estas anomalías, pero la iluminación es aceptable dentro del área de aparato en un 47.9% lo que significa que no produce patologías pero tampoco la luminancia es óptima debido a que muchos puestos de trabajo no cumple con el rango permitido iluminación para el desarrollo de actividades conforme a la RETILAP para industria del cuero [39].

La evaluación indica que es necesario la implementación de luz natural que reduzca el consumo de energía eléctrica debido a que las luminarias permanecen encendidas durante toda la jornada laboral se debería tomar medidas de control como es el aporte de luz natural mediante la utilización de ventanas puede satisfacer la necesidad psicológica de contacto visual con el mundo exterior, la estabilidad del flujo luminoso, el acondicionamiento de la iluminación natural lleva consigo la colocación correcta de los puestos de trabajo respecto a las ventanas o claraboyas, de manera que los trabajadores no sufran deslumbramiento y la luz solar no se proyecte directamente sobre la superficie de trabajo o el reemplazo de lámparas que sean de acuerdo al sector industrial del cuero [51].

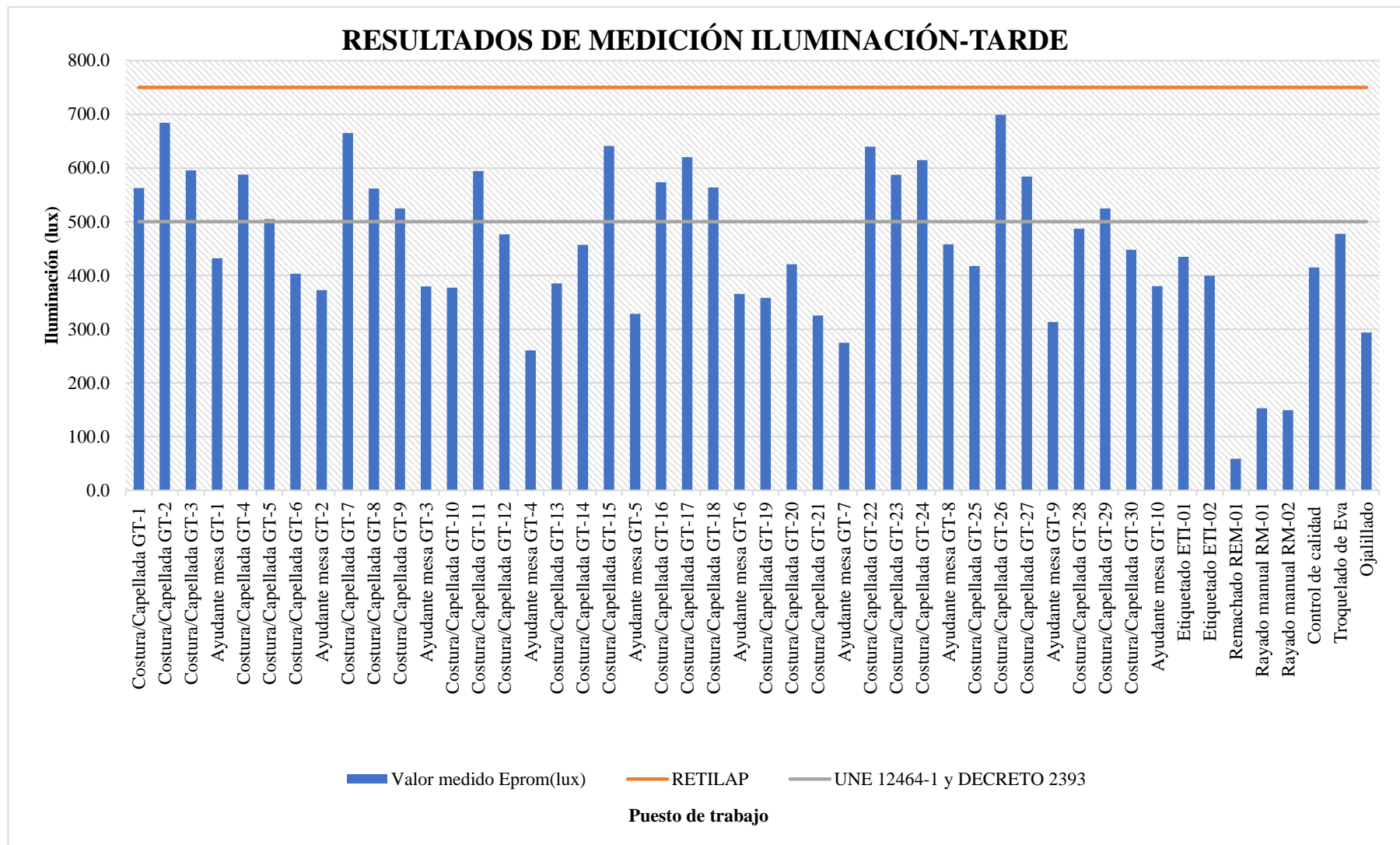


Fig. 18. Iluminación promedio en la tarde por puesto de trabajo

## **Comparación de medición lumínica con estándares**

En la figura 18, se muestran los puestos de trabajo evaluados, los valores en las mediciones se comparan con los rangos de valores establecidos según la RETILAP, el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN 12464-1 en lo referente al ambiente lumínico en industrias del cuero. La comparación de los resultados obtenidos se detalla en la figura antes mencionada los mismos que son evaluados en la jornada de la tarde, esto se hace para comparar la iluminación artificial con la natural debido a la posición del sol en el transcurso del día. Donde los valores de iluminación serán diferentes a los evaluados en la jornada laboral de la mañana.

Se observa que un total de 19 puestos de trabajo el área de aparato se encuentran por encima del nivel mínimo de iluminación recomendado por la RETILAP, y los mismos se encuentran sobre el nivel de iluminación recomendado por el Decreto ejecutivo 2393 y la Norma UNE-EN 12464-1, esto equivale a un 39.6% de los puestos de trabajo; destacándose grupos de costura que se encuentran junto a las ventanas de luz natural y que cuentan con iluminación focalizada propias de las máquinas de coser.

En cambio un total de 29 puestos de trabajo que es el 60.4 % del área de aparato, se encuentran por debajo del nivel mínimo de iluminación recomendado por la RETILAP además se encuentran por debajo del nivel de iluminación recomendado por la Norma UNE-EN 12464-1 y el Decreto 2393, es decir en la jornada laboral de la mañana el nivel de iluminación es deficiente, para lo cual se debe tomar medidas correctivas para poder mejorar la iluminación en dichos puestos.

De igual manera en la figura no se observan puestos de trabajo que se encuentren por encima del nivel medio de iluminación recomendado por la RETILAP lo que no permite al operador sentirse en un ambiente lumínico ideal, el mismo que fuerza la vista y produce sintomatologías en los trabajadores durante la jornada de trabajo como son: fatiga en los ojos, visión borrosa, sensación de tener un velo delante de los ojos, vista cansada, picor de ojos, pesadez en los párpados [37]. En los puestos de trabajo que existen un nivel deficiente de luminancia es recomendable implementar planes de mantenimiento preventivo con criterios como cambio de lámparas, limpieza de lámparas, paredes, y techos para elevar el nivel de iluminación en puestos o planos de trabajo que requieren de atención urgente.

#### **4.9. Valoración de iluminación general**

Se realiza un estudio previo de la zona a evaluar en base a la ficha adjunta en el Anexo 3, definiendo puntos de referencia se procede a efectuar las mediciones al interior de la zona inspeccionada, los puntos y las áreas de medición se especifican en los esquemas del Anexo 11.

Las mediciones fueron efectuadas a la altura del plano de trabajo o en zonas libres se considera una altura de 0.80m. La iluminancia promedio de las áreas se obtiene al promediar todas las mediciones efectuadas, con base a las cuales se valora el nivel de iluminación de acuerdo a los rangos de iluminación establecidos en la RETILAP. Las luminarias encontradas en el área de aparato se encuentran en el Anexo 2.


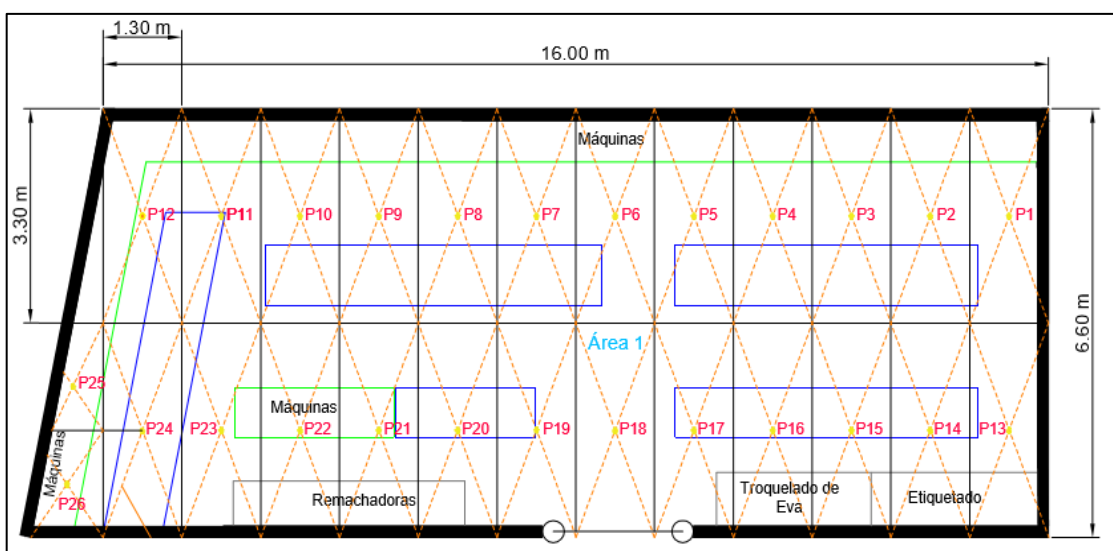
El registro de la toma de mediciones realizadas se realiza en Excel, donde se identificaron niveles máximos, promedio y mínimo; a partir de estos se procedió a realizar el cálculo de uniformidad de iluminación en el área teniendo en cuenta la relación expresada en la tabla 8 donde se establece la uniformidad como la relación entre el valor mínimo y el valor promedio de iluminación, cuyo valor no podrá ser inferior a 0.7.

Los horarios de medición están establecidos en el protocolo de medición pero para mejor comprensión las 5 áreas serán evaluadas en horarios de 8 am a 10 am, 10 am a 12 pm, 1 pm a 3 pm, 3 pm a 5 pm, y así poder constatar como varia el nivel de iluminación con respecto a la posición del sol durante la jornada laboral.

##### **4.9.1. Evaluación lumínica del área A1**

En el estudio previo de la zona A1 se obtiene la siguiente información mostrada en la tabla 69, la evaluación se realiza en los horarios mencionados para constatar los niveles de iluminación durante la jornada laboral.

Tabla 69. Evaluación lumínica del A1

MEDICIÓN DE LUMINANCIA						
	<b>SSO-MDL- GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>			<b>Código</b>	ML-IG-A1	
	<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	<b>Revisión</b>	01	
				<b>Fecha</b>	18/07/2017	
<b>Descripción del área:</b> Costura, troquelado, etiquetado, remachado.			<b>Horario de medición:</b> 8am a 10am; 10am a 12am; 1pm a 3pm; 3pm a 5pm			
Fuentes de luz				Dimensiones del área		
Nº Luminarias	Lúmenes	Wattios	Marca	Longitud	Ancho	Altura
2	2240	40	Daylight			
10	2450	40	Sylvania			
5	2450	40	Philips	16.00 m	6.60 m	1.24 m
PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO						
En base a lo obtenido se calcula el índice del local con lo cual nos permite definir el número de mediciones a realizar y su distribución dentro del área de trabajo.						
$\text{Constante de área} = \frac{L * W}{H_M(L + W)}$						
$\text{Constante de área} = \frac{16.00 * 6.60}{1.24(16.60 + 6.60)} = 3.77 \cong 4$						
Por lo tanto el número de puntos de medición para el área A1 según la Tabla 7 es 26.						
La distribución de los puntos de medición dentro del área de trabajo A1 es como se muestra a continuación en la Fig. 19.						
						
<b>Fig. 19.</b> Distribución de puntos de medición en A1						

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 12, para la sección A1. Los valores de iluminación de la sección A1 y su evaluación se muestran desde la tabla 70 hasta la tabla 73 a continuación.

### VALORES DE ILUMINACIÓN - A1

**Tabla 70.** Valores de iluminación de 8am a 10am

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-01	264.74	3.00
PM-02	369.38	2.52
PM-03	383.8	2.99
PM-04	574.2	3.11
PM-05	620.2	2.31
PM-06	499.6	2.49
PM-07	531.6	1.82
PM-08	677.8	4.02
PM-09	410.8	2.31
PM-10	353.6	3.94
PM-11	599.4	4.77
PM-12	641.8	2.74
PM-13	496.4	3.24
PM-14	213.2	3.93
PM-15	344.6	3.13
PM-16	364.4	3.46
PM-17	601.4	2.01
PM-18	508.4	5.92
PM-19	449.8	5.84
PM-20	658.8	3.44
PM-21	576.4	4.99
PM-22	437.6	2.89
PM-23	359.4	1.82
PM-24	347.4	6.61
PM-25	335	3.98
PM-26	310	5.69
<b>Ilumi. Media</b>	<b>458.8</b>	<b>3.58</b>

#### Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 458.8 \pm 3.58$$

#### Cálculo de uniformidad

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{213.2 \text{ lux}}{458.8 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.46$$

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 ni la Norma UNE-EN12464-1.

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales grandes que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad está por debajo del nivel estipulado por el Decreto 2393.

**Tabla 71.** Valores de iluminación de 10am a 12pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-01	296	2.40
PM-02	356	2.16
PM-03	393.4	2.89
PM-04	629	1.90
PM-05	685	1.20
PM-06	561.6	1.37
PM-07	543.4	2.49
PM-08	709.6	4.21
PM-09	435.2	1.01
PM-10	350.2	3.93
PM-11	617	3.80
PM-12	655.8	4.36
PM-13	506.4	3.24
PM-14	228	3.06
PM-15	342.6	4.12
PM-16	402.6	2.49
PM-17	637.2	1.78
PM-18	516.2	4.28
PM-19	466.4	4.03
PM-20	685.2	3.22
PM-21	628.2	2.87
PM-22	460.8	3.33
PM-23	360.6	3.66
PM-24	350.4	3.85
PM-25	329.2	4.19
PM-26	314.6	3.66
<b>Ilumi. Media</b>	<b>479.3</b>	<b>3.06</b>

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 479.3 \pm 3.06$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{228 \text{ lux}}{479.3 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.48$$

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales grandes que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad está por debajo del nivel estipulado por el Decreto 2393.

**Tabla 72.** Valores de iluminación de 1pm a 3pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U$
PM-01	234	3.66
PM-02	335	3.29
PM-03	364	3.16
PM-04	414	4.44
PM-05	427	2.40
PM-06	311	3.46
PM-07	469	1.97
PM-08	602	2.76
PM-09	395	2.63
PM-10	308	4.85
PM-11	406	4.28
PM-12	414	3.11
PM-13	304	5.39
PM-14	249	2.89
PM-15	419	7.48
PM-16	236	4.11
PM-17	563	3.11
PM-18	470	3.13
PM-19	450	2.49
PM-20	495	3.11
PM-21	367	4.21
PM-22	419	3.44
PM-23	192	7.12
PM-24	310	5.94
PM-25	243	1.01
PM-26	323	2.25
<b>Ilumi. Media</b>	<b>373.82</b>	<b>3.68</b>

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 373.2 \pm 3.68$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{191.8 \text{ lux}}{373.82 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.51$$

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales grandes que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad está por debajo del nivel estipulado por el Decreto 2393.



**Tabla 73.** Valores de iluminación de 10am a 12pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-01	226	1.57
PM-02	335	2.49
PM-03	375	1.20
PM-04	409	2.31
PM-05	405	2.31
PM-06	303	5.16
PM-07	449	2.15
PM-08	575	3.93
PM-09	385	2.31
PM-10	306	4.36
PM-11	405	2.87
PM-12	405	2.40
PM-13	299	2.68
PM-14	236	4.52
PM-15	406	4.85
PM-16	227	6.32
PM-17	547	1.97
PM-18	445	4.76
PM-19	443	5.06
PM-20	465	5.19
PM-21	370	6.43
PM-22	420	4.44
PM-23	202	3.74
PM-24	295	3.56
PM-25	243	0.85
PM-26	325	2.15
<b>Ilumi. Media</b>	<b>365.5</b>	<b>3.45</b>

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 365.5 \pm 3.45$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

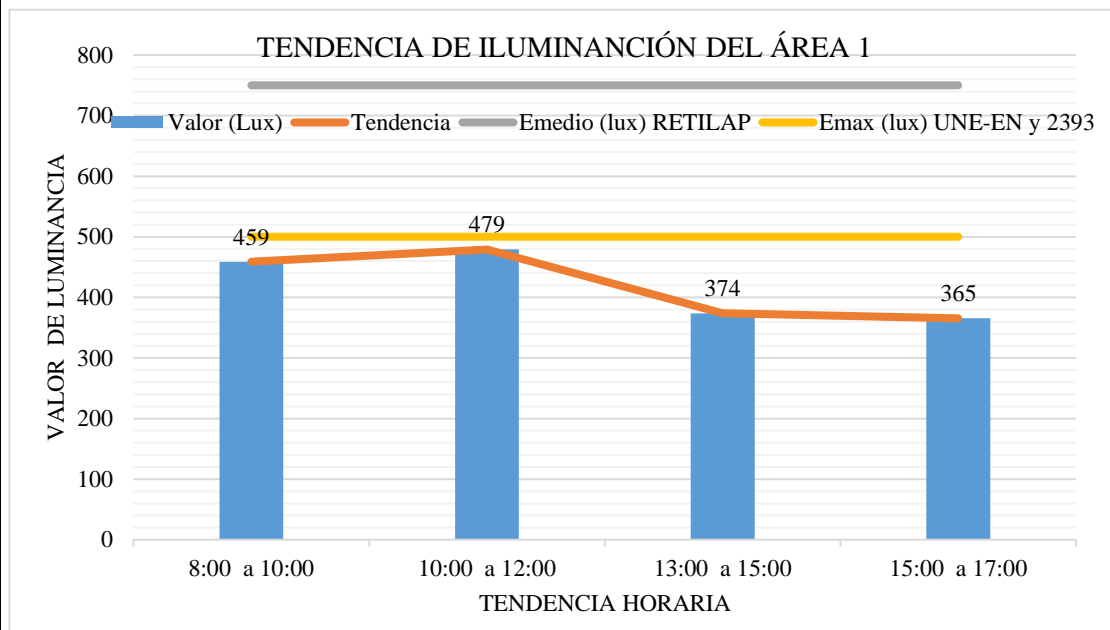
$$uniformidad = \frac{201.8 \text{ lux}}{365.5 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.55$$

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales grandes que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad está por debajo del nivel estipulado por el Decreto 2393.

## Resumen de resultados del A1 de evaluación


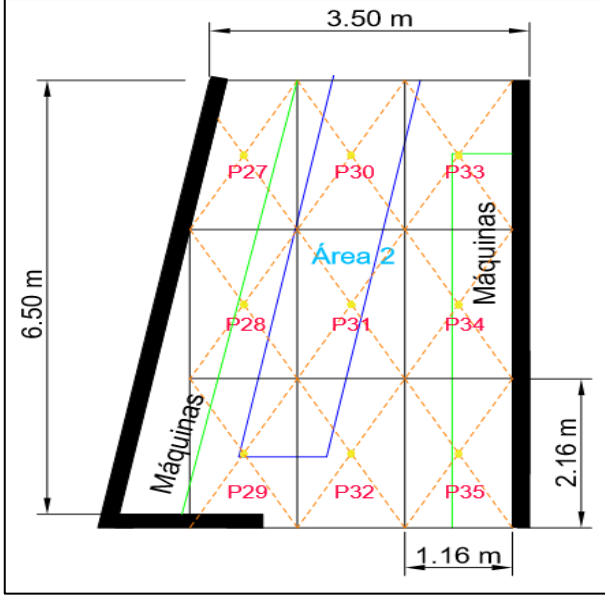


**Fig. 20.** Tendencia horaria de iluminación A1

En la figura 20, se muestra la exposición de iluminación del Área 1 durante toda la jornada laboral medidos en intervalos de tiempo como lo estipulado en el protocolo de medición, el nivel de iluminación está por debajo del nivel mínimo establecido por la RETILAP, UNE-EN 12464-1 y el DECRETO 2393; es decir la iluminación de esta área es deficiente, como se muestra en la figura.

#### 4.9.2. Evaluación lumínica del área A2

Tabla 74. Evaluación lumínica A2

MEDICIÓN DE LUMINANCIA						
	SSO-MDL- GESTIÓN DE SEGURIDAD			Código	ML-IG-A2	
	Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán	Revisión	01	
				Fecha	08/08/2017	
Descripción del área: Costura, Ayudantes de mesa.			Horario de medición: 8am a 10am; 10am a 12am; 1pm a 3pm; 3pm a 5pm			
Fuentes de luz				Dimensiones del área		
Nº Luminarias	Lúmenes	Wattios	Marca	Longitud	Ancho	Altura
4	5200	40	Daylight	3.50 m	6.50 m	1.28 m
PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO						
$\text{Constante de área} = \frac{L * W}{H_M(L + W)}$ $\text{Constante de área} = \frac{3.50 * 6.50}{1.24(3.50 + 6.50)} = 1.83 \cong 2$						
<p>Por lo tanto el número de puntos de medición para el área A2 según la Tabla 7 es 9.</p> <p>La distribución de los puntos de medición dentro del área de trabajo A1 es como se muestra a continuación en la Fig. 21.</p>						
						
<p><b>Fig. 21.</b> Distribución de puntos de medición en A1</p>						

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 13, para la sección A2. Los valores de iluminación de la sección A2 y su evaluación se muestran desde la tabla 75 hasta la tabla 78 a continuación.

### VALORES DE ILUMINACIÓN – A2

**Tabla 75.** Valores de iluminación de 8am a 10am

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-27	286.4	2.18
PM-28	440.2	1.78
PM-29	354.6	3.46
PM-30	393.4	2.18
PM-31	410.8	3.11
PM-32	397.6	2.76
PM-33	429.4	2.01
PM-34	422	2.25
PM-35	336.4	1.82
<b>Ilumi. Media</b>	<b>385.64</b>	<b>2.39</b>

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

#### Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 385.6 \pm 2.39$$

#### Cálculo de uniformidad

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{286.4 \text{ lux}}{385.6 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.73$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ingrese la luz natural, pero el nivel de uniformidad cumple con lo estipulado por el Decreto 2393.

**Tabla 76.** Valores de iluminación de 10am a 12pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-27	335	2.82
PM-28	465	4.41
PM-29	365.6	1.82
PM-30	404.2	3.54
PM-31	420.6	1.37
PM-32	404.6	3.46
PM-33	445.2	1.97
PM-34	422.6	2.01
PM-35	347	2.25
<b>TOTAL</b>	<b>401.1</b>	<b>2.63</b>

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

**Tabla 77.** Valores de iluminación de 1pm a 3pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-27	224	4.85
PM-28	454	2.60
PM-29	326	2.74
PM-30	257	3.54
PM-31	421	2.34
PM-32	341	1.70
PM-33	414	3.66
PM-34	419	3.11
PM-35	349	3.35
<b>Ilumi. Media</b>	<b>356.11</b>	<b>3.10</b>

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 401.09 \pm 2.63$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{335 \text{ lux}}{401.1 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.84$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ingrese la luz natural, pero el nivel de uniformidad cumple con lo estipulado por el Decreto 2393.

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 356.1 \pm 3.10$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{224 \text{ lux}}{356.11 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.63$$

**Tabla 78.** Valores de iluminación de 3pm a 5pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-27	220	2.25
PM-28	434	3.13
PM-29	315	1.97
PM-30	253	3.76
PM-31	393	3.11
PM-32	325	3.50
PM-33	393	3.22
PM-34	411	5.69
PM-35	328	2.68
Ilumi. Media	341.36	3.26

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 341.4 \pm 3.26$$

**Cálculo de uniformidad**

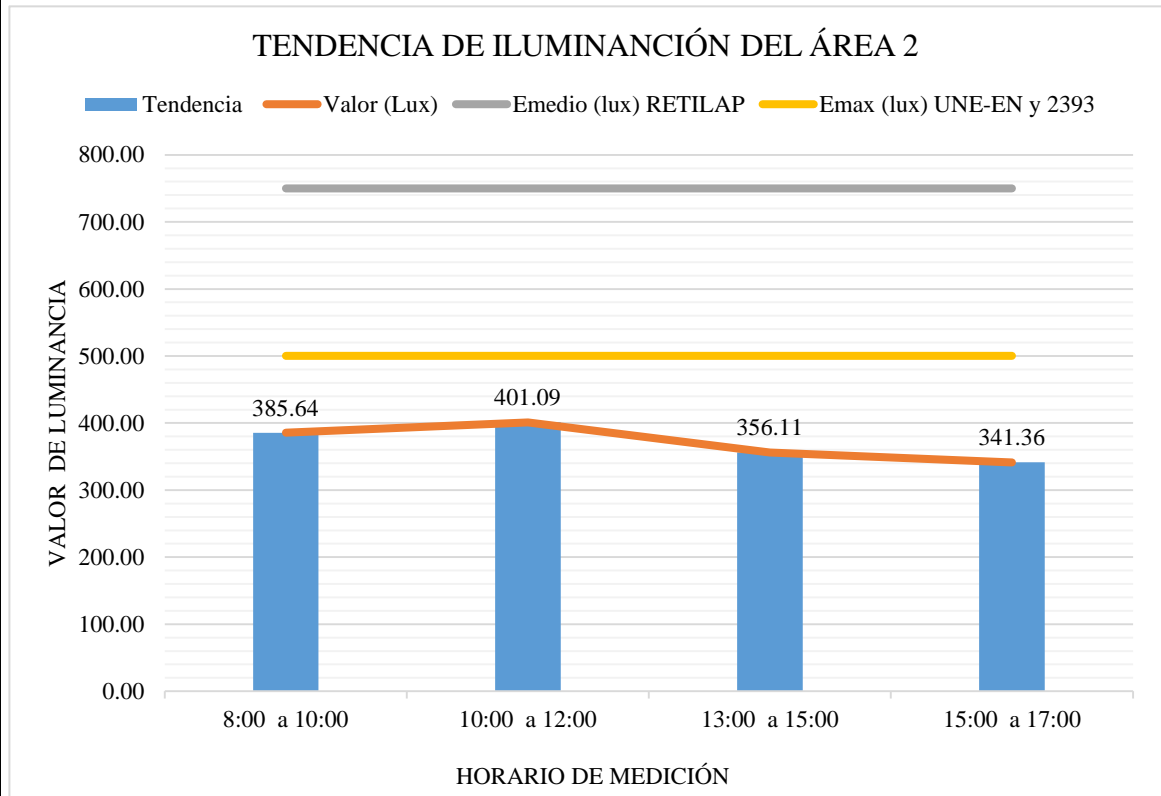
$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{220 \text{ lux}}{341.4 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.64$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad está por debajo del nivel estipulado por el Decreto 2393.

## Resumen de resultados del A2 de evaluación


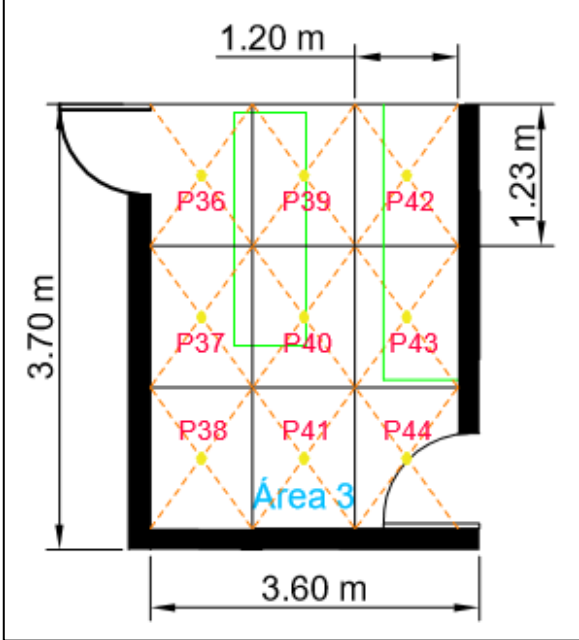


**Fig. 22.** Tendencia horaria de iluminación A2

En la figura 22, se muestra la exposición de iluminación del Área 2 durante toda la jornada laboral medidos en intervalos de tiempo como lo estipulado en el protocolo de medición, el nivel de iluminación está por debajo del nivel mínimo establecido por la RETILAP, UNE-EN 12464-1 y el DECRETO 2393; es decir la iluminación de esta área es deficiente, como se muestra en la figura.

### 4.9.3. Evaluación lumínica del área A3

Tabla 79. Valores de iluminación A3

MEDICIÓN DE LUMINANCIA						
	SSO-MDL- GESTIÓN DE SEGURIDAD			Código	ML-IG-A3	
	Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán	Revisión	01	
				Fecha	08/08/2017	
Descripción del área: Costura, Ayudantes de mesa.			Horario de medición: 8am a 10am; 10am a 12am; 1pm a 3pm; 3pm a 5pm			
Fuentes de luz				Dimensiones del área		
Nº Luminarias	Lúmenes	Wattios	Marca	Longitud	Ancho	Altura
2	5200	75	Sylvania			
PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO						
$\text{Constante de área} = \frac{L * W}{H_M(L + W)}$ $\text{Constante de área} = \frac{3.70 * 3.60}{1.28(3.70 + 3.60)} = 1.47 \cong 2$						
<p>Por lo tanto el número de puntos de medición para el área A3 según la Tabla 7 es 9.</p> <p>La distribución de los puntos de medición dentro del área de trabajo A3 es como se muestra a continuación en la Fig. 23.</p>						
						
<p><b>Fig. 23.</b> Distribución de puntos de medición en A3</p>						



Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 14, para la sección A3. Los valores de iluminación de la sección A3 y su evaluación se muestran desde la tabla 80 hasta la tabla 83 a continuación.

### VALORES DE ILUMINACIÓN – A3

**Tabla 80.** Valores de iluminación de 8am a 10am

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-36	214	2.76
PM-37	143	3.76
PM-38	93	3.60
PM-39	370	1.57
PM-40	266	3.24
PM-41	162	2.60
PM-42	212	2.76
PM-43	162	2.60
PM-44	119	2.18
Ilumi. Media	193.3	2.79

#### Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 193.3 \pm 2.79$$

#### Cálculo de uniformidad

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{93 \text{ lux}}{193.3 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.48$$

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad de la iluminación artificial presente no cumple con lo estipulado por el Decreto 2393.

**Tabla 81.** Valores de iluminación de 10am a 12pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-36	211	1.90
PM-37	136	4.12
PM-38	89	2.18
PM-39	395	2.68
PM-40	262	2.60
PM-41	161	2.94
PM-42	212	3.74
PM-43	161	2.94
PM-44	121	1.37
Ilumi. Media	194.4	2.72

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

**Tabla 82.** Valores de iluminación de 1pm a 3pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-36	168	1.70
PM-37	146	2.18
PM-38	86	0.66
PM-39	312	2.60
PM-40	240	2.99
PM-41	120	1.08
PM-42	213	2.40
PM-43	139	2.87
PM-44	112	2.60
Ilumi. Media	170.6	2.12

### Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 194.4 \pm 2.72$$

### Cálculo de uniformidad

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{89.0 \text{ lux}}{4194.4 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.46$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad de la iluminación artificial presente no cumple con lo estipulado por el Decreto 2393.

### Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 170.6 \pm 2.12$$

### Cálculo de uniformidad

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{86 \text{ lux}}{170.6 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.51$$

**Tabla 83.** Valores de iluminación de 3pm a 5pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-36	169	1.78
PM-37	139	4.11
PM-38	81	3.64
PM-39	312	3.40
PM-40	239	2.25
PM-41	109	2.76
PM-42	211	3.01
PM-43	138	1.90
PM-44	113	2.49
Ilumi. Media	167.9	2.82

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN 12464-1.

### Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 167.9 \pm 2.82$$

### Cálculo de uniformidad

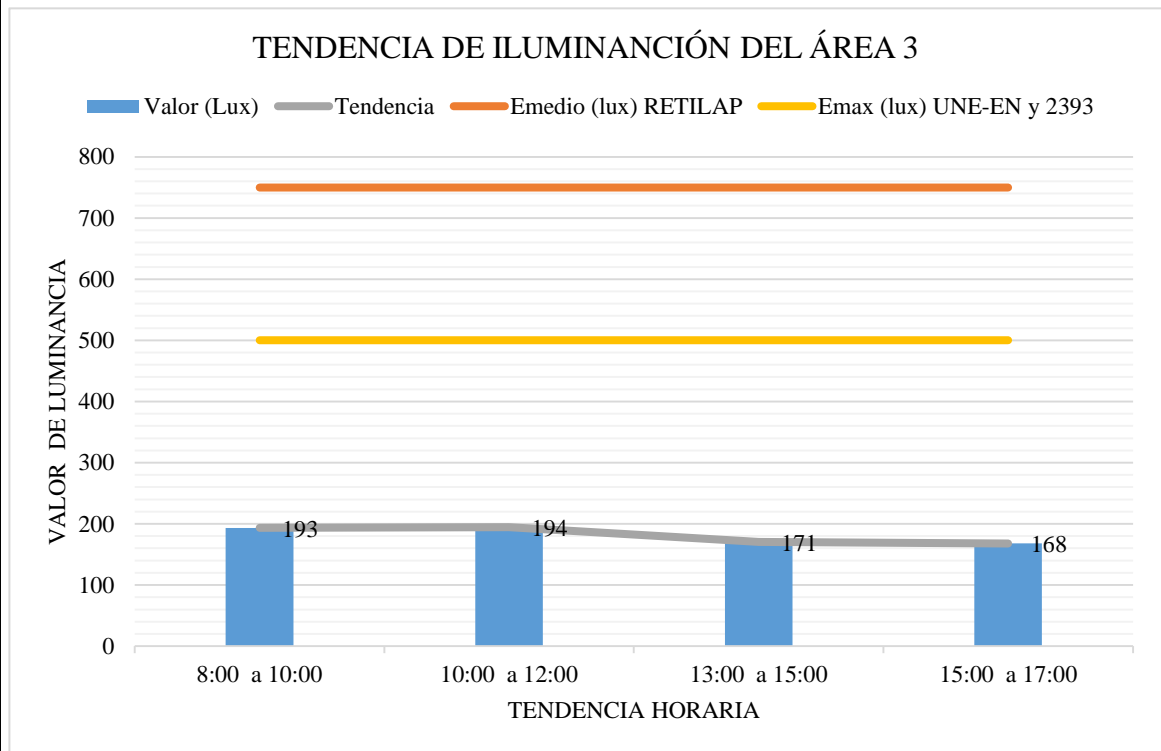
$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{81 \text{ lux}}{167.9 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.48$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad está por debajo del nivel estipulado por el Decreto 2393.

## Resumen de resultados del A3 de evaluación


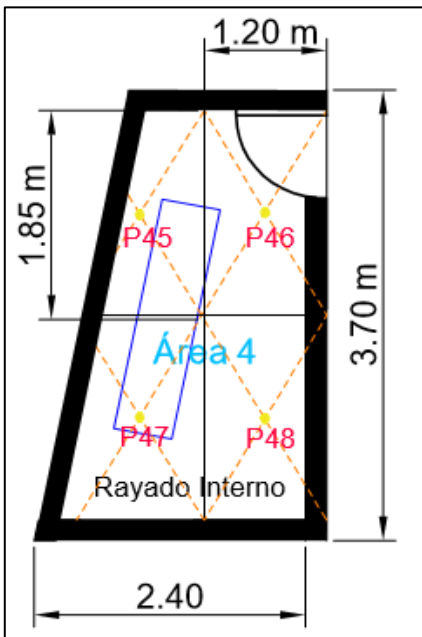


**Fig. 24.** Tendencia horaria de iluminación A3

En la figura 24 se muestra la exposición de iluminación del Área 3 durante toda la jornada laboral medidos en intervalos de tiempo como lo estipulado en el protocolo de medición, el nivel de iluminación está por debajo del nivel mínimo establecido por la RETILAP, UNE-EN 12464-1 y el DECRETO 2393; es decir la iluminación de esta área es deficiente, como se muestra en la figura.

#### 4.9.4. Evaluación lumínica del área A4

Tabla 84. Evaluación lumínica del A 4

MEDICIÓN DE LUMINANCIA						
	SSO-MDL- GESTIÓN DE SEGURIDAD			Código	ML-IG-A4	
	Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán	Revisión	01	
				Fecha	08/08/2017	
Descripción del área: Rayado manual interno			Horario de medición: 8am a 10am; 10am a 12am; 1pm a 3pm; 3pm a 5pm			
Fuentes de luz				Dimensiones del área		
Nº Luminarias	Lúmenes	Wattios	Marca	Longitud	Ancho	Altura
2	2450	40	Sylvania			
PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO						
$\text{Constante de área} = \frac{L * W}{H_M(L + W)}$ $\text{Constante de área} = \frac{3.70 * 2.40}{1.28(3.70 + 2.40)} = 0.94 \cong 0.9$						
<p>Por lo tanto el número de puntos de medición para el área A4 según la Tabla 7 es 4.</p> <p>La distribución de los puntos de medición dentro del área de trabajo A4 es como se muestra a continuación en la Fig. 25.</p>						
						
<p>Fig. 25. Distribución de puntos de medición en A3</p>						

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 15, para la sección A4. Los valores de iluminación de la sección A4 y su evaluación se muestran desde la tabla 85 hasta la tabla 88 a continuación.

#### VALORES DE ILUMINACIÓN – A4

**Tabla 85.** Valores de iluminación de 8am a 10am

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-45	159.2	3.64
PM-46	180.6	1.08
PM-47	69.2	1.78
PM-48	108.8	3.74
Ilumi. Media	129.5	2.56

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad de la iluminación artificial presente no cumple con lo estipulado por el Decreto 2393.

#### Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 129.5 \pm 2.56$$

#### Cálculo de uniformidad

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{69.2 \text{ lux}}{129.5 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.54$$

**Tabla 86.** Valores de iluminación de 10am a 12pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-45	160	2.25
PM-46	178.4	2.49
PM-47	70.6	1.37
PM-48	111.4	3.46
Ilumi. Media	130.1	2.39

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

**Tabla 87.** Valores de iluminación de 1pm a 3pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-45	151	1.61
PM-46	159	3.76
PM-47	66	3.29
PM-48	106	1.01
Ilumi. Media	120.8	2.42

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 130.1 \pm 2.72$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{70.6 \text{ lux}}{4194.4 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 130.1$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad de la iluminación artificial presente no cumple con lo estipulado por el Decreto 2393.

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 120.8 \pm 2.42$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{66 \text{ lux}}{120.8 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.55$$

**Tabla 88.** Valores de iluminación de 3pm a 5pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-45	147	1.90
PM-46	160	2.25
PM-47	63	3.74
PM-48	102	2.49
Ilumi. Media	118.2	2.59

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por el RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 118.2 \pm 2.59$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

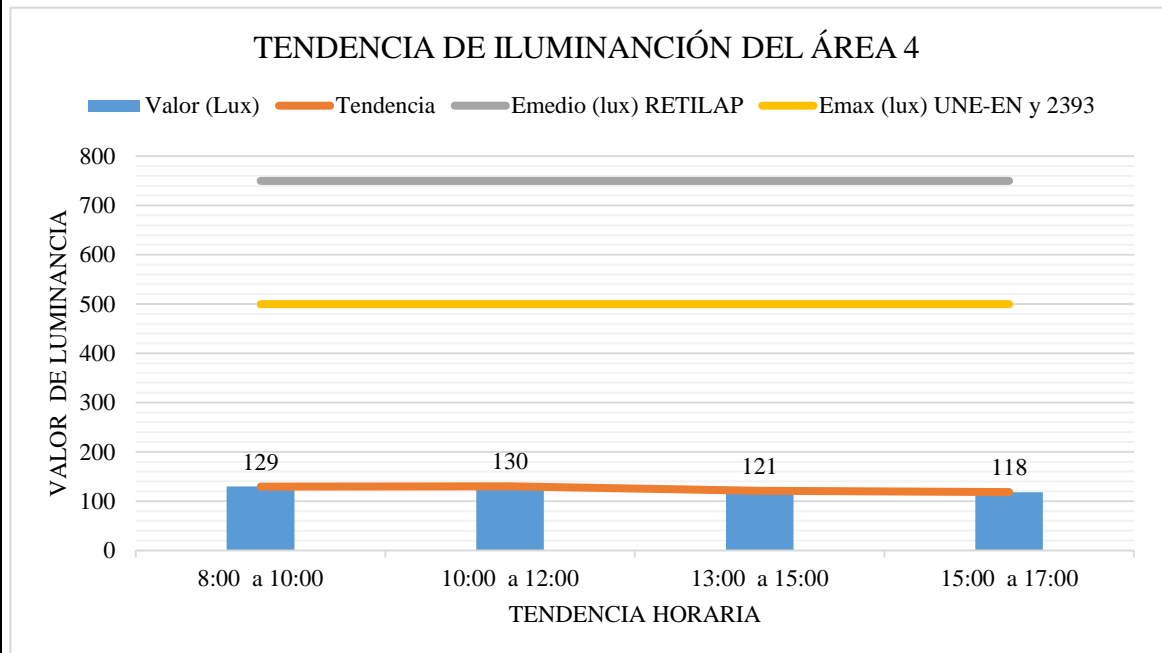
$$uniformidad = \frac{63 \text{ lux}}{118.2 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.54$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ingrese la luz natural, además el nivel de uniformidad está por debajo del nivel estipulado por el Decreto 2393.



## Resumen de resultados del A4 de evaluación


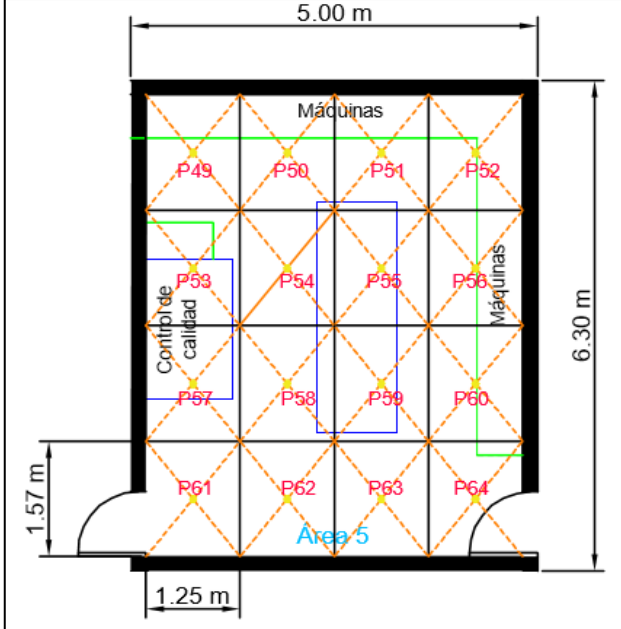


**Fig. 26.** Tendencia horaria de iluminación A4

En la figura 26 se muestra la exposición de iluminación del Área 4 durante toda la jornada laboral medidos en intervalos de tiempo como lo estipulado en el protocolo de medición, el nivel de iluminación está por debajo del nivel mínimo establecido por la RETILAP, UNE-EN 12464-1 y el DECRETO 2393; es decir la iluminación de esta área es deficiente, como se muestra en la figura.

#### 4.9.5. Evaluación lumínica del área A5

Tabla 89. Evaluación lumínica del A5

MEDICIÓN DE LUMINANCIA						
	SSO-MDL- GESTIÓN DE SEGURIDAD			Código	ML-IG-A5	
	Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán	Revisión	01	
				Fecha	08/08/2017	
Descripción del área: Rayado manual interno			Horario de medición: 8am a 10am; 10am a 12am; 1pm a 3pm; 3pm a 5pm			
Fuentes de luz				Dimensiones del área		
Nº Luminarias	Lúmenes	Wattios	Marca	Longitud	Ancho	Altura
8	7600	110	Sylvania			
PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO						
$\text{Constante de área} = \frac{L * W}{H_M(L + W)}$ $\text{Constante de área} = \frac{6.30 * 5.00}{1.28(6.30 + 5.00)} = 2.25 \cong 2$						
<p>Por lo tanto el número de puntos de medición para el área A5 según la Tabla 7 es 16.</p> <p>La distribución de los puntos de medición dentro del área de trabajo A5 es como se muestra a continuación en la Fig. 27.</p>						
						
<p><b>Fig. 27.</b> Distribución de puntos de medición en A5</p>						

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 16, para la sección A5. Los valores de iluminación de la sección A5 y su evaluación se muestran desde la tabla 90 hasta la tabla 93 a continuación.

### VALORES DE ILUMINACIÓN – A5

**Tabla 90.** Valores de iluminación de 8am a 10am

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-49	353.2	1.32
PM-50	447.2	1.57
PM-51	545.8	3.11
PM-52	468.2	6.20
PM-53	275.2	2.99
PM-54	470.2	1.01
PM-55	523.2	1.78
PM-56	499.4	2.89
PM-57	238.6	1.37
PM-58	400.8	2.87
PM-59	580.2	1.57
PM-60	544.2	2.99
PM-61	1079.4	1.37
PM-62	877.8	1.57
PM-63	1084.6	4.38
PM-64	1276	3.80
<b>Ilumi. Media</b>	<b>604.0</b>	<b>2.55</b>

#### Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 604.0 \pm 2.55$$

#### Cálculo de uniformidad

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{238.6 \text{ lux}}{604 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.40$$

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) cumple con el nivel mínimo especificado por la RETILAP para industria del cuero, en conclusión cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ingrese la luz natural, pero el nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente no cumple con lo estipulado por el Decreto 2393.

**Tabla 91.** Valores de iluminación de 10am a 12pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-49	353	2.68
PM-50	455.8	1.78
PM-51	552.8	3.74
PM-52	469.6	2.76
PM-53	280	1.90
PM-54	475.2	2.60
PM-55	517.6	2.76
PM-56	566.8	2.87
PM-57	241	1.20
PM-58	419.4	1.82
PM-59	610.4	1.82
PM-60	564	2.55
PM-61	2192.2	2.74
PM-62	1591.4	2.34
PM-63	1561.6	2.18
PM-64	1723.8	4.98
<b>Ilumi. Media</b>	<b>785.9</b>	<b>2.55</b>

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) cumple con el nivel medio especificado por la RETILAP para industria del cuero, en conclusión cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 785.9 \pm 2.55$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{241 \text{ lux}}{785.9 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.31$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ingrese la luz natural, pero el nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente no cumple con lo estipulado por el Decreto 2393.

**Tabla 92.** Valores de iluminación de 1pm a 3pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-49	338	1.97
PM-50	417	2.49
PM-51	487	2.74
PM-52	451	2.89
PM-53	234	2.68
PM-54	373	2.49
PM-55	490	3.01
PM-56	500	1.90
PM-57	239	1.78
PM-58	332	2.49
PM-59	473	2.25
PM-60	478	2.18
PM-61	978	2.34
PM-62	541	2.01
PM-63	871	1.97
PM-64	720	2.25
<b>TOTAL</b>	<b>495.2</b>	<b>2.34</b>

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por la RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1.

Pero el nivel de luminancia es buena debido a que existe una diferencia mínima de 5 luxes debida a la posición del sol.

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 495.2 \pm 2.34$$

**Cálculo de uniformidad**

$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{234 \text{ lux}}{495.2 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.47$$

El nivel de uniformidad no cumple con lo estipulado en el Decreto 2393

**Tabla 93.** Valores de iluminación de 1pm a 3pm

Puntos de medición	Valor (Lux)	Incerti. $\pm U_A$
PM-49	331	1.90
PM-50	418	2.76
PM-51	484	5.05
PM-52	440	2.76
PM-53	223	1.90
PM-54	361	3.18
PM-55	470	2.18
PM-56	497	2.31
PM-57	225	2.60
PM-58	322	1.97
PM-59	465	2.46
PM-60	466	2.60
PM-61	686	2.89
PM-62	600	2.87
PM-63	785	4.19
PM-64	574	4.02
<b>Ilumi. Media</b>	<b>459.2</b>	<b>2.85</b>

**Observaciones:** el valor de luminancia promedio (lux) no cumple con lo especificado por la RETILAP para industria del cuero, en conclusión no cumple con lo especificado en el Decreto 2393 y la Norma UNE-EN12464-1. Esto se da debido a la posición del sol, por estar en las últimas horas de la jornada laboral.

**Iluminancia promedio por área:**

$$E_{media} = 459.2 \pm 2.85$$

**Cálculo de uniformidad**

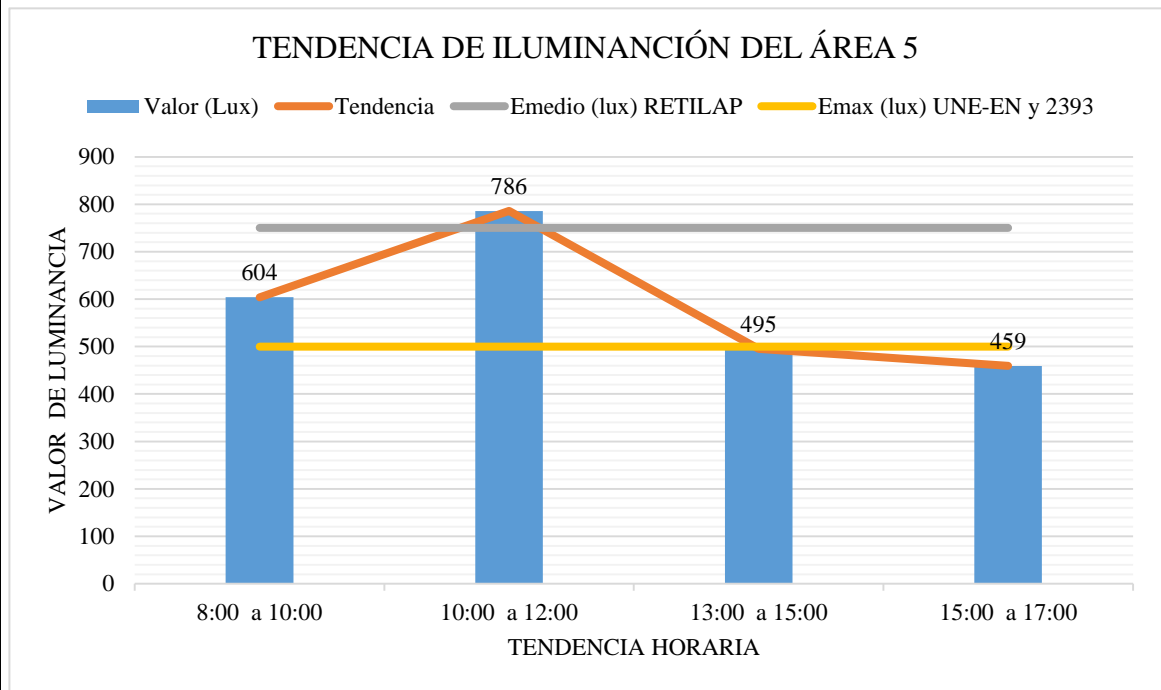
$$uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$uniformidad = \frac{223 \text{ lux}}{459.2 \text{ lux}}$$

$$uniformidad = 0.49$$

El nivel de uniformidad está por debajo del nivel estipulado por el Decreto 2393.

## Resumen de resultados del A5 de evaluación



**Fig. 28.** Tendencia horaria de iluminación A5

En la figura 28 se muestra la exposición de iluminación del Área 5 durante toda la jornada laboral medidos en intervalos de tiempo como lo estipulado en el protocolo de medición, el nivel de iluminación está sobre nivel de iluminación requerido por la norma UNE-EN 12464-1 y el Decreto 2393 durante la media jornada laboral y es bajo el nivel de iluminación durante la segunda media jornada laboral, pero el nivel de iluminación es deficiente según lo requiere la RETILAP.


Es decir la iluminación de esta área es buena para el desarrollo de las actividades, como se muestra en la figura.

#### 4.9.6. Resumen de resultados

##### Análisis técnico del nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana


En las tablas 94, 95, 96, 97 se muestran los niveles de iluminancia y uniformidad para las diferentes áreas evaluadas en los horarios ya establecidos en el protocolo de iluminación.

**Tabla 94.** Valores de iluminancia y uniformidad para las 8am a 10am


 <b>RESULTADOS DE MEDICIÓN - ILUMINACIÓN</b>														
SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD							Código	SSO-RSI-IG-02			Horario de medición: Mañana 8H00 - 10H00			
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.		Aprobado por: Ing. José Luis Tibán		Revisión	1								
Fecha		18/07/2017												
Área de medición Aparado			Secciones: Costura, Troquelado, Rayado, Etiquetado, Control de calidad, Remachado, Ojalillado											
Metodología: I. General / Cuadrícula			Fecha de medición: 27/06/2017			Horario Laboral: 8:30 a 16:30			Equipo: LUXÓMETRO					
Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857		Época: Verano		Requisito Visual: Moderado			
N° de Área	Descripción del área	Tipo de Iluminación Natural/Artificial/ Mixta	Iluminación General/Localizada /Mixta	Valor medido $E_{pro m}$ (Lux)	Incerti. $\pm U_A$ (Lux)	Valor requerido según: (lux)					Uniformidad $U \geq 0.7$	Nivel de uniformidad óptimo (%)		
						Decreto 2393	UNE 12464-1	RETILAP						
						MIN	MED	MAX						
Área 1	Costura, etiquetado, troquelado, remachado	Mixta	Mixta	458.8	3.58	500	500	500	750	1000	0.46	NO CUMPLE	46%	
Área 2	Costura	Artificial	Mixta	385.6	2.39	500	500	500	750	1000	0.74	CUMPLE	74%	
Área 3	Costura	Artificial	Mixta	193.3	2.79	500	500	500	750	1000	0.48	NO CUMPLE	48%	
Área 4	Rayado manual	Artificial	General	129.5	2.56	500	500	500	750	1000	0.53	NO CUMPLE	53%	
Área 5	Costura, control de calidad	Mixta	Mixta	604.0	2.55	500	500	500	750	1000	0.40	NO CUMPLE	40%	




**Tabla 95.** Valores de iluminancia y uniformidad para las 10am a 12pm

		RESULTADOS DE MEDICIÓN - ILUMINACIÓN											
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD						Código	SSO-RSI-IG-02			Horario de medición: Mañana 10H00 - 12H00	
		Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán	Revisión Fecha	1 18/07/2017							
Área de medición Aparado		Secciones: Costura, Troquelado, Rayado, Etiquetado, Control de calidad, Remachado, Ojalillado											
Metodología: I. General/ Cuadrícula		Fecha de medición: 27/06/2017			Horario Laboral: 8:30 a 16:30				Equipo: LUXÓMETRO				
Marca: EXTECH	Modelo: HD 450	Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857		Época: Verano			Requisito Visual: Moderado			
N° de Área	Descripción del área	Tipo de Iluminación Natural/Artificial/ Mixta	Iluminación General/Localizada/ Mixta	Valor medido Eprom (Lux)	Incerti. ±UA (Lux)	Valor requerido según: (lux)					Uniformidad U≥0.7	Nivel de uniformidad óptimo (%)	
						Decreto 2393	UNE 12464-1	RETILAP					
		MIN	MED	MAX									
Área 1	Costura, etiquetado, troquelado, remachado	Mixta	Mixta	479.3	3.06	500	500	500	750	1000	0.48	NO CUMPLE	48%
Área 2	Costura	Artificial	Mixta	401.1	2.63	500	500	500	750	1000	0.8	CUMPLE	84%
Área 3	Costura	Artificial	Mixta	194.4	2.72	500	500	500	750	1000	0.5	NO CUMPLE	46%
Área 4	Rayado manual	Artificial	General	130.1	2.39	500	500	500	750	1000	0.5	NO CUMPLE	54%
Área 5	Costura, control de calidad	Mixta	Mixta	785.9	2.55	500	500	500	750	1000	0.3	NO CUMPLE	31%

**Tabla 96.** Valores de iluminancia y uniformidad para las 1pm a 3pm

		RESULTADOS DE MEDICIÓN - ILUMINACIÓN											
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RSI-IG-02			Horario de medición: Tarde 13H00 - 15H00		
		Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán	Revisión	1							
				Fecha	18/07/2017								
Área de medición Aparado		Secciones: Costura, Troquelado, Rayado, Etiquetado, Control de calidad, Remachado, Ojalillado											
Metodología: I. General / Cuadrícula		Fecha de medición: 27/06/2017			Horario Laboral: 8:30 a 16:30					Equipo: LUXÓMETRO			
Marca: EXTECH	Modelo: HD 450	Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857			Época: Verano		Requisito Visual: Moderado			
N° de Área	Descripción del área	Tipo de Iluminación Natural/Artificial/ Mixta	Iluminación General/Localizada /Mixta	Valor medido E <sub>prom</sub> (Lux)	Incerti. ±U <sub>A</sub> (Lux)	Valor requerido según: (lux)					Uniformidad U <sub>≥0.7</sub>	Nivel de uniformidad óptimo (%)	
						Decreto 2393	UNE 12464-1	RETILAP					
						MIN	MED	MAX					
Área 1	Costura, etiquetado, troquelado, remachado	Mixta	Mixta	373.8	3.68	500	500	500	750	1000	0.51	NO CUMPLE	51%
Área 2	Costura	Artificial	Mixta	356.1	3.10	500	500	500	750	1000	0.63	NO CUMPLE	63%
Área 3	Costura	Artificial	Mixta	170.6	2.12	500	500	500	750	1000	0.51	NO CUMPLE	51%
Área 4	Rayado manual	Artificial	General	120.8	2.42	500	500	500	750	1000	0.55	NO CUMPLE	55%
Área 5	Costura, control de calidad	Mixta	Mixta	495.2	2.34	500	500	500	750	1000	0.47	NO CUMPLE	47%

**Tabla 97.** Valores de iluminancia y uniformidad para las 3pm a 5pm

		RESULTADOS DE MEDICIÓN - ILUMINACIÓN											
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RSI-IG-02			Horario de medición: Tarde 15H00 - 17H00		
		Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.	Aprobado por: Ing. José Luis Tibán	Revisión	Fecha	1	18/07/2017					
Área de medición Aparado		Secciones: Costura, Troquelado, Rayado, Etiquetado, Control de calidad, Remachado, Ojalillado											
Metodología: I. General / Cuadrícula		Fecha de medición: 27/06/2017			Horario Laboral: 8:30 a 16:30			Equipo: LUXÓMETRO					
Marca: EXTECH	Modelo: HD 450	Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857		Época: Verano		Requisito Visual: Moderado				
N° de Área	Descripción del área	Tipo de Iluminación Natural/Artificial/ Mixta	Iluminación General/Localizada /Mixta	Valor medido E <sub>prom</sub> (Lux)	Incerti. ±U <sub>A</sub> (Lux)	Valor requerido según: (lux)					Uniformidad U <sub>≥0.7</sub>	Nivel de uniformidad óptimo (%)	
						Decreto 2393	UNE 12464-1	RETILAP					
						MIN	MED	MAX					
Área 1	Costura, etiquetado, troquelado, remachado	Mixta	Mixta	365.5	3.45	500	500	500	750	1000	0.55	NO CUMPLE	55%
Área 2	Costura	Artificial	Mixta	341.4	3.26	500	500	500	750	1000	0.64	NO CUMPLE	64%
Área 3	Costura	Artificial	Mixta	167.9	2.82	500	500	500	750	1000	0.48	NO CUMPLE	48%
Área 4	Rayado manual	Artificial	General	118.2	2.59	500	500	500	750	1000	0.53	NO CUMPLE	53%
Área 5	Costura, control de calidad	Mixta	Mixta	459.2	2.85	500	500	500	750	1000	0.49	NO CUMPLE	49%

Las mediciones se realizan bajo las siguientes circunstancias: Se toman las mediciones en horario de trabajo habitual, con ventanas despejadas y de igual forma con lámparas encendidas.

A partir de los datos reflejados de las tablas 94, 95, 96, 97, se determinan que las cinco secciones analizadas dentro del área de aparato de Calzado GAMO'S existe una sola sección "A5" que cumple el nivel mínimo de iluminación conforme al RETILAP, UNE-EN 12464-1 y Decreto 2393 para los horarios (8am a 3pm), donde la posición del sol está en su mayoría reflejada al área mencionada y cumple con una buena iluminación mixta. No obstante, para las secciones denominadas A1, A2, A3 y A4, se presentan valores promedio inferiores al rango establecido por la normativa en comparación durante toda la jornada laboral.

Las secciones que no cumplen con los parámetros del nivel de iluminación adecuado se da debido a que existe varios factores como: Falta de mantenimiento a ventanas, luminarias, inexistencia de tragaluz, lámparas fundidas o averiadas, luminarias inadecuadas para el tipo de actividad de cada sección en este caso de los distintos grupos de trabajo del área de parado, las condiciones actuales de iluminación en que se encuentran el área en mención se resumen en las fichas de observación.

En relación al cumplimiento del factor de Uniformidad se puede visualizar que la única sección A2 cumple con lo establecido debido a que presentan porcentajes recomendados en la Norma UNE-EN 12464-1 y Decreto 2393 en el horario de 8am a 12pm y en los horarios de 1pm a 5pm su grado de uniformidad varía entre 0.64. Mientras que las demás secciones presentan una inadecuada distribución de iluminación durante toda la jornada laboral con un rango de variación de uniformidad de 0.30 a 0.53.

Los riesgos más frecuentes causados por la falta de iluminación es el de adoptar posturas inadecuadas; el contraste de brillos, los deslumbramientos y la falta de uniformidad afectan a la agudeza visual es decir, la capacidad de distinguir con precisión los detalles de los objetos del campo visual, causando dolores de cabeza, estrés, cambio de ánimo emocional, pérdida progresiva de la capacidad visual.

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- Las principales fuentes de peligro que generan riesgo por iluminación son:
  - Ventanas ubicadas en frente y detrás de puestos de trabajo, que producen deslumbramiento directo en las trabajadoras pertenecientes a los grupos de trabajo 8 y 10, las secciones de remachado , troquelado y etiquetado.
  - Lámparas fluorescentes de enfoque localizado que presentan averías y baja reproducción de color en mesas de trabajo de costura de capellada.
  - Obstáculos que evitan el flujo luminoso natural sobre el plano de trabajo utilizado perteneciente a la sección de etiquetado y remachado.
  - Polvo, averías, parpadeos y disminución del tiempo de servicio en ventanas, lucernarios y lámparas utilizadas por la falta de mantenimiento.
  - Inexistencia de ventanas, traslucidos para el ingreso de luz natural durante la jornada de la tarde en toda el área de aparado.
  - Ventanas obstruidas por materia prima de calzado y lámparas de baja potencia que impiden la estabilidad del flujo luminoso.
  - Incorrecta ubicación de máquinas de coser, mesas de trabajo, maquinaria de desbastado, y otras maquinarias necesarias para el armado de calzado respecto a la perpendicularidad de las lámparas y plano de visualización del operario.
- Veinte puestos de trabajo presentan un nivel de iluminación con lo establecido en la Norma UNE-EN 12464-1 y el Decreto 2393, acontecimiento que se debe a la ubicación de ventanas y lucernarios que permiten una incidencia de luz natural directamente sobre el plano de trabajo utilizado, además la iluminación artificial permanece encendida toda la jornada laboral lo que provoca un consumo energético elevado. Por otra parte veinte y seis puestos no cuentan con un nivel de iluminación suficiente para realizar adecuadamente las tareas, problema que se debe a la escasa luz natural existente y a la baja reproducción de color junto con averías que presentan

las lámparas instaladas en los puestos de trabajo. Seis de ellos son los más críticos ya que poseen tareas con categoría muy difícil por tanto un requisito visual especial, puestos de remachado, rayado manual y ayudantes de mesa. Niveles menores a los recomendados provoca en los trabajadores un sobreesfuerzo visual junto con el aumento de fatiga, los efectos debido a la exposición continua de la jornada laboral conlleva al trabajador a problemas de dolor de cabeza, bajo rendimiento laboral, errores y accidentes.

- Dos puestos de trabajo presentan un nivel de iluminación media del rango establecido por la RETILAP durante toda la jornada laboral, grupo de trabajo 15 y 24, sin embargo para mantener esta iluminación permanece encendida toda la jornada las lámparas fluorescentes de perspectiva general ubicadas sobre los puestos, además de la bombilla que permite una iluminación localizada, medio que eleva los costos por el consumo de energía eléctrica, mantenimiento y cambio continuo de bombillas y lámparas.
- Realizado el análisis del nivel actual de iluminación general del área de aparato y verificado con los parámetros de iluminación establecidos en la norma UNE-EN 12464, Decreto 2393 y la RETILAP, se determinó que el 20% cumple con el nivel óptimo de iluminación y el 80% no cumple con la uniformidad de intensidad luminosa.
- Los cuarenta y ocho puestos de trabajo en la empresa poseen y utilizan un sistema de iluminación artificial que no fue seleccionado de manera adecuada siguiendo un procedimiento para conocer los requerimientos de flujo luminoso por puestos de trabajo, situación que genera niveles inadecuados de iluminación y pésima distribución de luminancia que no permite un ambiente laboral adecuado para el trabajador, disminuyendo así la cantidad y calidad del trabajo.
- Al realizar la evaluación del riesgo por iluminación se obtuvo un riesgo de calificación aceptable con criterio que la iluminación no produce patologías pero tampoco es el óptimo, en las actividades derivadas del trabajo en fabricación de calzado. Esto debido a que las actividades se desarrollan durante toda la jornada de trabajo y han generado molestias visuales en algunos de los trabajadores.

## 5.2. Recomendaciones

- Efectuar un programa de control continuo de limpieza periódica de ventanas y lucernarios para evitar la acumulación de polvo, llevar un registro sobre el tiempo de servicio de las luminarias utilizadas lo que impedirá exponer a los trabajadores a niveles de iluminación bajos o parpadeos molestos que pueden presentar las bombillas, además el mantenimiento de la locación, como la limpieza de todas las superficies (paredes, techos, mobiliario, pisos, etc.) que componen la locación y libres de obstáculos.
- Se recomienda a la persona encargada de seguridad y salud en el trabajo validar los datos, aplicando otros procedimientos para hacer un análisis comparativo de dichos datos y de esa manera determinar la disconformidad lumínica; además las mediciones de iluminación se debe realizar como mínimo una vez al año.
- Se recomienda aumentar ventanas en toda el área de aparato lo que permita la entrada de luz natural durante toda la jornada laboral y así reducir costos de energía eléctrica y consumo de lámparas y bombillas.
- Instalar un vidrio traslucido en el área de rayado manual la misma que permitirá la incidencia de iluminación natural durante toda la jornada laboral.
- Se sugiere implementar actividades de ejercicios ópticos en los empleados debido a que estos pasan el 90% de su jornada laboral realizando trabajos especiales de costura, clasificación, rayado y trabajos manuales.
- Practicar exámenes de optometría y oftalmología por lo menos una vez al año a todos los empleados de la empresa, especialmente a empleados que realizan trabajo exigentes y especiales como son los del área evaluada.
- Realizar una medición de iluminación siguiendo los protocolos ya establecidos en todas las secciones de la empresa, cuyos datos complementen la presente investigación y obtener un nivel de iluminación promedio por zona o área, lo que permita proponer medidas de control más específicas mejorando y corrigiendo la iluminación por puesto de trabajo.
- Estudiar la posibilidad de ejecutar un diseño lumínico dentro del área de investigación para prevenir enfermedades profesionales, con un procedimiento óptimo que ayude a la selección de lámparas adecuadas en función del área útil de trabajo, además realizar re-evaluación de los niveles de iluminación anualmente.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ISTAS, «La prevención de riesgos en los lugares de trabajo,» *Guía para una intervención sindical*, 2007.
- [2] R. K. and Kiivet, «Lighting of workplaces and health risks,» Tallinn, Estonia, 2013.
- [3] OIT, «Organización Internacional del Trabajo,» 25 Marzo 2010. [En línea]. Available: [www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/.../wcms\\_125164.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/.../wcms_125164.pdf). [Último acceso: 20 Octubre 2016].
- [4] G. S. M. C. & M. B. F. Leccese, «Lighting of indoor work places: risk assessment procedure,» *WIT Transactions on Information and Communication Technologies*, vol. 44, p. 13, 2012.
- [5] G. H. O. R. E. L. G. M. H.-. H. B. S. L. & M. T. Arne Aarås, «The Effect of an Ergonomie Intervention on Musculoskeletal, Psychosocial and Visual Strain of VDT Data Entry Work: The Norwegian Part of the International Study,» *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, vol. 1, n° 11, pp. 25-47, 8 January 2015.
- [6] W. J. M. van Bommel and G. . van den Beld, «Efectos visuales y biológicos,» *La iluminación en el trabajo*, pp. 2-15, Abril 2004.
- [7] P. y. C. V. R. Rodriguez, ««PROTOCOLO PARA LA ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL,» ASADES, 2013.
- [8] J. P. Meza, «Riesgo po Iluminación,» San Jose, Costa Rica, 2015.
- [9] H. García, «Estudio de iluminación para prevenir enfermedades ocupacionales,» *TOG*, vol. 12, n° 22, p. 13, 2015.
- [10] H. Oscco, *Ingeniería en la capacitación de operarios para la industria de la confección textil*, Bogotá-Colombia: Wilder, 2013.
- [11] M. Bestratén, «Evaluación de las condiciones de trabajo en pequeñas y medianas empresas,» *Catálogo de publicaciones del INSHT*, 2000.
- [12] S. Chraibi, «Satisfying light conditions: A field study on perception of consensus light in Dutch open office environments,» *Building and Environment*, vol. 105, pp. 116-127, 15 August 2016.



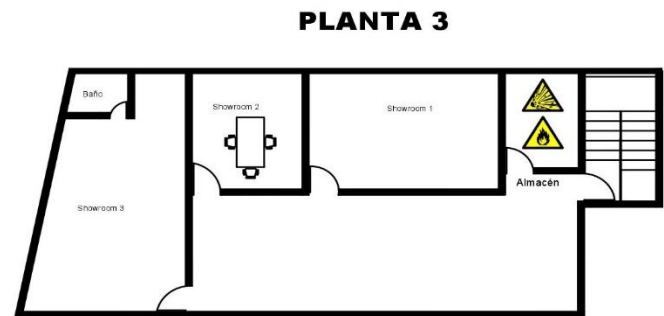
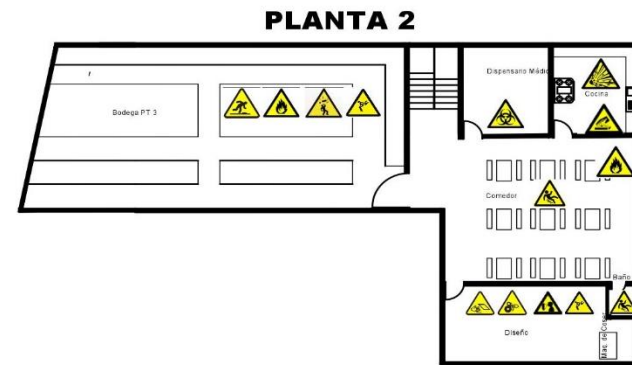
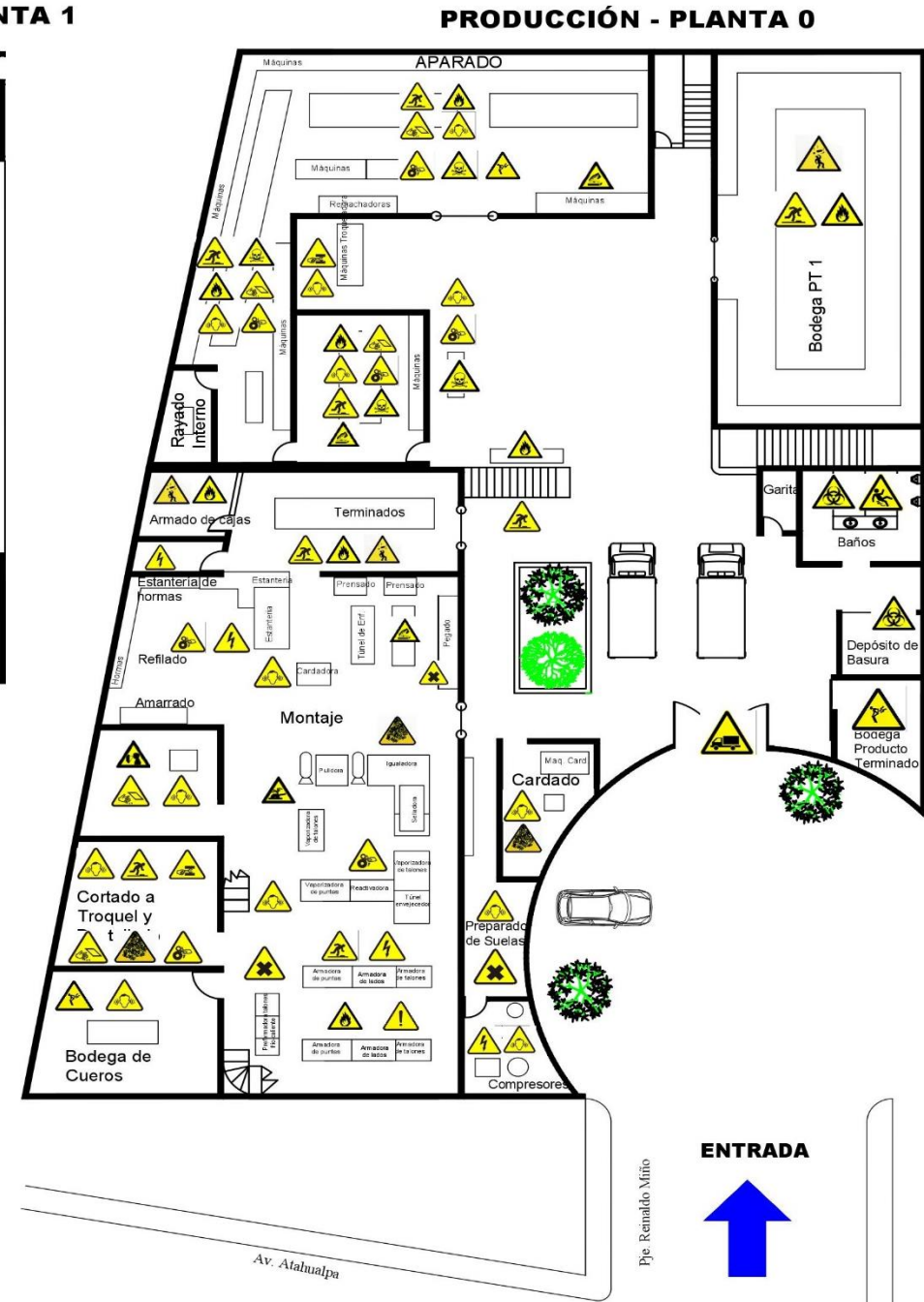
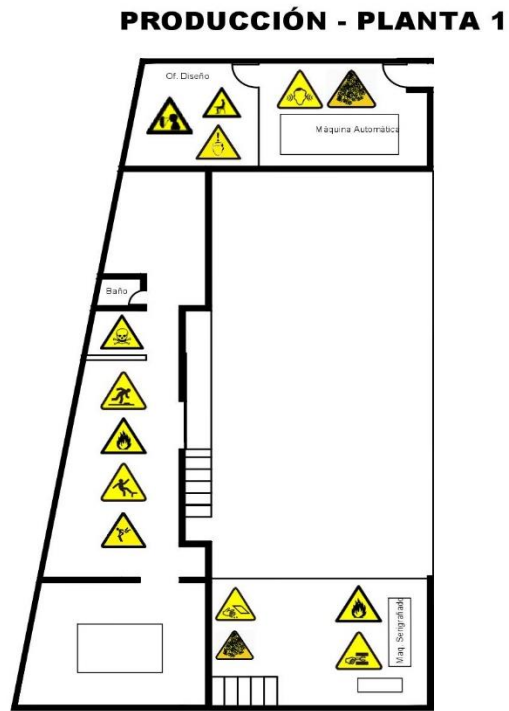
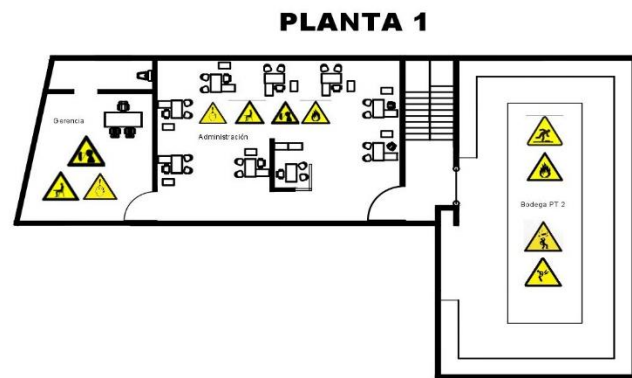
- [13] P. d. l. r. d. Ecuador, «Decreto ejecutivo 2393,» Noviembre 1986. [En línea]. Available: [www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf](http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf)... [Último acceso: 8 Noviembre 2016].
- [14] D. E. Comercio, «Cinco enfermedades más comunes en el trabajo,» 07 06 2014. [En línea]. Available: <http://www.elcomercio.com/actualidad/enfermedades-laborales-iess-ecuador-lumbalgia.html>,.
- [15] J. Andrade, *Informe anual de actividades*, Quito, Ecuador, : Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2012.
- [16] C. Escobar, «Evaluación de los niveles de ruido, iluminación, temperatura y su efecto en las enfermedades profesionales en la empresa Codelite SA,» Ambato, 2014.
- [17] B. Bedoya, «Evaluación de los factores de riesgo físico, ruido, estres térmico e iluminación en los concesionarios de una plaza de mercado de la ciudad de Cali,» Cali-Colombia, 2012.
- [18] G. S. C. M. Francesco Leccese, «Lighting assessment of ergonomic workstation for radio diagnostic reporting,» *International Journal of Industrial Ergonomics*, n° 57, p. 13, 2016.
- [19] C. E. C. M. E. S. E. Cabeza María A, «Evaluación de los riesgos por iluminación en las oficinas de una Empresa Petrolera,» Caracas-Venezuela, 2008.
- [20] T. L. ., P. S. a. M. A. Sanae Chraibi, «Satisfying light conditions: A field study on perception of consensus light in Dutch open office environments,» *Building and Environment*, n° 106, pp. 116-127, 2016.
- [21] M. Tamaniz, «Evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo de la agencia automotriz Caribe Motors Chetumal,» Chetumal, Mexico, 2013.
- [22] K. P. G. Reinhold, «Lighting of workplaces and health risks,» *Elektronika ir Elektrotechnika*, n° 101, pp. 11-14, 2013.
- [23] M. Montenegro, «Análisis de los+ riesgos físicos (ruido e iluminación) y su influencia en el desempeño laboral de los trabajadores del área de ingeniería del Grupo "Azul",,» Quito, Ecuador, 2012.
- [24] J. B. M. y. C. M. Arévalo, Niveles de Iluminación y su relación con los posibles efectos visuales en los empleados de una IPS de Bogotá, 1 ed., vol. VII, Fisioterapia Iberoamericana, 2013, pp. 1-7.
- [25] F. Llanea, Ergonomía y psicología aplicada, Madrid, España: Lex Nova, 2008.

- [26] F. M. Vargas, «Metodología para la evaluación de sistemas de iluminación en centro de trabajo orientada a la certificación de la ISO 6385:2004,» Instituto Politecnico Nacional, Mexico, 2006.
- [27] C. H. a. A. Michael, «Assessment of Natural Lighting Performance and Visual Comfort of Educational Architecture in Southern Europe: The Case of Typical Educational School Premises in Cyprus,» *Energy and Buildings*, n° ENB 7266, 30 Diciembre 2016.
- [28] M. A. C. y. M. E. Cabeza, «Evaluación de los Riesgos por Iluminación en los Puestos de Trabajo de Oficinas PDVSA a través de un Programa de Computación,» de *Ciencias Básicas Tecnología*, 1 ed., vol. 22, 2011, pp. 63-69.
- [29] C. Andina, «Decisión 584, Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo,» de *Normativa laboral comunitaria*, Lima, Instituto Laboral Andino, 2005.
- [30] C. Andina, «Resolución 957, Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo,» de *Normativa laboral comunitaria*, Lima, Instituto Laboral Andino, 2005.
- [31] Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), *Resolución N.C.D.513*, 2016.
- [32] A. y. S. Instituto Sindical del Trabajo, «Salud Laboral,» ISTAS, Abril 2007. [En línea]. Available: <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=2391>. [Último acceso: 5 Noviembre 2016].
- [33] M. Rodríguez, "Factores Psicosociales de Riesgo Laboral: ¿Nuevos tiempos, nuevos riesgos?," 3 ed., vol. 2, Observatorio Laboral Revista Venezolana, Junio 2009, p. 129.
- [34] Antonio Creus Solé, Seguridad e higiene en el trabajo : Un enfoque integral., A. S.A., Ed., Buenos Aires [Argentina]: Alfaomega, 2011.
- [35] INSHT, *Evaluación de Riesgos Laborales*, Madrid, España.
- [36] V. C. Portela, «PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES,» Madrid, 2010.
- [37] B. G. a. A. M. Nuria Castilla, «Cálculo según el método de los lúmenes,» Construcciones Arquitectónicas, 2012.
- [38] E. T. M. G. a. G. O. Pedro Mondelo, «Ergonomía 4 El Trabajo en Oficinas,» Mutua Universal, Barcelona, España, 2013.
- [39] F. M. Diez, «HIGIENE INDUSTRIAL - MANUAL PARA LA FORMACIÓN DEL ESPECIALISTA,» Grafolex S.L, Valladolid:, 2008.

- [40] I. N. d. S. e. H. e. e. T. (INSHT), «Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos,» Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid.
- [41] J. Guasch, «DE RIESGOS GENERALES,» OIT, Madrid, 2010.
- [42] E. Sánchez, «ESTUDIO DE RUIDO, ILUMINACIÓN Y VIBRACIONES EN LA EMPRESA,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador, 2012.
- [43] E. INSTRUMENTS, *Manual del usuario luxómetro digital registrador, modelo HD 450*, Votoria: flir Systems, Inc., 2014.
- [44] S. D. T. Y. P. SOCIAL, «Instrumentación,» de *NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.*, Mexico, 2010, p. 13.
- [45] C. G. D. T. S. P. d. S. d. Madrid, *Guía básica de Prevención de Riesgos Laborales (STAP-CGT)*, 1 ed., Madrid, 2012.
- [46] Q. E. C. G. Y. Q. F. E. M. TREJO, «Cuantificación de Incertidumbre en Mediciones Analíticas,» CITAC, México, 2000.
- [47] M. M. P. Hernández, «Estimación de incertidumbres Guía GUM,» *Revista Española de Metrología*, p. 18, Diciembre 2012.
- [48] S. J. S. R. L. F. Avila, «Incertidumbre de la medición: Teoría y Práctica,» L&S CONSULTORES C.A, Maracay-Estado Aragua, 2001.
- [49] N. E. U.-E. 12464-1, *Iluminación de los lugares de trabajo parte 1: lugares de trabajo en interiores*, Madrid-España: AENOR, 2033.
- [50] E. y. M. Dirección General de Industria, *Guía Técnica de Iluminación Eficiente*, Madrid: La suma de todos, 2006.
- [51] S. Y. P. CT6 HIGIENE, *ILUMINANCIAS EN TAREAS Y AREAS DE TRABAJO*, Venezuela: COVENIN 2249-93, 1193.
- [52] K. T. P. Reinhold, «Lighting of workplaces and health risks ,» *Elektronika ir Elektrotechnika*, pp. 11-14, February 2009.
- [53] A. P. y. C. V. R. Rodriguez, ««PROTOCOLO PARA LA ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL,» *ASADES*, vol. 1, n° 5, pp. 1-9, 2013.
- [54] M. d. s. e. h. e. e. trabajo, «Seguridad y Salud en la Industria del Calzado,» ASEPEYO Dirección Seguridad e Higiene, Sant Cugat del Vallés, 2010.

## **ANEXOS**

Anexo 1. Layout planta de producción Calzado GAMO'S



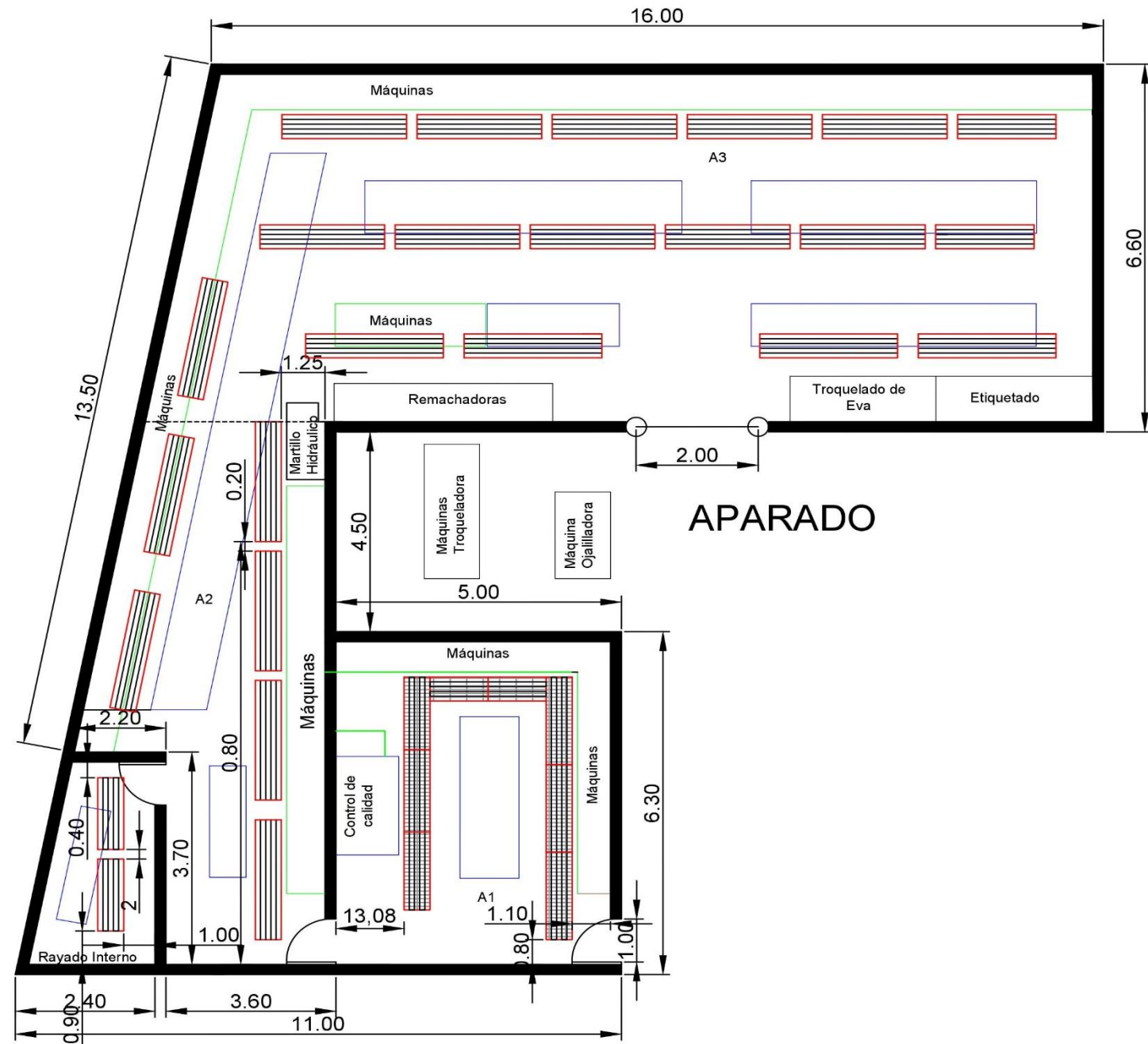
SIMBOLOGÍA	
Símbolo	Descripción
	Material Inflamable
	Material explosivo
	Riesgo biológico
	Líquido tóxico
	Riesgo eléctrico
	Líquidos nocivos o irritantes
	Riesgo en general
	Material particulado
	Riesgo de tropezar
	Peligro caída de objetos
	Riesgo a resbalarse
	Caída a distinto nivel
	Ruido excesivo
	Riesgo de cortes
	Riesgo de aplastamiento
	Riesgo de atrapamiento
	Riesgo de proyección de partículas
	Entrada y salida de vehículos
	Riesgo Psicosocial
	Pantallas de PDVs
	Riesgo sentado por largos periodos
	Riesgo Ergonómico



<b>FÁBRICA CALZADO GAMO'S</b>		15 - 05 - 2017
<b>LAYOUT</b>		Esc: 1:480
		Unidades: metros

Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Luis Morales Mg.
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

Anexo 2. Distribución de las luminarias dentro del área de aparado



FUENTES DE LUZ			
LÁMPARA	LÚMENES	WATTIOS	MARCA
RAYADO MANUAL			
L1	2450	40	SYLVANIA
L2	2450	40	SYLVANIA
CONTROL DE CALIDAD			
L1	2450	40	SYLVANIA
L2	2450	40	SYLVANIA
ETIQUETADO			
L1	5250	75	SLIMLINE
ARMADO CAPELLADA-A1			
X 8 Lamp	7600	110	SYLVANIA
ARMADO CAPELLADA-A2			
X 3 Lamp	2500	40	PHILIPS
X 3 Lamp	5200	75	SYLVANIA
ARMADO CAPELLADA-A3			
X 2 Lamp	2240	40	DAYLIGHT
X 10 Lamp	2450	40	SYLVANIA
X 5 Lamp	2450	40	PHILIPS
TROQUELADO DE EVA			
L1	5200	75	SYLVANIA

**SIMBOLOGÍA FUENTES DE LUZ**


**PUESTO DE TRABAJO**

**LÁMPARA DE 2 TUBOS**


LÁMPARA	A (mm)	B (mm)
40 W	1213.6	38
75 W	2388	38
110 W	2388	38

	<b>FÁBRICA CALZADO GAMO'S</b>		15 - 05 - 2017
	<b>LAYOUT</b>		
			Unidades: metros
Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Luis Morales Mg.	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	

**Anexo 3. Ficha de evaluación lumínica**

 <b>FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA</b>							
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>		<b>Fecha:</b>	
Datos Generales							
<b>Hora inicio</b>			<b>Hora de Finalización</b>			<b>Descanso</b>	
<b>Condiciones Atmosféricas</b>							
<b>Área:</b>				<b>Sección:</b>			
<b>Puesto de trabajo:</b>							
Características del Trabajo					Trabajador/es		
<b>Plano de Visualización:</b>					<b>Número:</b>		
<b>Turnos de Trabajo:</b>					<b>Género:</b>		
<b>Tipo de Iluminación:</b>					<b>Posición:</b>		
<b>Grupo de Trabajo:</b>					<b>Tiempo en el Puesto:</b>		
Características del Área				Fuentes de Luz			
	<b>Materiales</b>	<b>Colores</b>	<b>Estado</b>	<b>Lámparas</b>	<b>Lúmenes</b>	<b>Wattios</b>	<b>Marca</b>
<b>Paredes</b>							
<b>Techos</b>							
<b>Pisos</b>							
<b>Actividades Realizadas</b>				<b>Frecuencia vez/día :</b>		<b>Tiempo(min)</b>	
Figura				Figura de Plano de Visualización			
<b>Maquinaria utilizada:</b>							
<b>Herramienta utilizada:</b>							
<b>Materiales:</b>							

**Anexo 4.** Ficha de observación de condiciones de iluminación

	<b>CALZADO GAMO`S</b>		
	<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.
	<b>Fecha:</b> 26/04/2017	<b>Código:</b> SSOCI-1	<b>Páginas:</b> 1 de 2
<b>FICHA DE OBSERVACIÓN DE CONDICIONES DE ILUMINACIÓN</b>			
<b>I. DATOS</b>			
Área:	Tarea visual:	Nº horas de trabajo/día:	
Puesto de trabajo(PT):		Nº de trabajadores/PT:	
<b>II. ENCUESTA</b>			
<b>1. SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXISTENTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminación natural <input type="checkbox"/></li> <li>• Iluminación artificial <input type="checkbox"/></li> <li>• General <input type="checkbox"/></li> <li>• Localizada <input type="checkbox"/></li> </ul>		<b>3.4.</b> ¿Existen diferencias de iluminación muy grandes entre la zona de trabajo y el resto del entorno visible? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
<b>2. MANTENIMIENTO</b> 2.1. En el caso de existir, ¿se mantienen limpios y practicables las ventanas, los lucernarios y las claraboyas? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>		<b>3.5.</b> ¿Es suficiente el nivel de iluminación en las zonas de paso? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
2.2. ¿Existe un programa de mantenimiento y limpieza periódica del sistema de iluminación artificial? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>		<b>4. DESLUMBRAMIENTOS</b> ¿Existe deslumbramiento directo debido a la presencia, dentro del campo visual del trabajador, de :	
2.3. ¿Existen lámparas “fundidas” o averiadas? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>		4.1. luminarias muy brillantes? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
2.4. ¿Existen luminarias con apantallamiento o difusores deteriorados? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>		4.2. ventanas frente al trabajador? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
2.5. ¿Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>		4.3. Otros elementos? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
<b>3. NIVELES DE ILUMINACIÓN</b> 3.1. El nivel de iluminación disponible en el puesto ¿es suficiente para el tipo de tarea que realiza el trabajador? (Para decidir esta cuestión es importante preguntar al trabajador). <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>		• Especificar, en caso afirmativo. <b>5. REFLEJOS MOLESTOS</b> 5.1. ¿Se producen reflejos molestos en la propia tarea? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
3.2. En caso de trabajar con pantallas de visualización, ¿resulta demasiado elevado el nivel de iluminación existente? (Un nivel de iluminación demasiado alto provoca una reducción excesiva del contraste en la pantalla). <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>		• Especificar, en caso afirmativo. 5.2. ¿Se producen reflejos molestos en las superficies del entorno visual? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
3.3. ¿Existen diferencias de iluminación acusadas dentro de la zona de trabajo? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>		• Especificar, en caso afirmativo. <b>6. DESIQUILIBRIOS DE LUMINANCIA</b> 6.1. ¿Existen diferencias grandes de luminosidad (luminancia) entre elementos del puesto? <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
		• Especificar, en caso afirmativo. <b>7. CONTRASTE DE LA TAREA</b> 7.1. ¿Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan? (Por ejemplo, el hilo de coser sobre la tela en tareas de costura). <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
		• Especificar, en caso afirmativo.	





## CALZADO GAMO'S

**Elaborado por:**  
Investigador

**Revisado por:** Ing.  
Luis Morales Mg.

**Aprobado por:** Ing.  
Luis Morales Mg.

**Fecha:** 26/04/2017

**Código:** SSOI-1

**Páginas:** 2 de 2

### FICHA DE OBSERVACIÓN DE CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

#### 8. SOMBRAS

8.1. ¿Se proyectan sobre la tarea sombras molestas?

SI  NO

- Especificar, en caso afirmativo.

#### 9. REPRODUCCIÓN DEL COLOR

9.1. ¿Permite la iluminación existente una percepción de los colores suficiente para el tipo de tarea realizada?

SI  NO

#### 10. PARPADEOS

10.1. El sistema de iluminación ¿produce parpadeos molestos?

SI  NO

#### 11. EFECTOS ESTREBOSCÓPICOS

11.1. En el caso de que se requiera la visualización de elementos giratorios o en movimiento, ¿se perciben efectos estroboscópicos? (Por ejemplo, una rueda o volante parecen en reposo o moviéndose despacio aunque estén girando a gran velocidad)

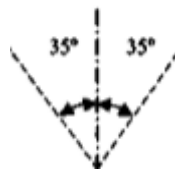
SI  NO

- Especificar, en caso afirmativo.

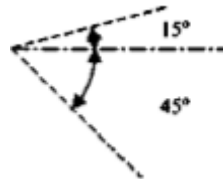
#### 12. CAMPO VISUAL

12.1. Los elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿se encuentran situados dentro de los siguientes límites?

- Plano horizontal  
SI  NO



- Plano vertical  
SI  NO




12.2. ¿Existen obstáculos dentro del campo visual que dificultan la visualización de la tarea?

SI  NO

- Especificar, en caso afirmativo.

### III. OTRAS DIFERENCIAS OBSERVADAS

## Anexo 5. Evaluación subjetiva de condiciones de iluminación

	<b>CALZADO GAMO`S</b>																																				
	<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tiban																																		
	<b>Fecha:</b> 26/04/2017	<b>Código:</b> SSOCI-1	<b>Páginas:</b> 1 de 1																																		
<b>EVALUACIÓN SUBJETIVA DE CONDICIONES DE ILUMINACIÓN</b>																																					
<b>I. DATOS</b>																																					
Área:	Sección:	Nº horas de trabajo/día:																																			
Puesto de trabajo(PT):		Nº de trabajadores/PT:																																			
<b>II. ENCUESTA</b>																																					
<p>1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuada <input type="checkbox"/> Molesta <input type="checkbox"/></li> <li>• Molesta <input type="checkbox"/> Muy molesta <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>2. Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Más luz <input type="checkbox"/> Sin cambio <input type="checkbox"/> Menos luz <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>3. Señale con cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 80%;">a. Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.</td><td style="width: 20%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>b. En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>c. Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>d. La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>e. En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>f. En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>g. En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>h. Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>i. En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>j. Cuando miro a las lámparas, me molestan.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>k. En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table> <p>4. Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señálelo:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 80%;">• Fatiga en los ojos.</td><td style="width: 20%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>• Visión borrosa.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>• Sensación de tener un velo delante de los ojos.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>• Vista cansada.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>• Picor de ojos.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>• Pesadez en los párpados.</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table>				a. Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.	<input type="checkbox"/>	b. En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.	<input type="checkbox"/>	c. Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.	<input type="checkbox"/>	d. La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.	<input type="checkbox"/>	e. En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.	<input type="checkbox"/>	f. En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.	<input type="checkbox"/>	g. En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.	<input type="checkbox"/>	h. Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.	<input type="checkbox"/>	i. En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.	<input type="checkbox"/>	j. Cuando miro a las lámparas, me molestan.	<input type="checkbox"/>	k. En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.	<input type="checkbox"/>	• Fatiga en los ojos.	<input type="checkbox"/>	• Visión borrosa.	<input type="checkbox"/>	• Sensación de tener un velo delante de los ojos.	<input type="checkbox"/>	• Vista cansada.	<input type="checkbox"/>	• Picor de ojos.	<input type="checkbox"/>	• Pesadez en los párpados.	<input type="checkbox"/>
a. Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.	<input type="checkbox"/>																																				
b. En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.	<input type="checkbox"/>																																				
c. Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.	<input type="checkbox"/>																																				
d. La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.	<input type="checkbox"/>																																				
e. En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.	<input type="checkbox"/>																																				
f. En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.	<input type="checkbox"/>																																				
g. En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.	<input type="checkbox"/>																																				
h. Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.	<input type="checkbox"/>																																				
i. En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.	<input type="checkbox"/>																																				
j. Cuando miro a las lámparas, me molestan.	<input type="checkbox"/>																																				
k. En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.	<input type="checkbox"/>																																				
• Fatiga en los ojos.	<input type="checkbox"/>																																				
• Visión borrosa.	<input type="checkbox"/>																																				
• Sensación de tener un velo delante de los ojos.	<input type="checkbox"/>																																				
• Vista cansada.	<input type="checkbox"/>																																				
• Picor de ojos.	<input type="checkbox"/>																																				
• Pesadez en los párpados.	<input type="checkbox"/>																																				
<b>Fuente:</b> INSHT(Evaluación y acondicionamiento de los puestos de trabajo)																																					
<b>III. OBSERVACIONES</b>																																					

Anexo 6. Certificado de calibración de luxómetro HD 450

<b>EXTECH</b> INSTRUMENTS A FLIR COMPANY		<i>EXCELLENCE IN TECHNOLOGY Since 1971</i>	
ISO 9001 Certified		Extech Instruments Corporation • 285 Bear Hill Road • Waltham, MA 02451-1064	
<h2>Certificate of Calibration</h2>			
Certificate Number: 107597 Document Number: 105513			
<i>Customer Details</i>			
Customer Name:	HIGIELECTRONIX		
<i>Instrument Details</i>			
Manufacturer:	EXTECH INSTRUMENTS	Calibration Date:	Feb 14, 2017
Description:	HEAVY DUTY SERIES LIGHT METER	Calibration Due:	Feb 14, 2017
Model Number:	HD450	Cal. Interval:	12 MONTHS
Serial Number:	130806857	As Received:	New
<i>Environmental Details:</i>			
Temperature:	21 Deg. +/- 5 C	Relative Humidity:	40% +/- 15%
<i>Procedure Used:</i>			
Calibration procedure:	EICM-HD450-CP		
<h3>Certification</h3>			
<p>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.</p>			
<i>Technician's Notes:</i>			
Technician:	ALAN WILSON	Approved By:	
Page 1 of 2			
Phone: 781.890.7440 ext. 210 • Fax: 781.890.3957 • E-mail: repair@extech.com • www.extech.com			

## Certificate of Calibration

Certificate Number: 107597  
Document Number: 105513

Model Number: HD450 / 130806857

### 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 K)</i>						
1281 LUX	1281	+/- (4.0%FS + 2dgts)	1363	1199	0	PASS
11920 LUX	11900	+/- (4.0%FS + 2dgts)	12740	11100	-20	PASS
48800 LUX	48700	+/- (4.0%FS + 2dgts)	51000	46600	-100	PASS

UUT - Unit Under Test

### 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>						
1281 LUX	1281	+/- (4.0%FS + 2dgts)	1363	1199	0	PASS
11920 LUX	11900	+/- (4.0%FS + 2dgts)	12740	11100	-20	PASS
48800 LUX	48700	+/- (4.0%FS + 2dgts)	51000	46600	-100	PASS

UUT - Unit Under Test

### Standards Used

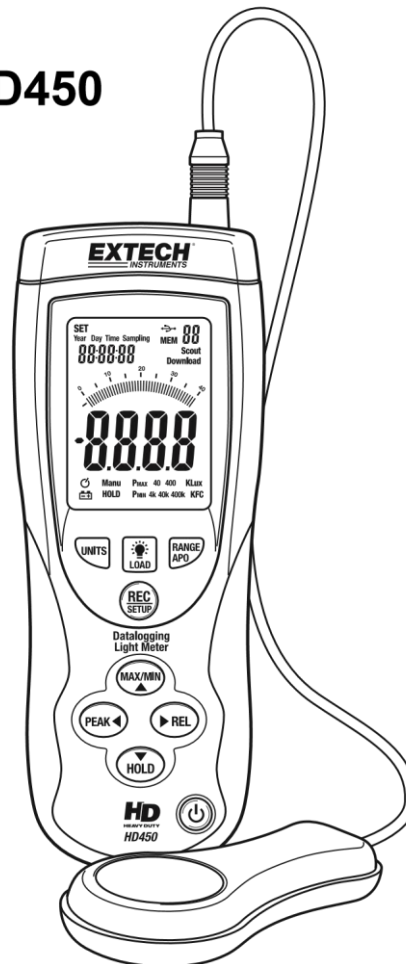
Manufactured	Model #	Serial #	Description	Calibration Due Date
KONICA MINOLTA	T-10	36621129	ILLUMINANCE METER	September 6, 2016
MINOLTA	XY-1	205853	CHROMA METER	June 18, 2016

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



## Manual del usuario

### Modelo HD450



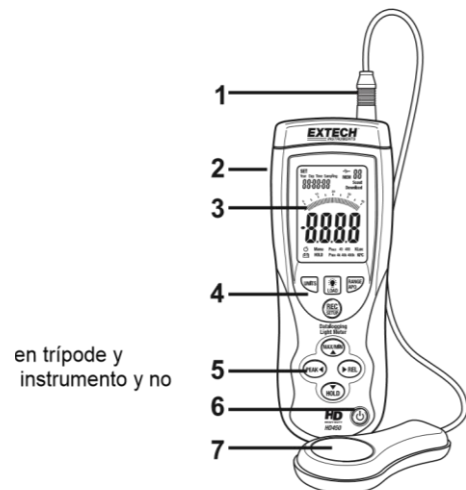
**Luxómetro Digital Registrador para Servicio Pesado con interfase para PC**

## Introducción

Agradecemos su compra del Luxómetro digital HD450 de Extech. El HD450 mide iluminancia en Lux y Bujías pie (Fc). El HD450 es un registrador de datos e incluye una conexión para PC y software compatible Windows™ para descarga de datos. Usted puede guardar hasta 16,000 lecturas en el medidor para descargar a una PC o guardar y ver 99 lecturas directamente en la pantalla LCD del medidor. Este medidor se embarca probado y calibrado y con uso adecuado le proveerá muchos años de servicio confiable.

### Descripción del medidor

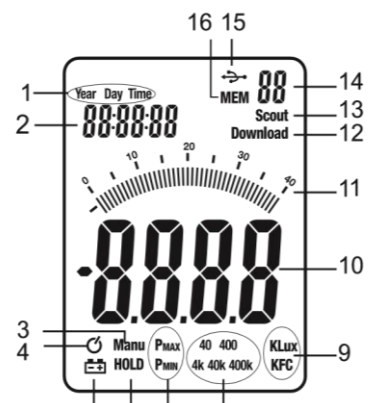
1. Enchufe del cable sensor
2. Conexión USB para PC (bajo la tapa plegadiza)
3. Pantalla LCD
4. Juego de botones con función alta
5. Juego de botones con función baja
6. Botón de encendido y apagado
7. Sensor de luz



en trípode y  
instrumento y no

### Descripción de la pantalla

1. Modos de configuración del reloj
2. Pantalla de reloj
3. Icono de modo relativo
4. Icono de apagado automático (APO))
5. Icono de batería débil
6. Icono de retención de datos
7. Modos de retención de picos
8. Indicadores de escala
9. Unidad de medida
10. Pantalla digital
11. Gráfica de barras pantalla
12. Icono Descargar datos a PC
13. Conexión serial de PC activa
14. Número de dirección de memoria
15. Icono de conexión USB a PC
16. Icono de memoria



## Operación

---

### Tensión del medidor

1. Presione el botón **POWER** de encendido para encender o apagar el medidor.
2. Si el medidor no enciende al presionar el botón de encendido o si en la LCD se ve el icono de batería débil, reemplace la batería.

### Apagado automático (APO)

1. El medidor está equipado con la función de apagado automático (APO) que apaga el medidor después de 20 minutos de inactividad. El icono  $\odot$  aparece mientras que APO está activado.
2. Para desactivar la función APO, presione y suelte simultáneamente los botones **RANGE/APO** y **REC/SETUP**. Presione y suelte de nuevo para reactivar la función APO.

### Unidad de medida

Presione el botón **UNITS** (unidades) para cambiar la unidad de medida de Lux a Fc o de Fc a Lux

### Selección de escala

Presione botón **RANGE** (escala) para seleccionar la escala de medición. Hay cuatro opciones (escala) para cada unidad de medida. Los iconos de escala aparecerán para identificar la escala seleccionada.

### Toma de medidas

1. Quite la tapa protectora del sensor para exponer el domo blanco sensible
2. Coloque el sensor en posición horizontal bajo la fuente de luz que desea medir.
3. Lea el nivel de luz en la pantalla LCD (numérica o con gráfica de barras).
4. El medidor indicará '**OL**' cuando la medida esté fuera de la escala especificada del medidor o si el medidor está ajustado en la escala equivocada. Para cambiar y encontrar la mejor escala para la aplicación, presione el botón **RANGE**.
5. Reemplace la tapa protectora del sensor cuando el medidor no esté en uso.

### Retención de datos

Para congelar la lectura en la pantalla LCD, presione la tecla **HOLD**. En la pantalla LCD aparecerá '**MENU HOLD**'. Presione **HOLD** momentáneamente para regresar a operación normal.

### Retención de picos

La función de retención de picos permite al medidor capturar destellos de luz de corta duración. El medidor puede capturar picos hasta de 10mS.

1. Presione el botón **PEAK** para activar la función de retención de picos. En la pantalla aparecen "Manu" y "Pmax". Presione el botón **PEAK** de nuevo y aparecerá "Manu" y "Pmin". Use 'Pmax' para capturar picos positivos. Use 'Pmin' para capturar picos negativos.
2. Cuando se captura un pico, el valor y tiempo asociados permanecen en la pantalla hasta registrar un pico nuevo. La gráfica de barras permanece activa indicando el nivel de luz actual.
3. Para salir del modo de retención de picos y regresar a modo de operación normal, presione el botón **PEAK** por tercera vez.

### Memoria Máxima (MAX) y Mínima (MIN)

1. La función **MAX-MIN** permite al medidor guardar las lecturas más alta (MAX) y más baja (MIN).
2. Presione el botón **MAX-MIN** para activar esta función. En la parte superior de la pantalla aparecerá 'Manu' y 'MAX' y el medidor sólo indicará la lectura más alta encontrada.
3. Presione el botón **MAX-MIN** de nuevo. En la parte superior de la pantalla aparecerá 'Manu' y 'MIN' y el medidor sólo indicará la lectura más baja encontrada.
4. Cuando se captura MAX o MIN, el valor y tiempo asociados permanecen en la pantalla hasta registrar un pico nuevo. La gráfica de barras permanece activa indicando el nivel de luz actual.
5. Para salir de este modo y regresar a modo de operación normal, presione el botón **MAX-MIN** por tercera vez.


### Modo relativo

La función 'modo relativo' permite al usuario guardar un valor de referencia en el medidor. Todas las lecturas indicadas serán relativas a la lectura guardada.

1. Tome la medición, y cuando el valor de referencia deseado esté en pantalla, presione el botón REL.
2. En la LCD aparece 'Manu'.
3. Todas las lecturas subsiguientes serán compensadas por una cantidad igual al nivel de referencia. Por ejemplo, si el nivel de referencia es 100 Lux, todas las lecturas subsiguientes serán iguales a la lectura actual menos 100 Lux.
4. Para salir del modo relativo, presione el botón REL.

### Retroiluminación LCD

El medidor está equipado con retroiluminación para iluminar la pantalla LCD.

1. Presione el botón retroiluminación  para activar la retroiluminación.
2. Presione el botón retroiluminación de nuevo para apagar. Tenga en cuenta que la retroiluminación se apagará automáticamente después de un periodo breve con el fin de ahorrar energía de la batería.
3. La función de retroiluminación usa energía adicional de la batería. Para conservar energía, use la retroiluminación frugalmente.

### Configuración del reloj y tasa de muestreo

En este modo, los botones de flecha ▲ y ▼ permiten el ajuste de los dígitos (centelleantes seleccionados). Use los botones ◀ y ▶ para desplazamiento a la siguiente opción.

1. Encienda el medidor, luego presione simultáneamente los botones **REC/SETUP** y **UNITS** para entrar al modo de configuración. El indicador de minutos destellará.
2. Ajuste cada paso según sea necesario.
3. Para salir del modo de configuración, presione y sostenga simultáneamente los botones **REC/SETUP** y **UNITS**.

El orden de selección con <b>(Icono)</b> centelleando es:		
Hora (0 a 23)	12:13:14	<b>(Tiempo)</b>
Minuto (0 a 59)	12:13:14	<b>(Tiempo)</b>
Segundo (1 a 59)	12:13:14	<b>(Tiempo)</b>
Tasa de muestreo (00 a 99 segundos)	02	<b>(Muestreo)</b>
Mes (1 a 12)	1 03 10	<b>(Día)</b>
Día (1 a 31)	1 03 10	<b>(Día)</b>
Día de la semana (1 a 7)	1 03 10	<b>(Día) (Domingo = 1)</b>
Año (00 a 99)	2013	<b>(Año)</b>

### Memoria de 99 puntos

Puede guardar a mano hasta 99 lecturas para ver más tarde en la LCD del medidor. Estos datos se pueden transferir a una PC con el programa de software suministrado.

1. Con el medidor encendido, presione el botón REC momentáneamente para guardar una lectura.
2. Aparece el icono en pantalla con el número de dirección de memoria (01 -99)
3. Si la memoria para 99 lecturas está llena, no aparecerán el icono MEM ni la ubicación en memoria
4. Para ver las lecturas guardadas, presione y sostenga el botón LOAD hasta ver en pantalla el icono MEM y el número de dirección de memoria.
5. Use los botones de flecha arriba y abajo para ver las lecturas guardadas.
6. Para borrar los datos, presione y sostenga simultáneamente los botones **REC/SETUP** y **LOAD** hasta ver 'CL' en el campo de ubicación de memoria en la LCD

### Registrador de datos de 16,000 puntos



El HD450 puede registrar automáticamente hasta 16,000 lecturas en su memoria interna. Para ver los datos, las lecturas deben ser transferidas a una PC a través del software suministrado.

1. Configuración de la hora tasa de muestreo. La tasa de muestreo predeterminada es de 1 seg.
2. Para empezar a grabar, presione y sostenga el botón REC hasta que el icono MEM comience a centellear. Los datos se guardan a la tasa de muestreo mientras que el icono MEM centellea.
3. Para detener el registro. Presione y sostenga el botón REC hasta que desaparezca el icono MEM.
4. Si la memoria está llena, aparece "OL" como número de memoria.
5. Para borrar la memoria, con el medidor apagado, presione y sostenga el botón REC y enseguida presione el botón de encendido. "dEL" aparecerá en la pantalla. Suelte el botón REC cuando 'MEM' aparezca en la pantalla, indica memoria borrada.

## Conexión USB para PC

---

### Descripción

El medidor HD450 puede ser conectado a una PC a través de su interfaz USB. Con el medidor se incluye un cable USB y software Windows™. El software permite al usuario:

- Transferir memorias previamente guardadas en la memoria interna del medidor a una PC
- Ver, trazar, analizar, guardar e imprimir los datos de lecturas
- Control remoto del medidor a través de los botones virtuales de software
- Registro de lecturas en tiempo real. Imprima, guarde, analice las lecturas guardadas más tarde.

### Conexión entre medidor y PC:

El cable USB suministrado se usa para conectar el medidor a una PC. Conecte el conector más pequeño del extremo del cable al puerto de conexión del medidor (ubicado bajo la pestaña del lado izquierdo del medidor). El conector grande del cable se conecta al puerto USB de la PC.

### Programa de Software

El Software suministrado permite al usuario ver las lecturas en tiempo real en una PC. Las lecturas pueden ser analizadas, ampliadas, guardadas e impresas. Por favor consulte las instrucciones detalladas en el menú AYUDA (**HELP UTILITY**) disponible desde el programa de software. A continuación se reproduce la pantalla principal del software para vista previa.



## Especificaciones

---

### Especificaciones de escala

Unidades	Escala	Resolución	Precisión
<b>Lux</b>	400.0	0.1	± (5% lectura + 10 dígitos)
	4000	1	
	40.00 k	0.01 k	± (10% lectura + 10 dígitos)
	400.0k	0.1k	
<b>Bujías pie</b>	40.00	0.01	± (5% lectura + 10 dígitos)
	400.0	0.1	
	4000	1	± (10% lectura + 10 dígitos)
	40.00 k	0.01 k	

**Notas:**  
1. Sensor calibrado con lámpara incandescente estándar (temperatura de color: 2856 K) 2. 1Fc = 10.76 Lux

### Especificaciones generales

Pantalla	Pantalla LCD de 4000 cuentas con gráfica de barras de 40 segmentos
Escalas	Cuatro escalas, selección manual
Indicación de sobre escala	LCD indica 'OL'
Respuesta al espectro	CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano)
Precisión del espectro	$V_{\lambda}$ función ( $f_1 \leq 6\%$ )
Respuesta del coseno	$f_2 \leq 2\%$ ; Coseno corregido para incidencia angular de luz
Repetibilidad de la medida	±3%
Tasa del indicador	aproximadamente 750 mseg para pantalla digital y de gráfica de barras
Foto detector	Foto diodo de silicio con filtro de respuesta del espectro
Condiciones de operación	Temperatura: 0 a 40°C (32 a 104 °F); Humedad: < 80 %RH
Condiciones de almacenamiento	Temperatura: 10 a 50°C (-14 a 140°F); Humedad: < 80 %RH
Dimensiones del medidor	170 X 80 X 40 mm (6.7 X 3.2 X 1.6")
Dimensiones del foto detector	115 x 60 x 20 mm (4.5 x 2.4 x 0.8")
Peso	Aprox. 390 g (13.8 oz.) con batería
Longitud cable del sensor	1 m (3.2')
Indicación de batería débil	El símbolo batería aparece en la LCD
Fuente de energía	Batería 9V
Vida de la batería	100 (Retroiluminación apagada)

### Mantenimiento

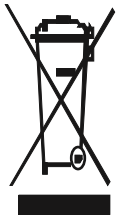
---

#### Limpieza

Puede limpiar el medidor y sensor con un paño húmedo. Puede usar un detergente suave, pero evite solventes, abrasivos y productos químicos fuertes.

#### Batería Instalación / reemplazo

El compartimiento de la batería está ubicado detrás del medidor. El compartimiento de la batería está fácilmente accesible con solo presionar la traba y deslizar la tapa en la dirección de la flecha moldeada. Reemplace o instale la batería de 9V y cierre el compartimiento colocando la tapa en su lugar.



No deseche las baterías usadas o las pilas recargables de residuos domésticos. Como los consumidores, los usuarios tienen la obligación legal de tomar las baterías usadas a los centros de acopio, al punto de venta donde fueron adquiridas las pilas, baterías o en cualquier lugar donde se venden.

Eliminación: no disponer de este instrumento en los residuos domésticos. El usuario está obligado a tomar final de su vida útil a un punto de recogida designado para el desecho de equipos eléctricos y electrónicos.

### **Almacenamiento**

Cuando vaya a almacenar el medidor, quite la batería y coloque la cubierta protectora. Evite almacenar el medidor en áreas de temperatura y humedad extrema.

**Copyright © 2013-2015 FLIR Systems, Inc.**


Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.

**ISO-9001 Certified**

**[www.extech.com](http://www.extech.com)**


**Anexo 8. Formato para el registro de mediciones de iluminación**

**Anexo 8.1. Formato para el registro de mediciones de iluminación método general**

		<b>REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN</b>										
		<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>								<b>Código</b>		
		<b>Elaborado por:</b>			<b>Revisado por:</b>			<b>Aprobado por:</b>		<b>Revisión</b>		
								<b>Fecha</b>				
<b>Área:</b>						<b>Sección:</b>						
<b>Punto de Medición:</b>				<b>Fecha de medición:</b>			<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b>			
<b>Equipo:</b>		<b>Marca:</b>			<b>Modelo:</b>		<b>Fecha de calibración:</b>			<b>N° serie:</b>		
<b>Condición ambiental:</b>						<b>Temperatura:</b>			<b>Humedad:</b>			
<b>Estación meteorológica:</b>								<b>Equipo:</b>				
<b>DATOS DE MEDICIÓN</b>												
<b>Plano de medición:</b>		<b>Condición del puesto:</b>			<b>Altura de medición:</b>		<b>Iluminación:</b>		<b>Tipo de iluminación:</b>			
									<b>Metodología:</b>			
<b>N° de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>					$\Sigma$	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>prom</sub> (Lux)</b>	<b>Incert. ± U (lux)</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>						


<b>Condición ambiental:</b>						<b>Temperatura:</b>			<b>Humedad:</b>		
<b>Estación meteorológica:</b>								<b>Equipo:</b>			
<b>N° de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>					$\Sigma$	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>prom</sub> (Lux)</b>	<b>Incert. ± U (lux)</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>					

Anexo 8.2. Formato para el registro de mediciones de iluminación por puesto de trabajo

		<b>REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN</b>															
		<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>												<b>Código</b>			
		<b>Elaborado por:</b>				<b>Revisado por:</b>				<b>Aprobado por:</b>				<b>Revisión</b>			
<b>Área:</b>														<b>Sección:</b>			
<b>Grupo de Trabajo:</b>						<b>Fecha de medición:</b>				<b>Hora de inicio:</b>		<b>Hora de finalización:</b>					
<b>Equipo:</b>			<b>Marca:</b>			<b>Modelo:</b>			<b>Fecha de calibración:</b>			<b>N° serie:</b>					
<b>Condición ambiental:</b>								<b>Temperatura:</b>				<b>Humedad:</b>					
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56;										<b>Equipo:</b>							
<b>DATOS DE MEDICIÓN</b>																	
<b>Plano de medición:</b>		<b>Condición del puesto:</b>					<b>Altura de medición:</b>					<b>Iluminación:</b> General/Localiz		<b>Tipo de iluminación:</b> Metodología:			
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>prom</sub> (Lux)</b>	<b>Incert. ± U (lux)</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>						

<b>Condición ambiental:</b>								<b>Temperatura:</b>				<b>Humedad:</b>				
<b>Estación meteorológica:</b>										<b>Equipo:</b>						
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>prom</sub> (Lux)</b>	<b>Incert. ± U (lux)</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>					

**Anexo 9. Registro de mediciones de iluminación por puestos de trabajo**

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN														
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD											Código	SSO-RMI-IPT-01		
		Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.				Aprobado por: Ing. José Luis Tibán				Revisión	1		
											Fecha	20/06/2017				
Área: Aparado							Sección: Costura									
Grupo de Trabajo: Grupo 1					Fecha de medición: 04/07/2017				Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00					
Equipo: LUXÓMETRO			Marca: EXTECH			Modelo: HD 450			Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente cubierto							Temperatura: 12°C				Humedad: 88%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856								
DATOS DE MEDICIÓN																
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida					Altura de medición: Mesa de trabajo (115 cm)					Iluminación: General/Localizada		Tipo de iluminación: Directa Metodología: I. Puesto de trabajo		
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 1	8:00	511	483	512	503	507	474	485	490	491	473	4929	512	473	493	13.14
Costura 2	8:05	470	484	486	488	487	484	485	486	488	486	4844	488	470	484	4.73
Costura 3	8:10	478	474	470	479	475	479	480	483	478	475	4771	483	470	477	3.30
Ayudante M 1	8:15	398	400	396	394	393	391	395	400	398	399	3964	400	391	396	2.79

Condición ambiental: Parcialmente cubierto							Temperatura: 17°C				Humedad: 72%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856								
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 1	13:00	552	531	542	549	551	555	538	545	537	536	5436	555	531	544	7.23
Costura 2	13:05	655	662	665	672	676	671	676	675	673	674	6699	676	655	670	6.30
Costura 3	13:10	442	439	439	431	429	433	437	433	436	437	4356	442	429	436	3.63
Ayudante M 1	13:15	384	382	378	387	378	376	377	379	381	379	3801	387	376	380	3.07



**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

**SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD**

**Código**

SSO-RMI-IPT-01

**Elaborado por:**

Investigador

**Revisado por:**

Ing. Luis Morales Mg.

**Aprobado por:**

Ing. José Luis Tibán

**Revisión**

1

**Fecha**

20/06/2017

**Área:** Aparado

**Sección:** Costura

**Grupo de Trabajo:** Grupo 2

**Fecha de medición:** 04/07/2017

**Hora de inicio:** 8H00

**Hora de finalización:** 16H00

**Equipo:** LUXÓMETRO

**Marca:** EXTECH

**Modelo:** HD 450

**Fecha de calibración:** 14/02/2017

**N° serie:** 130806857

**Condición ambiental:** Mayormente cubierto

**Temperatura:** 12°C

**Humedad:** 88%

**Estación meteorológica:** SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)

**Equipo:** ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856

**DATOS DE MEDICIÓN**

**Plano de medición:**

Horizontal

**Condición del puesto:**

Luz encendida

**Altura de medición:**

Mesa de trabajo (115 cm)

**Iluminación:**

General/Localizada

**Tipo de iluminación:** Directa

**Metodología:** I. Puesto de trabajo

Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 2	8:20	432	415	414	408	418	422	424	424	428	421	4206	432	408	420.6	6.37
Costura 3	8:25	274	268	266	263	270	268	271	264	277	276	2697	277	263	269.7	4.35
Costura 4	8:30	501	507	516	519	523	520	517	515	513	520	5151	523	501	515.1	5.99
Ayudante M 2	8:35	186	183	175	186	183	186	184	170	186	185	1824	186	170	182.4	4.93

**Condición ambiental:** Parcialmente cubierto

**Temperatura:** 17°C

**Humedad:** 72%


**Estación meteorológica:** SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)

**Equipo:** ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856

Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 2	13:20	430	436	437	442	446	449	451	454	450	452	4447	454	430	444.7	7.26
Costura 3	13:25	339	342	344	342	334	337	337	331	333	355	3394	355	331	339.4	6.22
Costura 4	13:30	470	465	463	467	464	451	460	450	458	463	4611	470	450	461.1	5.86
Ayudante M 2	13:35	230	228	226	238	234	244	226	225	233	223	2307	244	223	230.7	5.93



### REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN


		<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>										<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01				
		<b>Elaborado por:</b> Investigador			<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.			<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán				<b>Revisión</b>		1			
														<b>Fecha</b>		20/06/2017	
<b>Área:</b> Aparado										<b>Sección:</b> Costura							
<b>Grupo de Trabajo:</b> Grupo 3					<b>Fecha de medición:</b> 04/07/2017					<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 16H00					
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO			<b>Marca:</b> EXTECH			<b>Modelo:</b> HD 450			<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017			<b>N° serie:</b> 130806857					
<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto								<b>Temperatura:</b> 12°C				<b>Humedad:</b> 88%					
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856							
DATOS DE MEDICIÓN																	
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida					<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)					<b>Iluminación:</b> General/Localizada		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa			
														<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo			
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Costura 7	8:40	677	674	672	671	674	673	679	676	674	671	6741	679	671	674.1	2.34	
Costura 8	8:45	545	535	534	530	526	523	533	538	532	530	5326	545	523	532.6	5.54	
Costura 9	8:50	439	426	422	430	433	444	432	438	441	435	4340	444	422	434	6.15	
Ayudante M 3	8:55	385	378	380	390	389	378	381	383	380	384	3828	390	378	382.8	3.81	

<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto								<b>Temperatura:</b> 17°C				<b>Humedad:</b> 72%				
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 7	13:40	690	692	695	696	698	702	698	701	704	703	6979	704	690	697.9	4.23
Costura 8	13:45	518	520	516	512	519	521	522	517	512	514	5171	522	512	517.1	3.22
Costura 9	13:50	489	471	483	485	493	482	483	472	477	479	4814	493	471	481.4	6.24
Ayudante M 3	13:55	381	382	379	384	387	375	387	381	376	374	3806	387	374	380.6	4.18





### REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN

		<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>										<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01				
		<b>Elaborado por:</b> Investigador			<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.			<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán				<b>Revisión</b>		1			
												<b>Fecha</b>		20/06/2017			
<b>Área:</b> Aparado										<b>Sección:</b> Costura							
<b>Grupo de Trabajo:</b> Grupo 4					<b>Fecha de medición:</b> 04/07/2017					<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 16H00					
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO			<b>Marca:</b> EXTECH			<b>Modelo:</b> HD 450			<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017			<b>N° serie:</b> 130806857					
<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto								<b>Temperatura:</b> 13°C				<b>Humedad:</b> 82%					
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856							
DATOS DE MEDICIÓN																	
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida					<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)					<b>Iluminación:</b> General/Localizada		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa			
														<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo			
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Costura 10	9:00	324	320	312	317	330	324	321	323	328	321	3220	330	312	322	4.65	
Costura 11	9:05	602	608	602	612	600	611	601	602	604	609	6051	612	600	605.1	4.01	
Costura 12	9:10	506	508	503	507	511	519	507	505	506	507	5079	519	503	507.9	3.97	
Ayudante M 4	9:15	384	379	378	376	373	382	378	384	385	387	3806	387	373	380.6	4.03	

<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto								<b>Temperatura:</b> 17°C				<b>Humedad:</b> 68%				
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 10	14:00	295	273	272	277	280	278	274	273	283	282	2787	295	272	278.7	6.24
Costura 11	14:05	598	592	584	589	596	591	582	590	600	603	5925	603	582	592.5	6.09
Costura 12	14:10	471	475	477	479	463	467	461	469	466	477	4705	479	461	470.5	5.68
Ayudante M 4	14:15	301	287	291	292	289	291	287	288	285	283	2894	301	283	289.4	4.45



**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

**SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD**

**Código**

SSO-RMI-IPT-01

**Elaborado por:**

Investigador

**Revisado por:**

Ing. Luis Morales Mg.

**Aprobado por:**

Ing. José Luis Tibán

**Revisión**

1

**Fecha**

20/06/2017

**Área:** Aparado

**Sección:** Costura

**Grupo de Trabajo:** Grupo 5

**Fecha de medición:** 03/07/2017

**Hora de inicio:** 8H00

**Hora de finalización:** 16H00

**Equipo:** LUXÓMETRO

**Marca:** EXTECH

**Modelo:** HD 450

**Fecha de calibración:** 14/02/2017

**N° serie:** 130806857

**Condición ambiental:** Mayormente cubierto

**Temperatura:** 13°C

**Humedad:** 82%

**Estación meteorológica:** SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)

**Equipo:** ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856

**DATOS DE MEDICIÓN**

<b>Plano de medición:</b>		<b>Condición del puesto:</b>			<b>Altura de medición:</b>			<b>Iluminación:</b>		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa						
Horizontal		Luz encendida			Mesa de trabajo (115 cm)			General/Localizada		<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo						
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)	$E_{prom}$ (Lux)	<b>Incert. <math>\pm</math> U (lux)</b>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 13	9:20	650	648	643	640	653	656	658	662	661	663	6534	663	640	653.4	7.23
Costura 14	9:25	608	612	613	606	601	611	609	607	606	603	6076	613	601	607.6	3.45
Costura 15	9:30	991	986	996	992	991	983	985	981	982	981	9868	996	981	986.8	4.80
Ayudante M 5	9:35	484	471	486	480	482	483	481	484	486	485	4822	486	471	482.2	3.98

<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto		<b>Temperatura:</b> 17°C			<b>Humedad:</b> 68%											
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)		<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856														
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)	$E_{prom}$ (Lux)	<b>Incert. <math>\pm</math> U (lux)</b>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 13	14:20	443	429	427	426	421	422	423	426	429	419	4265	443	419	426.5	6.03
Costura 14	14:25	482	486	481	477	487	485	486	485	484	481	430	487	477	483.4	2.79
Costura 15	14:30	762	756	764	755	751	753	760	765	766	764	7596	766	751	759.6	4.90
Ayudante M 5	14:35	397	382	395	398	400	401	403	391	389	393	3949	403	382	394.9	5.72



**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

		<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>										<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01			
		<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	<b>Revisión</b>	1										
					<b>Fecha</b>	20/06/2017										
<b>Área:</b> Aparado										<b>Sección:</b> Costura						
<b>Grupo de Trabajo:</b> Grupo 6					<b>Fecha de medición:</b> 03/07/2017					<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 16H00				
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO			<b>Marca:</b> EXTECH			<b>Modelo:</b> HD 450			<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017			<b>N° serie:</b> 130806857				
<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto							<b>Temperatura:</b> 13°C			<b>Humedad:</b> 82%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
<b>DATOS DE MEDICIÓN</b>																
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida					<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)					<b>Iluminación:</b> General/Localizada		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa		
												<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo				
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>prom</sub> (Lux)</b>	<b>Incert. ± U (lux)</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>					
Costura 16	9:40	683	688	697	686	695	696	700	690	699	689	6923	700	683	692.3	5.27
Costura 17	9:45	601	607	602	606	612	615	614	615	612	610	6094	615	601	609.4	4.65
Costura 18	9:50	656	658	670	675	662	665	667	662	665	660	6640	675	656	664	5.13
Ayudante M 6	9:55	241	252	257	247	253	255	246	254	256	253	2514	257	241	251.4	4.59

<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto							<b>Temperatura:</b> 17°C			<b>Humedad:</b> 68%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>prom</sub> (Lux)</b>	<b>Incert. ± U (lux)</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>					
Costura 16	14:40	630	632	628	631	634	640	636	635	645	633	6344	645	628	634.4	4.51
Costura 17	14:45	591	583	581	571	565	572	574	571	573	576	5757	591	565	575.7	6.70
Costura 18	14:50	641	636	641	637	624	638	645	646	634	634	6376	646	624	637.6	5.71
Ayudante M 6	14:55	392	386	385	392	385	391	396	387	383	382	3879	396	382	387.9	4.12




### REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN

<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>		<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01													
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	<b>Revisión</b>	1												
			<b>Fecha</b>	20/06/2017												
<b>Área:</b> Aparado			<b>Sección:</b> Costura													
<b>Grupo de Trabajo:</b> Grupo 7		<b>Fecha de medición:</b> 03/07/2017	<b>Hora de inicio:</b> 8H00	<b>Hora de finalización:</b> 16H00												
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO	<b>Marca:</b> EXTECH	<b>Modelo:</b> HD 450	<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017	<b>N° serie:</b> 130806857												
<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto		<b>Temperatura:</b> 15°C	<b>Humedad:</b> 77%													
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)			<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856													
DATOS DE MEDICIÓN																
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida		<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)												
				<b>Illuminación:</b> General/Localizada												
				<b>Tipo de iluminación:</b> Directa												
				<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo												
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 19	10:00	340	339	336	330	343	352	342	337	325	342	3386	352	325	338.6	6.66
Costura 20	10:05	473	469	462	458	460	468	470	473	472	477	4682	477	458	468.2	5.63
Costura 21	10:10	463	457	466	465	467	471	474	470	473	478	4684	478	457	468.4	5.47
Ayudante M 7	10:15	142	143	140	145	147	143	144	144	134	139	1421	147	134	142.1	3.30

<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto		<b>Temperatura:</b> 17°C		<b>Humedad:</b> 68%												
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)			<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856													
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 19	15:00	337	325	324	327	328	325	332	334	327	326	3285	337	324	328.5	3.92
Costura 20	15:05	412	406	413	404	402	410	412	414	402	412	4087	414	402	408.7	4.24
Costura 21	15:10	322	325	329	308	325	324	325	322	327	326	3233	329	308	323.3	5.20
Ayudante M 7	15:15	255	255	254	260	256	265	261	260	262	263	2591	265	254	259.1	3.46



### REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN

		<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>										<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01				
		<b>Elaborado por:</b> Investigador			<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.			<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán				<b>Revisión</b>		1			
														<b>Fecha</b>		20/06/2017	
<b>Área:</b> Aparado										<b>Sección:</b> Costura							
<b>Grupo de Trabajo:</b> Grupo 8					<b>Fecha de medición:</b> 03/07/2017					<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 16H00					
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO			<b>Marca:</b> EXTECH			<b>Modelo:</b> HD 450			<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017			<b>N° serie:</b> 130806857					
<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto							<b>Temperatura:</b> 17°C				<b>Humedad:</b> 77%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856							
DATOS DE MEDICIÓN																	
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida					<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)					<b>Iluminación:</b> General/Localizada		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa			
														<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo			
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Costura 22	10:20	727	733	737	735	738	741	743	746	742	750	7392	750	727	739.2	6.00	
Costura 23	10:25	579	564	572	566	574	575	579	574	570	569	5722	579	564	572.2	4.53	
Costura 24	10:30	754	755	754	745	747	745	747	740	743	742	7472	755	740	747.2	4.83	
Ayudante M 8	10:35	602	587	585	584	582	588	586	582	589	582	5867	602	582	586.7	5.35	

<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto							<b>Temperatura:</b> 17°C				<b>Humedad:</b> 68%					
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 22	15:20	701	699	695	702	693	696	700	701	705	690	6982	705	690	698.2	4.13
Costura 23	15:25	656	657	660	672	673	664	668	656	662	661	6629	673	656	662.9	5.65
Costura 24	15:30	520	525	528	531	534	537	539	536	545	540	5335	545	520	533.5	6.81
Ayudante M 8	15:35	582	571	574	577	576	567	572	576	570	567	5732	582	567	573.2	4.26



**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

**SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD**

**Código**

SSO-RMI-IPT-01

**Elaborado por:**  
Investigador

**Revisado por:**  
Ing. Luis Morales Mg.

**Aprobado por:**  
Ing. José Luis Tibán

**Revisión**

1

**Fecha**

20/06/2017

**Área:** Aparado

**Sección:** Costura

**Grupo de Trabajo:** Grupo 9

**Fecha de medición:** 03/07/2017

**Hora de inicio:** 8H00

**Hora de finalización:** 16H00

**Equipo:** LUXÓMETRO

**Marca:** EXTECH

**Modelo:** HD 450

**Fecha de calibración:** 14/02/2017

**N° serie:** 130806857

**Condición ambiental:** Parcialmente cubierto

**Temperatura:** 17°C

**Humedad:** 77%

**Estación meteorológica:** SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)

**Equipo:** ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856

**DATOS DE MEDICIÓN**

<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida			<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)						<b>Iluminación:</b> General/Localizada		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa <b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo			
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)	$E_{prom}$ (Lux)	<b>Incert. <math>\pm</math> U (lux)</b>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 25	10:40	262	274	286	287	283	289	288	287	286	281	2823	289	262	282.3	7.54
Costura 26	10:45	804	797	808	811	800	799	793	800	807	809	8028	811	793	802.8	5.30
Costura 27	10:50	564	563	565	551	561	562	567	560	563	561	5617	567	551	561.7	3.87
Ayudante M 9	10:55	334	333	332	334	336	321	317	335	334	333	3309	336	317	330.9	5.79

<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto		<b>Temperatura:</b> 17°C						<b>Humedad:</b> 68%								
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)											<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856					
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)	$E_{prom}$ (Lux)	<b>Incert. <math>\pm</math> U (lux)</b>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 25	15:40	435	421	426	425	431	441	443	438	430	431	4321	443	421	432.1	6.43
Costura 26	15:45	784	778	784	781	780	782	779	780	781	785	7814	785	778	781.4	2.09
Costura 27	15:50	601	591	587	598	601	586	601	604	606	602	5977	606	586	597.7	6.41
Ayudante M 9	15:55	286	287	285	287	285	288	284	282	280	283	2847	288	280	284.7	2.25



**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

**SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD**

**Código**

SSO-RMI-IPT-01

**Elaborado por:**

Investigador

**Revisado por:**

Ing. Luis Morales Mg.

**Aprobado por:**

Ing. José Luis Tibán

**Revisión**

1

**Fecha**

20/06/2017

**Área:** Aparado

**Sección:** Costura

**Grupo de Trabajo:** Grupo 10

**Fecha de medición:** 03/07/2017

**Hora de inicio:** 8H00

**Hora de finalización:** 16H00

**Equipo:** LUXÓMETRO

**Marca:** EXTECH

**Modelo:** HD 450

**Fecha de calibración:** 14/02/2017

**N° serie:** 130806857

**Condición ambiental:** Parcialmente cubierto

**Temperatura:** 16°C

**Humedad:** 72%

**Estación meteorológica:** SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)

**Equipo:** ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856

**DATOS DE MEDICIÓN**

**Plano de medición:**

Horizontal

**Condición del puesto:**

Luz encendida

**Altura de medición:**

Mesa de trabajo (115 cm)

**Iluminación:**

General/Localizada

**Tipo de iluminación:** Directa

**Metodología:** I. Puesto de trabajo

Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 28	11:00	769	766	770	771	774	773	777	771	774	777	7722	777	766	772.2	3.14
Costura 29	11:05	664	663	654	660	651	655	660	667	663	667	6604	667	651	660.4	4.95
Costura 30	11:10	597	596	599	593	602	612	611	613	614	611	6048	614	593	604.8	7.35
Ayudante M 10	11:15	938	935	945	939	935	936	928	934	936	940	9366	945	928	936.6	3.99

**Condición ambiental:** Mayormente cubierto

**Temperatura:** 15°C

**Humedad:** 77%


**Estación meteorológica:** SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)

**Equipo:** ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856

Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Costura 28	16:00	654	663	653	651	656	652	662	660	667	665	6583	667	651	658.3	5.23
Costura 29	16:05	654	656	653	646	662	660	657	659	658	657	6562	662	646	656.2	4.02
Costura 30	16:10	496	501	505	509	513	515	513	514	520	516	5102	520	496	510.2	6.69
Ayudante M 10	16:15	399	397	391	403	406	401	400	396	391	397	3981	406	391	398.1	4.32



**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

												<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>				<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01
												<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	<b>Revisión</b>	1	
															<b>Fecha</b>	20/06/2017	
<b>Área:</b> Aparado												<b>Sección:</b> Rayado Manual					
<b>Grupo de Trabajo:</b> No Aplica						<b>Fecha de medición:</b> 03/07/2017			<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 16H00						
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO			<b>Marca:</b> EXTECH			<b>Modelo:</b> HD 450			<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017		<b>N° serie:</b> 130806857						
<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto								<b>Temperatura:</b> 16°C			<b>Humedad:</b> 72%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
DATOS DE MEDICIÓN																	
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida				<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)				<b>Iluminación:</b> General		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa					
												<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo					
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Rayado 1	11:20	158	154	157	160	161	159	159	158	160	159	1585	161	154	158.5	1.76	
Rayado 2	11:25	145	147	148	148	146	145	143	140	145	147	1454	148	140	145.4	2.21	

<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto								<b>Temperatura:</b> 15°C			<b>Humedad:</b> 77%					
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856								
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Rayado 1	16:20	158	155	156	157	158	159	158	156	170	171	1598	171	155	159.8	5.19
Rayado 2	16:25	159	158	155	159	159	158	158	159	160	159	1584	160	155	158.4	1.22






**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

		<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>										<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01			
		<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	<b>Revisión</b>	1										
					<b>Fecha</b>	20/06/2017										
<b>Área:</b> Aparado											<b>Sección:</b> Etiquetado					
<b>Grupo de Trabajo:</b> No Aplica					<b>Fecha de medición:</b> 03/07/2017					<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 16H00				
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO			<b>Marca:</b> EXTECH			<b>Modelo:</b> HD 450			<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017		<b>N° serie:</b> 130806857					
<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto							<b>Temperatura:</b> 16°C			<b>Humedad:</b> 72%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)									<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856							
DATOS DE MEDICIÓN																
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida				<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)				<b>Iluminación:</b> General		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa				
												<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo				
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Etiquetado 1	11:30	478	469	459	451	463	455	463	464	469	460	440	478	451	463.1	6.91
Etiquetado 2	11:35	428	432	430	431	439	440	443	441	440	442	4366	443	428	436.6	5.10

<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto							<b>Temperatura:</b> 15°C			<b>Humedad:</b> 77%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)									<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856							
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Etiquetado 1	16:30	436	428	429	435	443	441	434	424	430	439	4339	443	424	433.9	5.51
Etiquetado 2	16:35	405	407	410	412	410	418	411	412	400	409	4094	418	400	409.4	4.29



### REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN

		<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>										<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01			
		<b>Elaborado por:</b> Investigador			<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.			<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán				<b>Revisión</b>		1		
												<b>Fecha</b>		20/06/2017		
<b>Área:</b> Aparado										<b>Sección:</b> Troqueladp						
<b>Grupo de Trabajo:</b> No Aplica					<b>Fecha de medición:</b> 03/07/2017					<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 16H00				
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO			<b>Marca:</b> EXTECH			<b>Modelo:</b> HD 450			<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017			<b>N° serie:</b> 130806857				
<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto							<b>Temperatura:</b> 16°C				<b>Humedad:</b> 72%					
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
DATOS DE MEDICIÓN																
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida					<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)					<b>Iluminación:</b> General		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa		
														<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo		
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Troquel	11:40	521	515	525	519	520	518	523	524	519	522	5206	525	515	520.6	2.72

<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto							<b>Temperatura:</b> 15°C				<b>Humedad:</b> 77%					
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Troquel	16:40	464	459	465	461	468	469	461	459	465	467	4638	469	459	463.8	3.28



**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

**SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD**

**Código**

SSO-RMI-IPT-01

**Elaborado por:**

Investigador

**Revisado por:**

Ing. Luis Morales Mg.

**Aprobado por:**

Ing. José Luis Tibán

**Revisión**

1

**Fecha**

20/06/2017

**Área:** Aparado

**Sección:** Remachado

**Grupo de Trabajo:** No Aplica

**Fecha de medición:** 03/07/2017

**Hora de inicio:** 8H00

**Hora de finalización:** 16H00

**Equipo:** LUXÓMETRO

**Marca:** EXTECH

**Modelo:** HD 450

**Fecha de calibración:** 14/02/2017

**N° serie:** 130806857

**Condición ambiental:** Parcialmente cubierto

**Temperatura:** 16°C

**Humedad:** 72%

**Estación meteorológica:** SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)

**Equipo:** ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856

**DATOS DE MEDICIÓN**

**Plano de medición:**

Horizontal

**Condición del puesto:**

Luz encendida

**Altura de medición:**

Mesa de trabajo (115 cm)

**Iluminación:**

General/Localizada

**Tipo de iluminación:** Directa

**Metodología:** I. Puesto de trabajo

Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Remachadora	11:45	79	80	73	79	81	77	76	78	82	85	88	85	73	79	3.00

**Condición ambiental:** Mayormente cubierto

**Temperatura:** 15°C

**Humedad:** 77%

**Estación meteorológica:** SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)

**Equipo:** ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856

Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Remachadora	16:45	78	79	72	71	71	72	77	76	77	78	751	79	71	75.1	2.89



**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

		<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>										<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01			
		<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	<b>Revisión</b>	1										
					<b>Fecha</b>	20/06/2017										
<b>Área:</b> Aparado										<b>Sección:</b> Ojalillado						
<b>Grupo de Trabajo:</b> No Aplica					<b>Fecha de medición:</b> 03/07/2017					<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 16H00				
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO			<b>Marca:</b> EXTECH			<b>Modelo:</b> HD 450			<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017		<b>N° serie:</b> 130806857					
<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto							<b>Temperatura:</b> 16°C			<b>Humedad:</b> 72%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
<b>DATOS DE MEDICIÓN</b>																
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida				<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)				<b>Iluminación:</b> Natural/Localizada		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa				
								<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo								
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>prom</sub> (Lux)</b>	<b>Incert. ± U (lux)</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>					
Ojalilladora	11:50	333	334	330	327	322	318	325	324	322	320	3255	334	318	325.5	4.88

<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto							<b>Temperatura:</b> 15°C			<b>Humedad:</b> 77%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856									
<b>Puesto de medición</b>	<b>Hora</b>	<b>Medidas tomadas de iluminación (Lux)</b>										$\Sigma$	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>prom</sub> (Lux)</b>	<b>Incert. ± U (lux)</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>					
Ojalilladora	16:50	258	251	249	244	244	245	241	240	242	241	2455	258	240	245.5	5.08



**REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN**

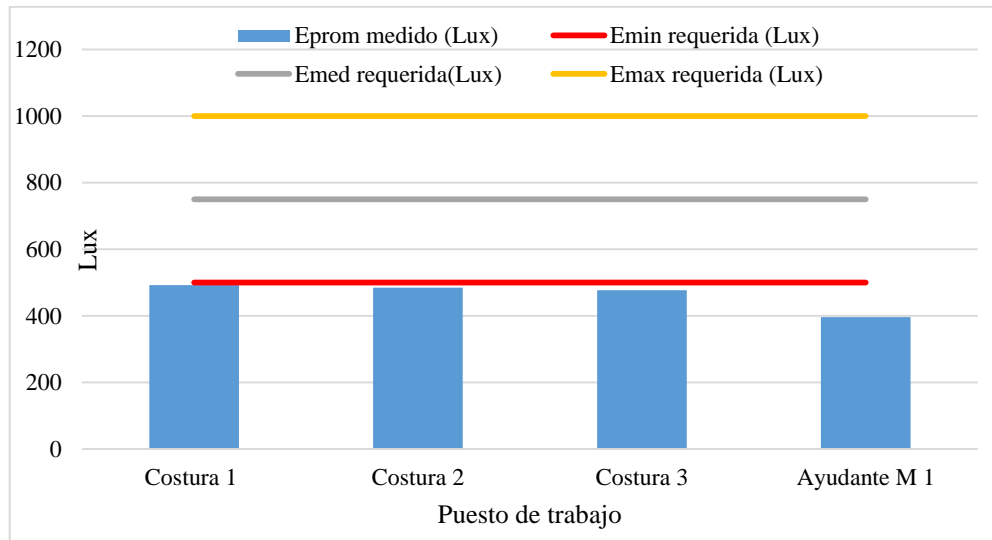
		<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>										<b>Código</b>	SSO-RMI-IPT-01			
		<b>Elaborado por:</b> Investigador			<b>Revisado por:</b> Ing. Luis Morales Mg.			<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán				<b>Revisión</b>		1		
												<b>Fecha</b>		20/06/2017		
<b>Área:</b> Aparado										<b>Sección:</b> Control de Calidad						
<b>Grupo de Trabajo:</b> No Aplica					<b>Fecha de medición:</b> 03/07/2017					<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 17H00				
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO		<b>Marca:</b> EXTECH			<b>Modelo:</b> HD 450			<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017			<b>N° serie:</b> 130806857					
<b>Condición ambiental:</b> Parcialmente cubierto							<b>Temperatura:</b> 16°C			<b>Humedad:</b> 72%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
DATOS DE MEDICIÓN																
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida				<b>Altura de medición:</b> Mesa de trabajo (115 cm)					<b>Iluminación:</b> General		<b>Tipo de iluminación:</b> Directa			
													<b>Metodología:</b> I. Puesto de trabajo			
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Revisión	11:55	432	416	416	425	430	421	420	419	423	428	4230	432	416	423	5.07

<b>Condición ambiental:</b> Mayormente cubierto							<b>Temperatura:</b> 15°C			<b>Humedad:</b> 77%						
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)										<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART SENSOR/AR856						
Puesto de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Revisión	16:55	506	487	490	491	487	489	492	485	486	487	4900	506	485	490	5.45

**Anexo 10. Registro de exposición a iluminación del día dos de medición**

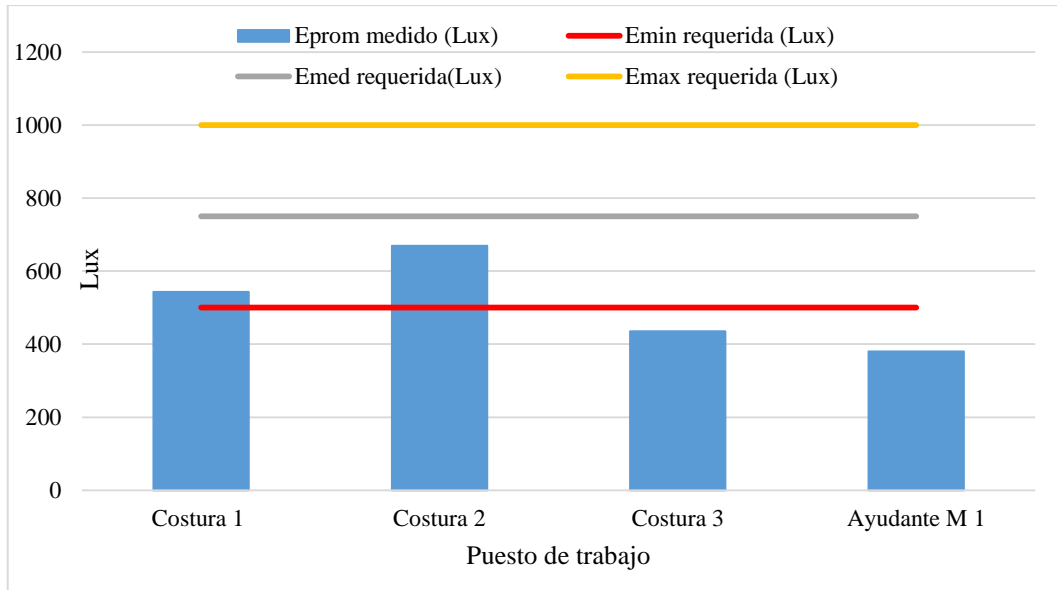
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G01
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

**Gráfica de exposición en la mañana**




<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)			
Costura 1	$E_{max}$ (Lux)	512	ACEPTABLE	68%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	473	ACEPTABLE	63%	No es óptimo
Costura 2	$E_{max}$ (Lux)	488	ACEPTABLE	65%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	470	ACEPTABLE	63%	No es óptimo
Costura 3	$E_{max}$ (Lux)	483	ACEPTABLE	64%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	470	ACEPTABLE	63%	No es óptimo
Ayudante M 1	$E_{max}$ (Lux)	400	DEFICIENTE	53%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	391	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo

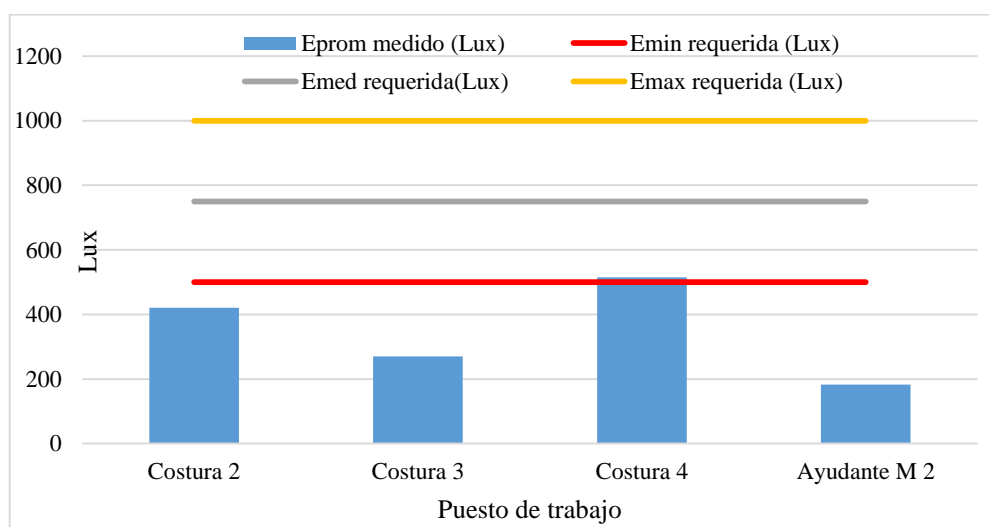
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 1	E <sub>max</sub> (Lux)	555	ACEPTABLE	74%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	531	ACEPTABLE	71%	No es óptimo
Costura 2	E <sub>max</sub> (Lux)	676	ADECUADO	90%	No produce patología
	E <sub>min</sub> (Lux)	655	ACEPTABLE	87%	No es óptimo
Costura 3	E <sub>max</sub> (Lux)	442	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	429	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 1	E <sub>max</sub> (Lux)	387	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	376	DEFICIENTE	50%	Produce patología a largo y mediano plazo

	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G02
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

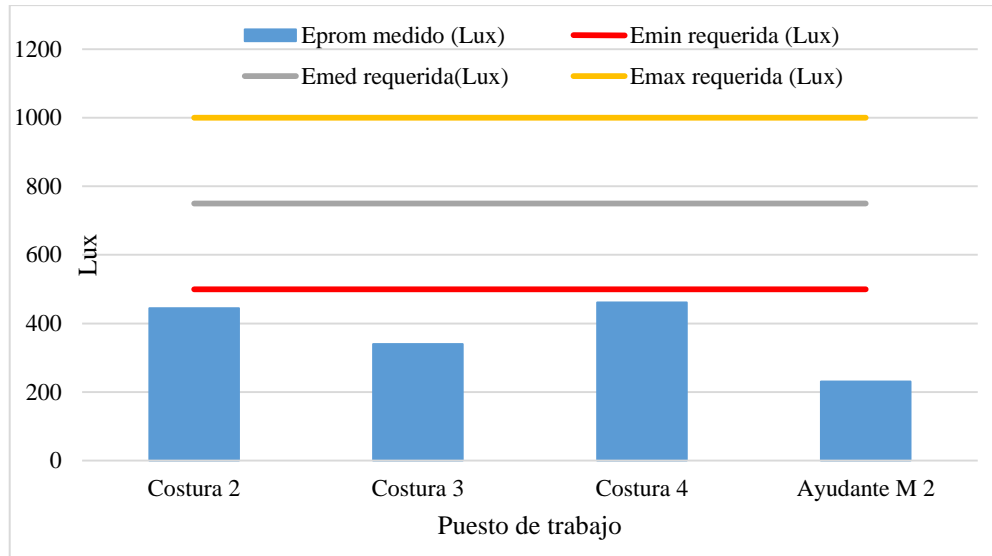
### Gráfica de exposición en la mañana




<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 2	E <sub>max</sub> (Lux)	432	DEFICIENTE	58%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	408	DEFICIENTE	54%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 3	E <sub>max</sub> (Lux)	277	DEFICIENTE	37%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	263	DEFICIENTE	35%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 4	E <sub>max</sub> (Lux)	523	ACEPTABLE	70%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	501	ACEPTABLE	67%	No es óptimo
Ayudante M 2	E <sub>max</sub> (Lux)	186	MUY DEFICIENTE	25%	Modificación urgente
	E <sub>min</sub> (Lux)	170	MUY DEFICIENTE	23%	Modificación urgente



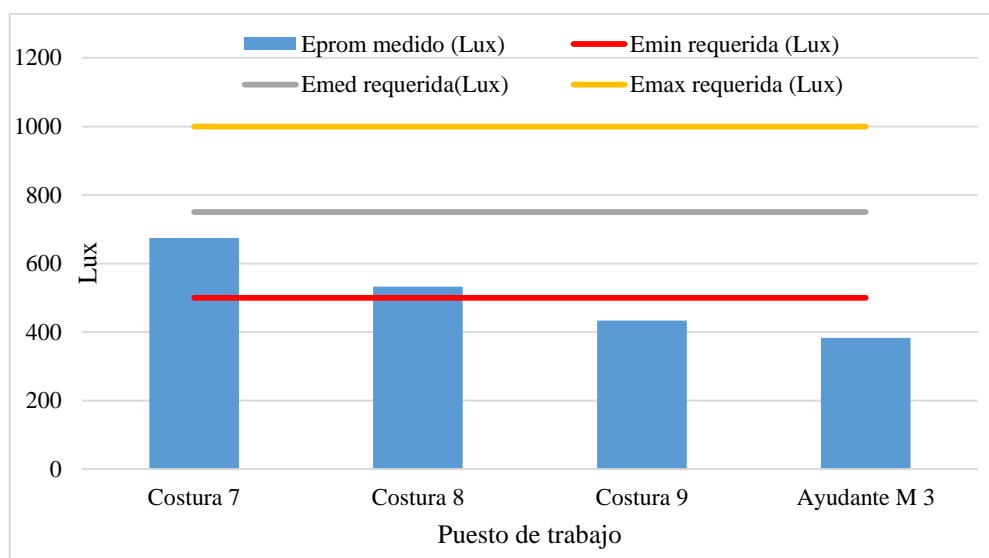
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 2	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	454	ACEPTABLE	61%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	430	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 3	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	355	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	331	DEFICIENTE	44%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 4	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	470	ACEPTABLE	63%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	450	ACEPTABLE	60%	No es óptimo
Ayudante M 2	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	244	DEFICIENTE	33%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	223	DEFICIENTE	30%	Produce patología a largo y mediano plazo

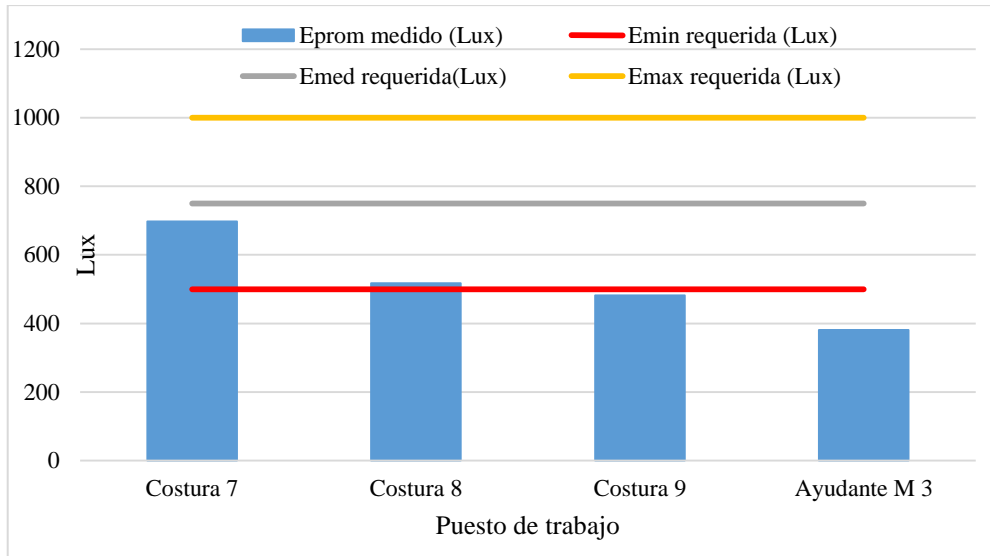
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G03
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana




<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Costura 7	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	679	ADECUADO	91%	No produce patología
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	671	ADECUADO	89%	No produce patología
Costura 8	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	545	ACEPTABLE	73%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	523	ACEPTABLE	70%	No es óptimo
Costura 9	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	444	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	422	DEFICIENTE	56%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 3	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	390	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	378	DEFICIENTE	50%	Produce patología a largo y mediano plazo

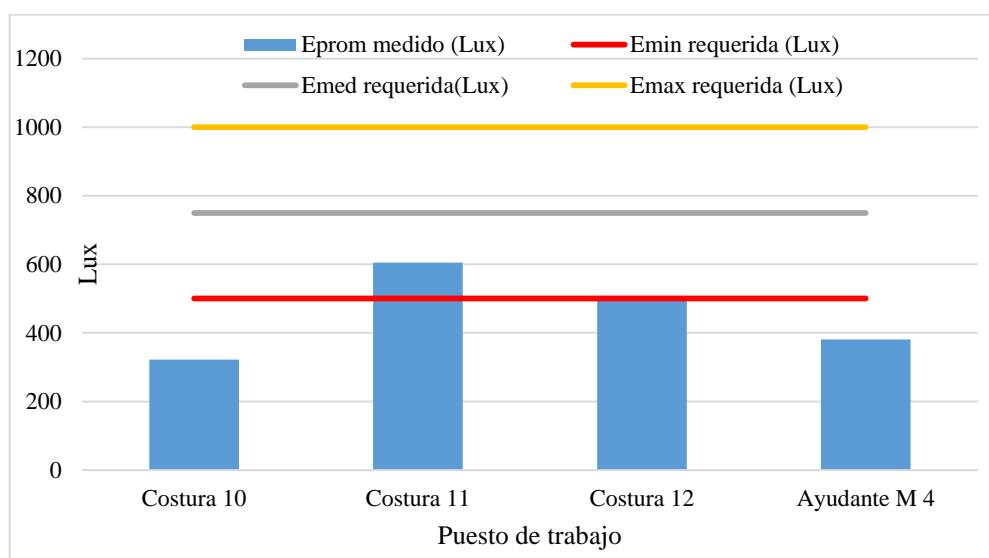
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 7	<b>E<sub>max</sub>(Lux)</b>	704	ADECUADO	94%	No produce patología
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	690	ADECUADO	92%	No produce patología
Costura 8	<b>E<sub>max</sub>(Lux)</b>	522	ACEPTABLE	70%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	512	ACEPTABLE	68%	No es óptimo
Costura 9	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	493	ACEPTABLE	66%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	471	ACEPTABLE	63%	No es óptimo
Ayudante M 3	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	387	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	374	DEFICIENTE	50%	Produce patología a largo y mediano plazo

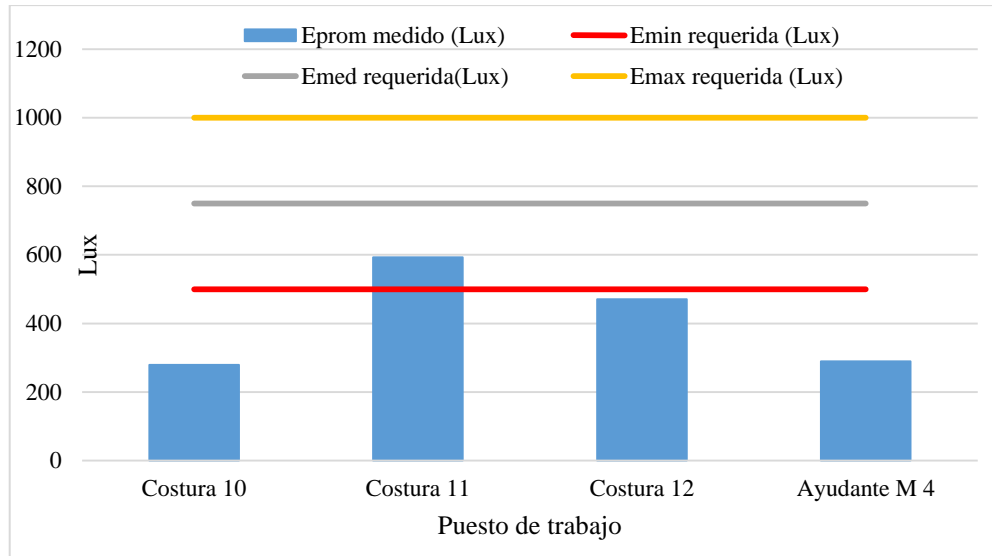
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G04
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 10	E <sub>max</sub> (Lux)	330	DEFICIENTE	44%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	312	DEFICIENTE	42%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 11	E <sub>max</sub> (Lux)	612	ACEPTABLE	82%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	600	ACEPTABLE	80%	No es óptimo
Costura 12	E <sub>max</sub> (Lux)	519	ACEPTABLE	69%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	503	ACEPTABLE	67%	No es óptimo
Ayudante M 4	E <sub>max</sub> (Lux)	387	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	373	DEFICIENTE	50%	Produce patología a largo y mediano plazo

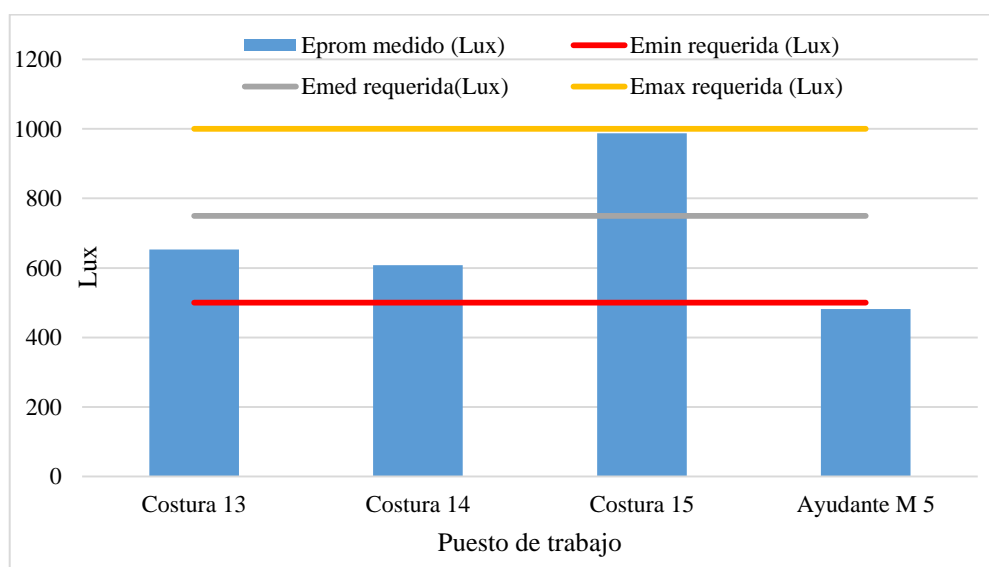
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 10	E <sub>max</sub> (Lux)	295	DEFICIENTE	39%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	272	DEFICIENTE	36%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 11	E <sub>max</sub> (Lux)	603	ACEPTABLE	80%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	582	ACEPTABLE	78%	No es óptimo
Costura 12	E <sub>max</sub> (Lux)	479	ACEPTABLE	64%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	461	ACEPTABLE	61%	No es óptimo
Ayudante M 4	E <sub>max</sub> (Lux)	301	DEFICIENTE	40%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	283	DEFICIENTE	38%	Produce patología a largo y mediano plazo

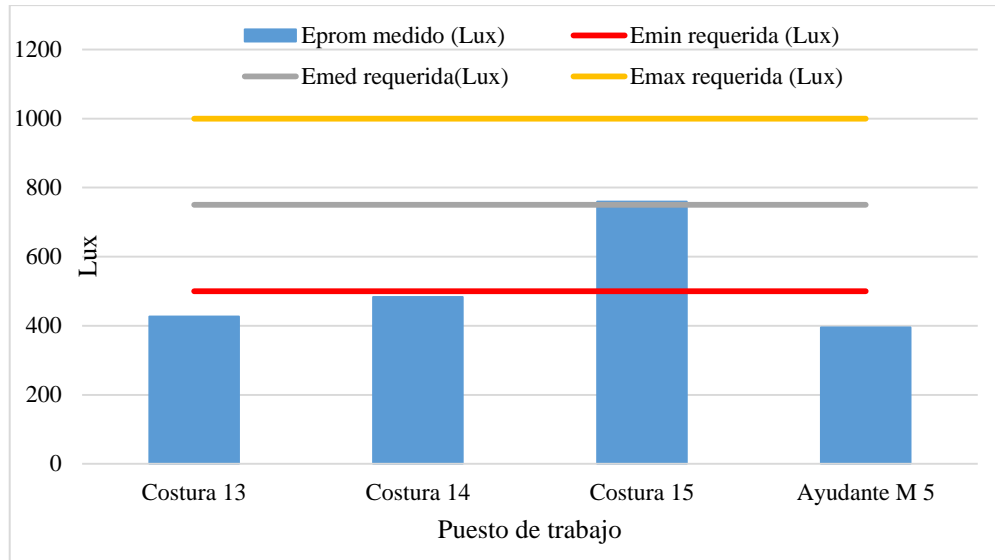
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G05
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana



<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>				
Costura 13	E <sub>max</sub> (Lux)	663	ACEPTABLE	88%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	640	ACEPTABLE	85%	No es óptimo
Costura 14	E <sub>max</sub> (Lux)	613	ACEPTABLE	82%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	601	ACEPTABLE	80%	No es óptimo
Costura 15	E <sub>max</sub> (Lux)	996	EXCESO	133%	Cansancio visual
	E <sub>min</sub> (Lux)	981	EXCESO	131%	Cansancio visual
Ayudante M 5	E <sub>max</sub> (Lux)	486	ACEPTABLE	65%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	471	ACEPTABLE	63%	No es óptimo

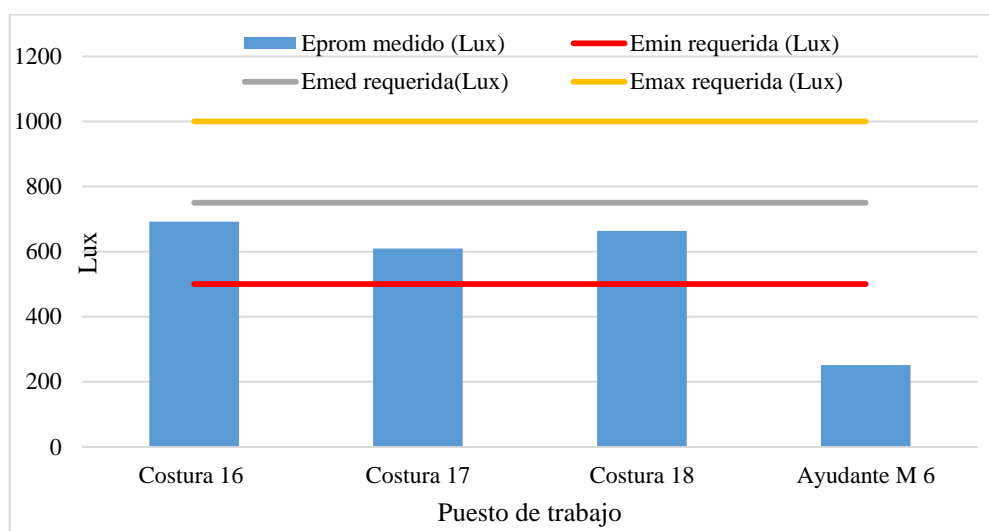
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 13	E <sub>max</sub> (Lux)	443	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	419	DEFICIENTE	56%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 14	E <sub>max</sub> (Lux)	487	ACEPTABLE	65%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	477	ACEPTABLE	64%	No es óptimo
Costura 15	E <sub>max</sub> (Lux)	766	ADECUADO	102%	No produce patología
	E <sub>min</sub> (Lux)	751	ADECUADO	100%	No produce patología
Ayudante M 5	E <sub>max</sub> (Lux)	403	DEFICIENTE	54%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	382	DEFICIENTE	51%	Produce patología a largo y mediano plazo

	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G06
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

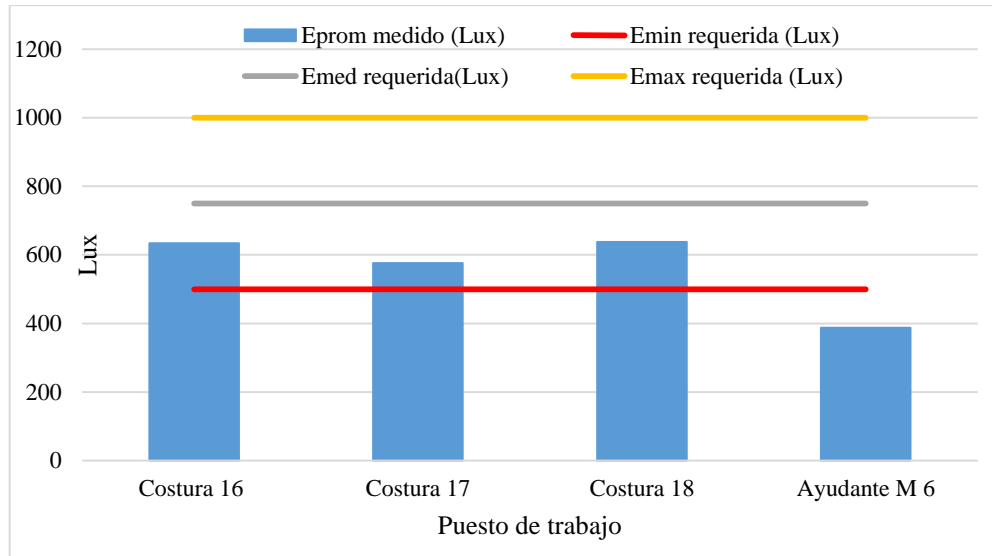
### Gráfica de exposición en la mañana




<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Costura 16	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	700	ADECUADO	93%	No produce patología
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	683	ADECUADO	91%	No produce patología
Costura 17	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	615	ACEPTABLE	82%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	601	ACEPTABLE	80%	No es óptimo
Costura 18	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	675	ADECUADO	90%	No produce patología
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	656	ACEPTABLE	87%	No es óptimo
Ayudante M 6	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	257	DEFICIENTE	34%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	241	DEFICIENTE	32%	Produce patología a largo y mediano plazo



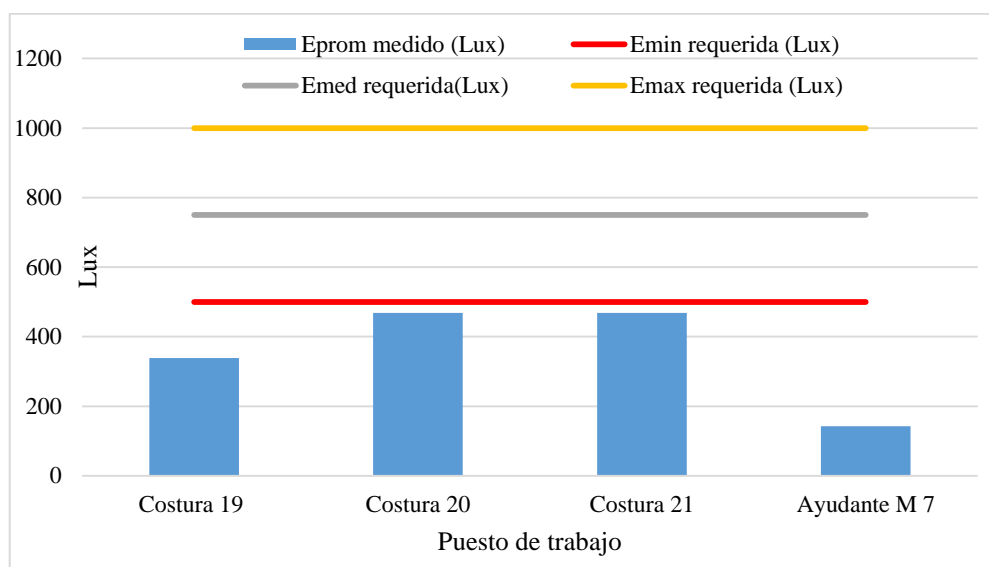
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)			
Costura 16	$E_{max}$ (Lux)	645	ACEPTABLE	86%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	628	ACEPTABLE	84%	No es óptimo
Costura 17	$E_{max}$ (Lux)	591	ACEPTABLE	79%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	565	ACEPTABLE	75%	No es óptimo
Costura 18	$E_{max}$ (Lux)	646	ACEPTABLE	86%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	624	ACEPTABLE	83%	No es óptimo
Ayudante M 6	$E_{max}$ (Lux)	396	DEFICIENTE	53%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	382	DEFICIENTE	51%	Produce patología a largo y mediano plazo

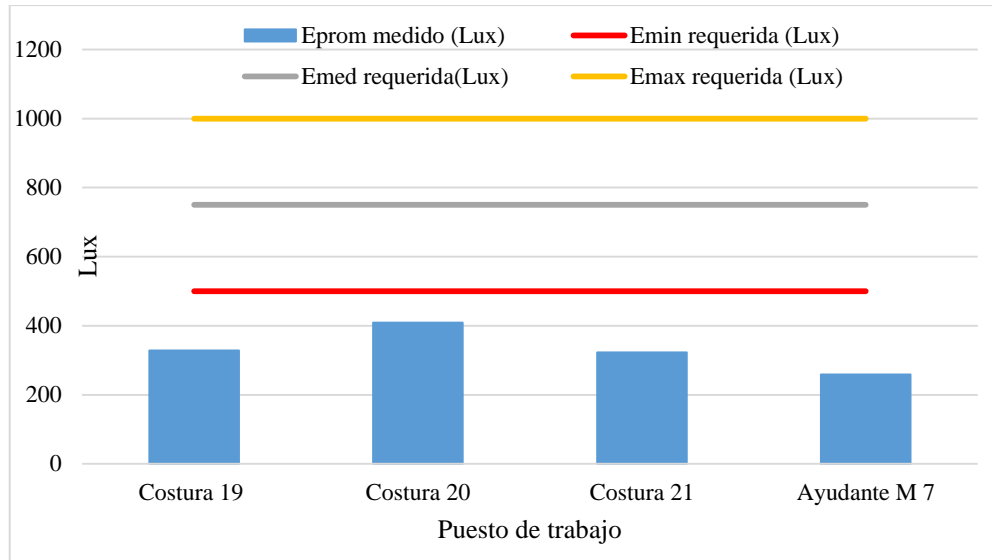
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G07
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana




<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 19	E <sub>max</sub> (Lux)	352	DEFICIENTE	47%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	325	DEFICIENTE	43%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 20	E <sub>max</sub> (Lux)	477	ACEPTABLE	64%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	458	ACEPTABLE	61%	No es óptimo
Costura 21	E <sub>max</sub> (Lux)	478	ACEPTABLE	64%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	457	ACEPTABLE	61%	No es óptimo
Ayudante M 7	E <sub>max</sub> (Lux)	147	MUY DEFICIENTE	20%	Modificación urgente
	E <sub>min</sub> (Lux)	134	MUY DEFICIENTE	18%	Modificación urgente

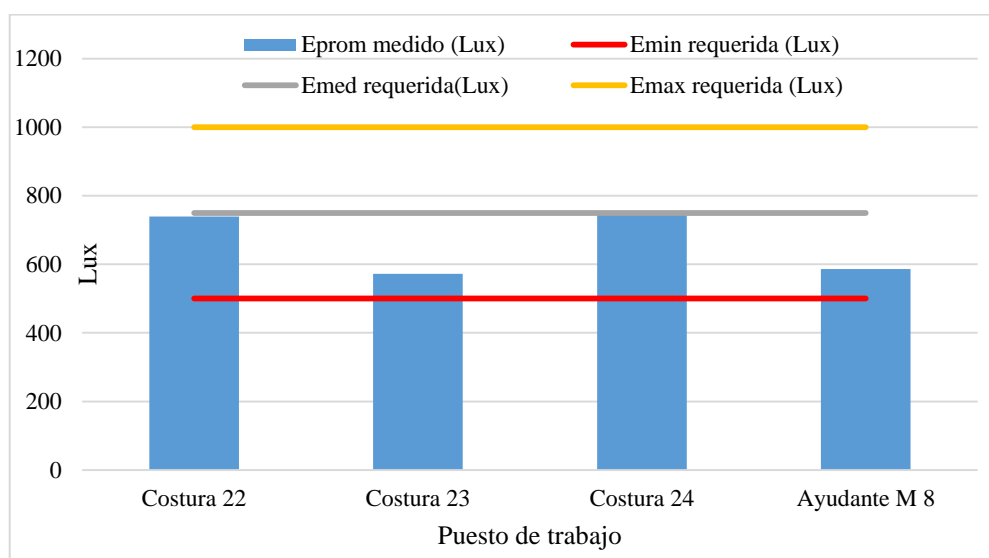
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 19	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	337	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	324	DEFICIENTE	43%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 20	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	414	DEFICIENTE	55%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	402	DEFICIENTE	54%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 21	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	329	DEFICIENTE	44%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	308	DEFICIENTE	41%	Produce patología a largo y mediano plazo
Ayudante M 7	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	265	DEFICIENTE	35%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	254	DEFICIENTE	34%	Produce patología a largo y mediano plazo

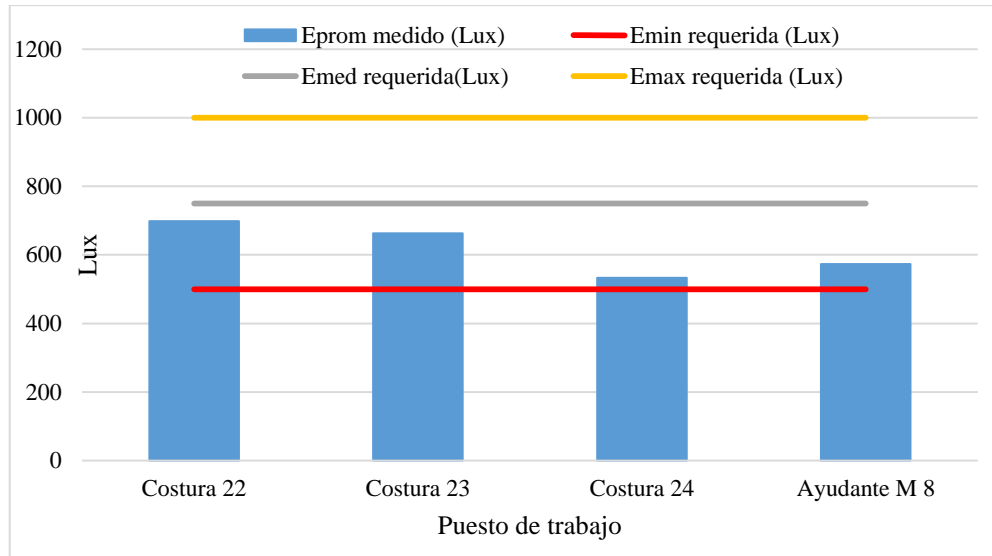
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G08
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana




<b>Iluminación mixta general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)			
Costura 22	$E_{max}$ (Lux)	750	ADECUADO	100%	No produce patología
	$E_{min}$ (Lux)	727	ADECUADO	97%	No produce patología
Costura 23	$E_{max}$ (Lux)	579	ACEPTABLE	77%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	564	ACEPTABLE	75%	No es óptimo
Costura 24	$E_{max}$ (Lux)	755	ADECUADO	101%	No produce patología
	$E_{min}$ (Lux)	740	ADECUADO	99%	No produce patología
Ayudante M 8	$E_{max}$ (Lux)	602	ACEPTABLE	80%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	582	ACEPTABLE	78%	No es óptimo

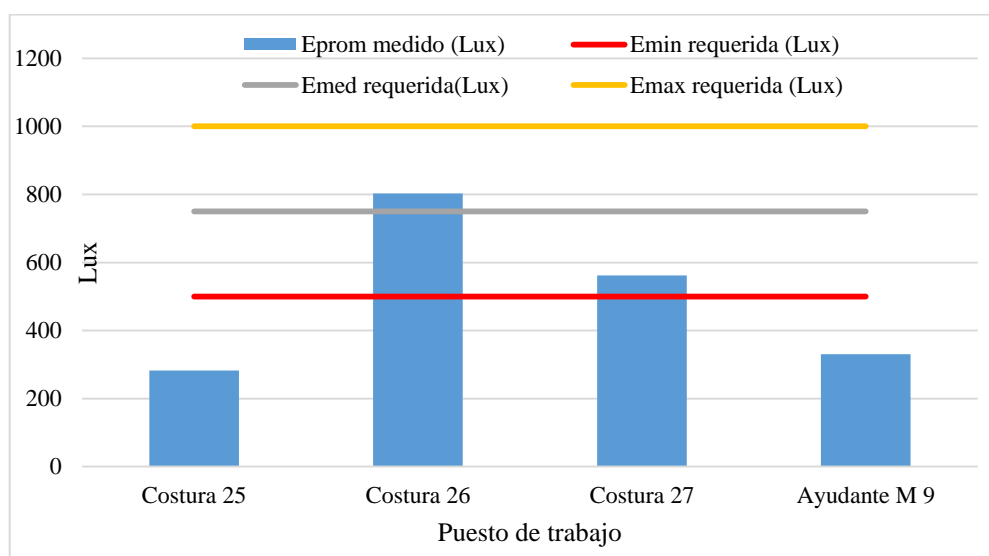
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación mixta general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 22	E <sub>max</sub> (Lux)	705	ADECUADO	94%	No produce patología
	E <sub>min</sub> (Lux)	690	ADECUADO	92%	No produce patología
Costura 23	E <sub>max</sub> (Lux)	673	ADECUADO	90%	No produce patología
	E <sub>min</sub> (Lux)	656	ACEPTABLE	87%	No es óptimo
Costura 24	E <sub>max</sub> (Lux)	545	ACEPTABLE	73%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	520	ACEPTABLE	69%	No es óptimo
Ayudante M 8	E <sub>max</sub> (Lux)	582	ACEPTABLE	78%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	567	ACEPTABLE	76%	No es óptimo

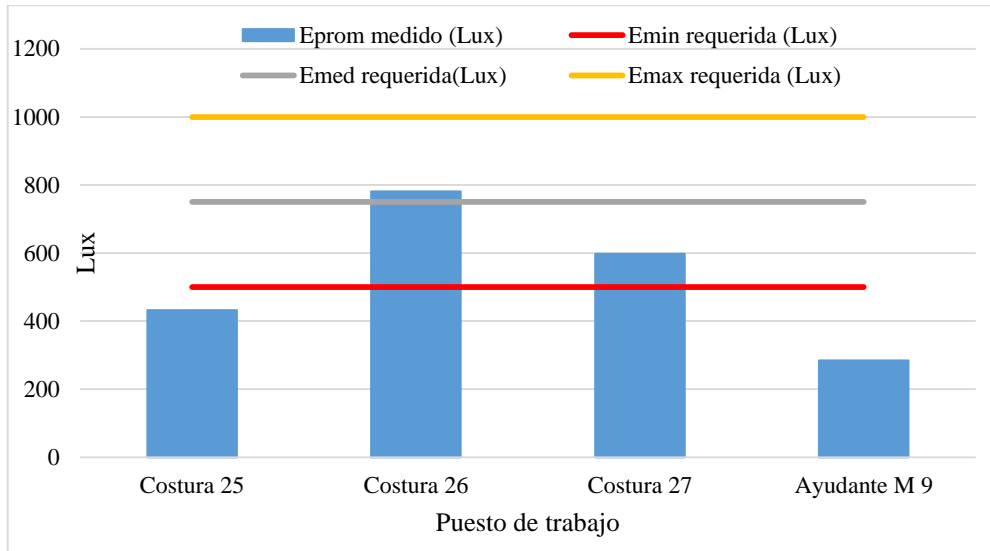
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G09
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana




<b>Iluminación artificial general + localizada</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Costura 25	E <sub>max</sub> (Lux)	289	DEFICIENTE	39%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	262	DEFICIENTE	35%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 26	E <sub>max</sub> (Lux)	811	EXCESO	108%	Cansancio visual
	E <sub>min</sub> (Lux)	793	EXCESO	106%	Cansancio visual
Costura 27	E <sub>max</sub> (Lux)	567	ACEPTABLE	76%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	551	ACEPTABLE	73%	No es óptimo
Ayudante M 9	E <sub>max</sub> (Lux)	336	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	317	DEFICIENTE	42%	Produce patología a largo y mediano plazo

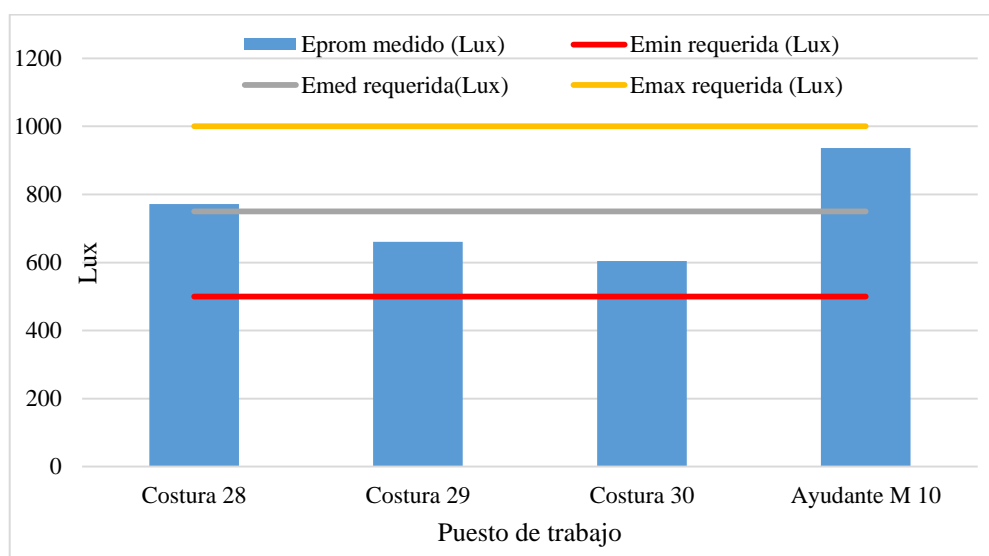
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 25	$E_{max}$ (Lux)	443	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	421	DEFICIENTE	56%	Produce patología a largo y mediano plazo
Costura 26	$E_{max}$ (Lux)	785	ADECUADO	105%	No produce patología
	$E_{min}$ (Lux)	778	ADECUADO	104%	No produce patología
Costura 27	$E_{max}$ (Lux)	606	ACEPTABLE	81%	No es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	586	ACEPTABLE	78%	No es óptimo
Ayudante M 9	$E_{max}$ (Lux)	288	DEFICIENTE	38%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	280	DEFICIENTE	37%	Produce patología a largo y mediano plazo

	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-G10
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Costura de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

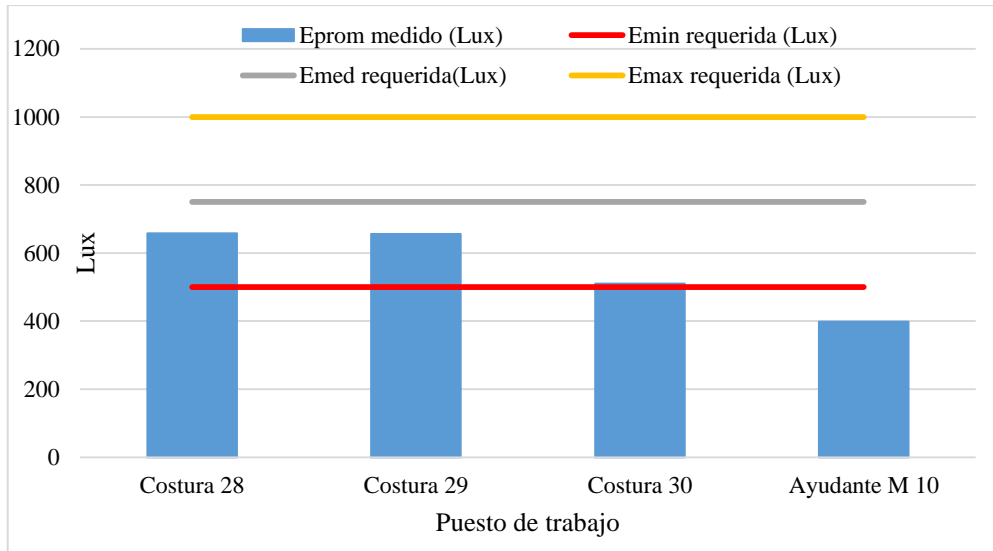
### Gráfica de exposición en la mañana



<b>Iluminación mixta general + localizada</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>			
Costura 28	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	777	ADECUADO	104%	No produce patología
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	766	ADECUADO	102%	No produce patología
Costura 29	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	667	ACEPTABLE	89%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	651	ACEPTABLE	87%	No es óptimo
Costura 30	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	614	ACEPTABLE	82%	No es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	593	ACEPTABLE	79%	No es óptimo
Ayudante M 10	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	945	EXCESO	126%	Cansancio visual
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	928	EXCESO	124%	Cansancio visual



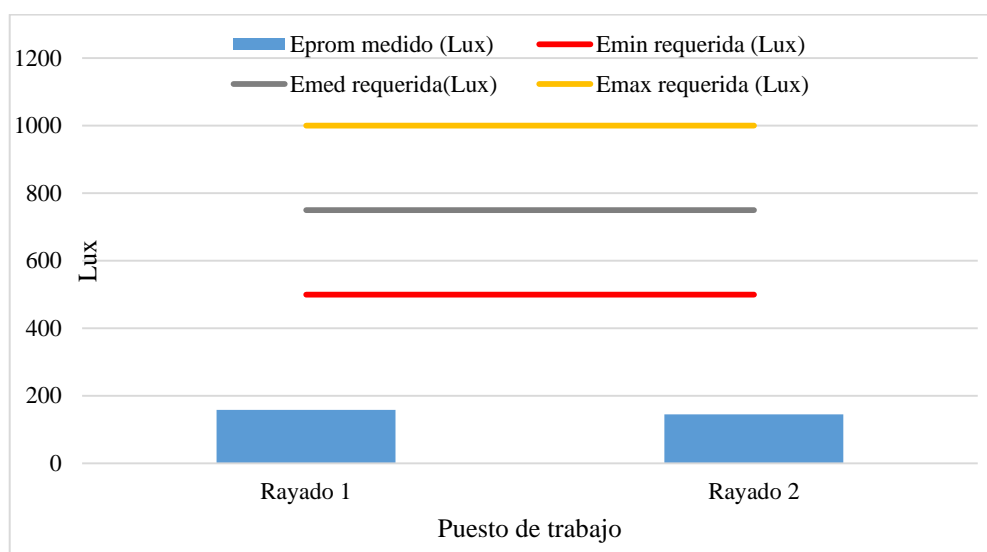
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación mixta general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Costura 28	E <sub>max</sub> (Lux)	667	ACEPTABLE	89%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	651	ACEPTABLE	87%	No es óptimo
Costura 29	E <sub>max</sub> (Lux)	662	ACEPTABLE	88%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	646	ACEPTABLE	86%	No es óptimo
Costura 30	E <sub>max</sub> (Lux)	520	ACEPTABLE	69%	No es óptimo
	E <sub>min</sub> (Lux)	496	ACEPTABLE	66%	No es óptimo
Ayudante M 10	E <sub>max</sub> (Lux)	406	DEFICIENTE	54%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	391	DEFICIENTE	52%	Produce patología a largo y mediano plazo

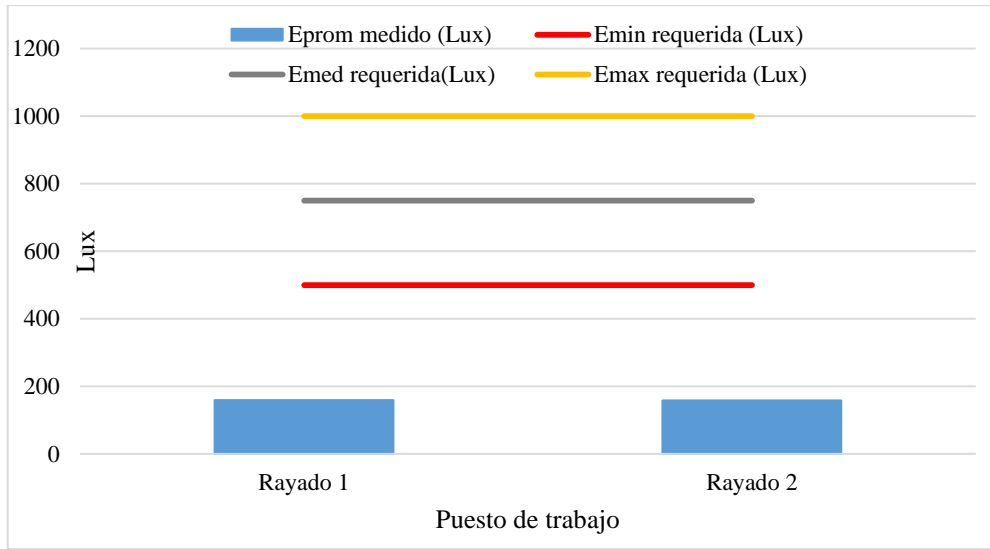
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-RMI
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Rayado manual interno	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana




<b>Iluminación artificial general</b>					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)				
Rayado 1	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	161	MUY DEFICIENTE	21%	Modificación urgente
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	154	MUY DEFICIENTE	21%	Modificación urgente
Rayado 2	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	148	MUY DEFICIENTE	20%	Modificación urgente
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	140	MUY DEFICIENTE	19%	Modificación urgente

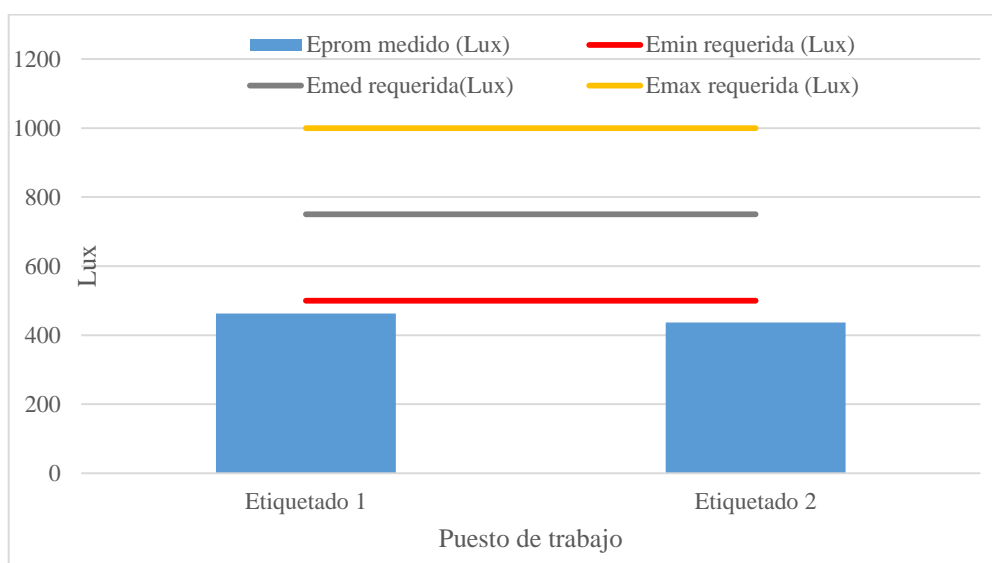
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)			
Rayado 1	E <sub>max</sub> (Lux)	171	MUY DEFICIENTE	23%	Modificación urgente
	E <sub>min</sub> (Lux)	155	MUY DEFICIENTE	21%	Modificación urgente
Rayado 2	E <sub>max</sub> (Lux)	160	MUY DEFICIENTE	21%	Modificación urgente
	E <sub>min</sub> (Lux)	155	MUY DEFICIENTE	21%	Modificación urgente

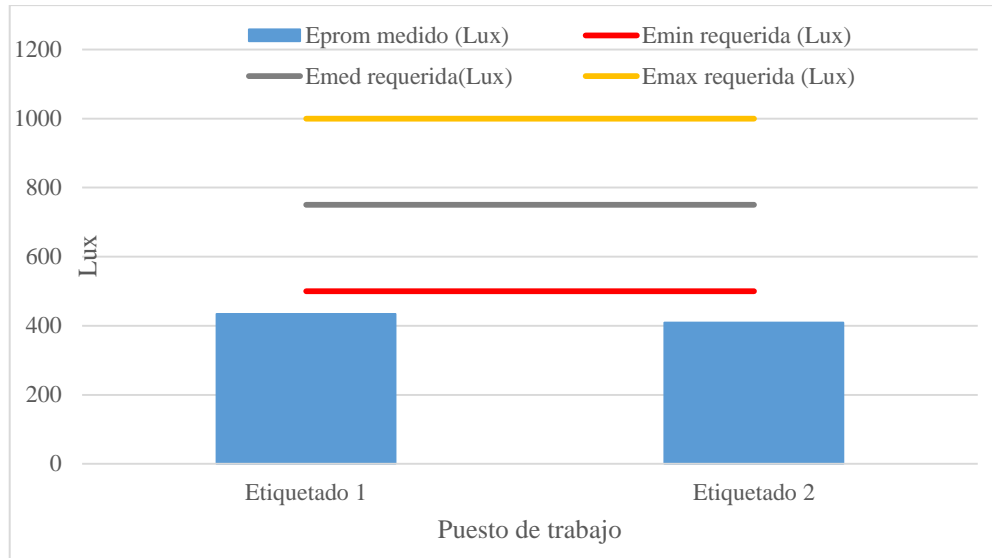
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-ETI
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Etiquetado	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana



<b>Iluminación artificial general</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Etiquetado 1	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	478	ACEPTABLE	64%	No produce patología, no es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	451	ACEPTABLE	60%	No produce patología, no es óptimo
Etiquetado 2	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	443	DEFICIENTE	59%	No produce patología, no es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	428	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo

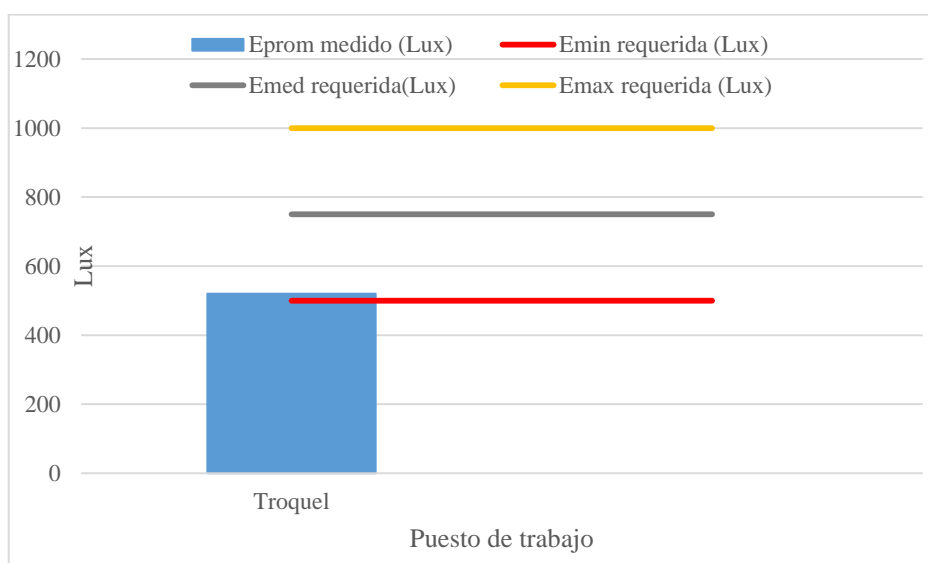
## Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Etiquetado 1	E <sub>max</sub> (Lux)	443	DEFICIENTE	59%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	424	DEFICIENTE	57%	Produce patología a largo y mediano plazo
Etiquetado 2	E <sub>max</sub> (Lux)	418	DEFICIENTE	56%	Produce patología a largo y mediano plazo
	E <sub>min</sub> (Lux)	400	DEFICIENTE	53%	Produce patología a largo y mediano plazo

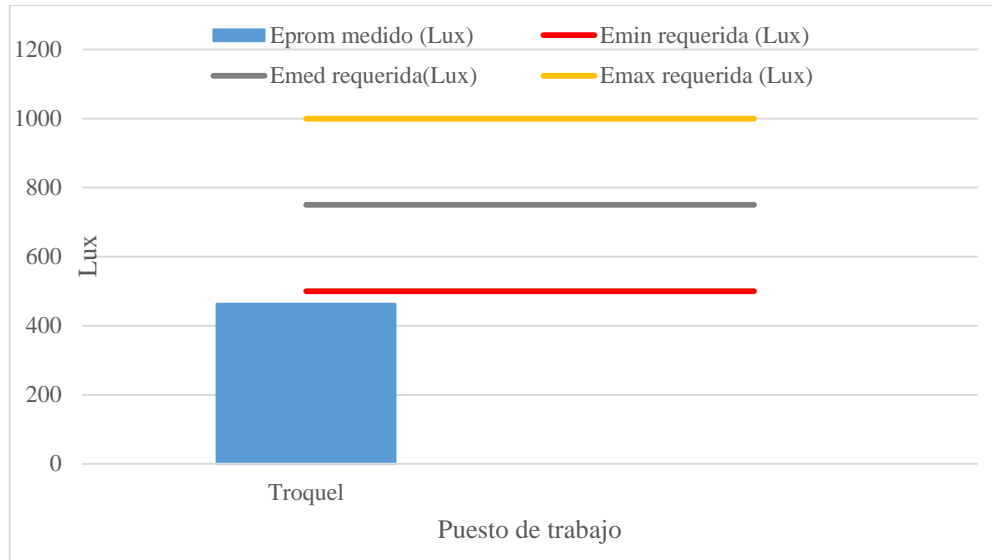
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-TR
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Troquelado de Eva y esponja	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana




<b>Iluminación mixta general</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Troquel	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	525	ACEPTABLE	70%	No produce patología, no es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	515	ACEPTABLE	69%	No produce patología, no es óptimo

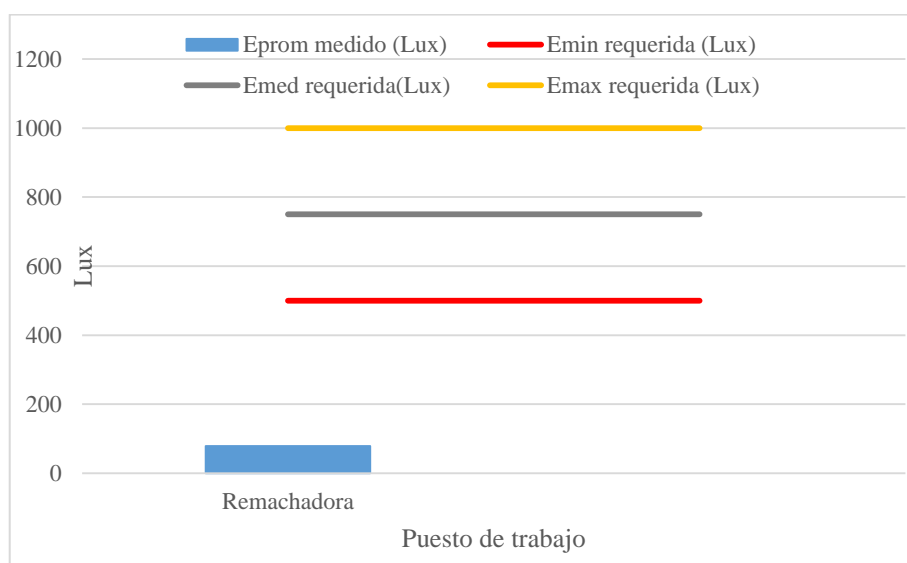
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación mixta general					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Troquel	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	469	ACEPTABLE	63%	No produce patología, no es óptimo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	459	ACEPTABLE	61%	No produce patología, no es óptimo

	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-RE
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Remachado de laterales	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

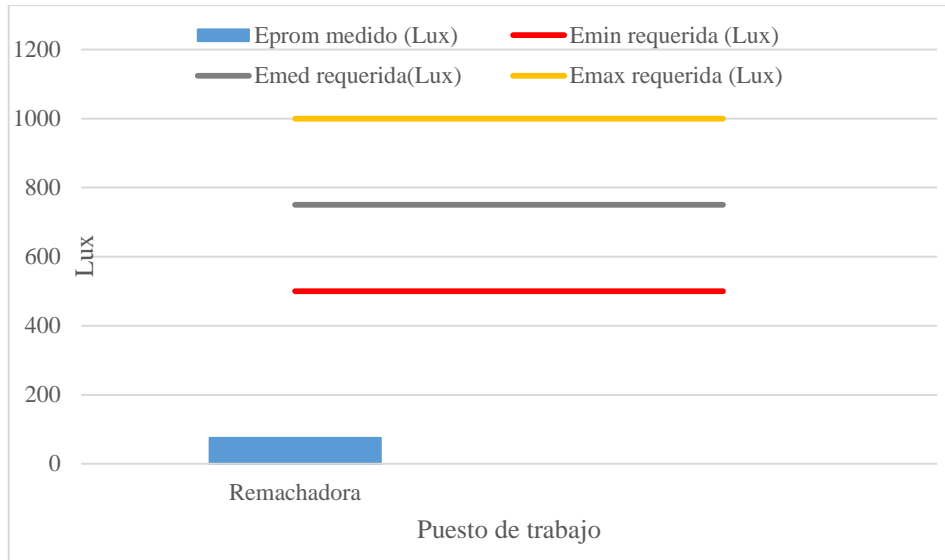
### Gráfica de exposición en la mañana




Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Remachadora	E <sub>max</sub> (Lux)	85	MUY DEFICIENTE	11%	Modificación urgente
	E <sub>min</sub> (Lux)	73	MUY DEFICIENTE	10%	Modificación urgente



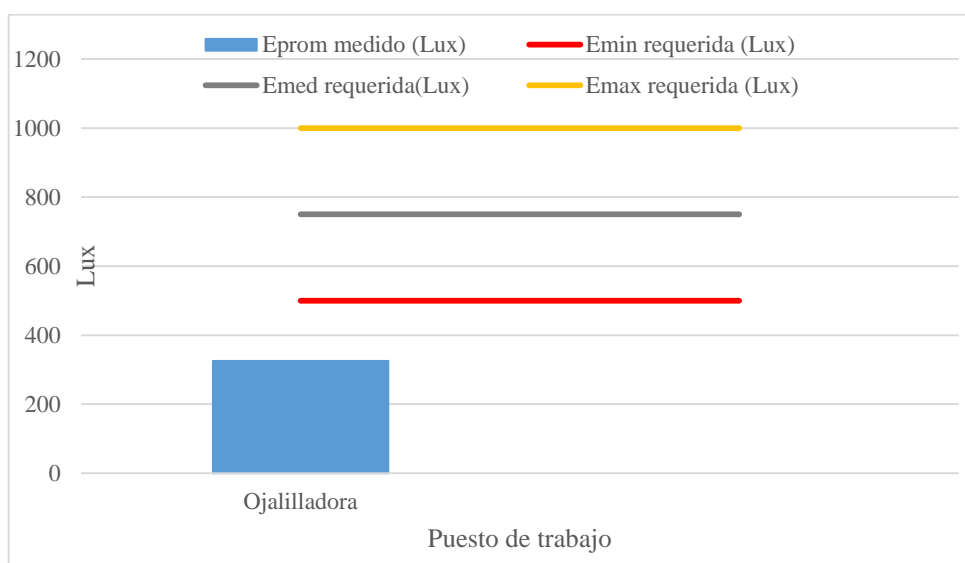
### Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación artificial general + localizada					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
	$E_{max}$ (Lux)	Valor			
Remachadora	$E_{max}$ (Lux)	79	MUY DEFICIENTE	11%	Modificación urgente
	$E_{min}$ (Lux)	71	MUY DEFICIENTE	9%	Modificación urgente

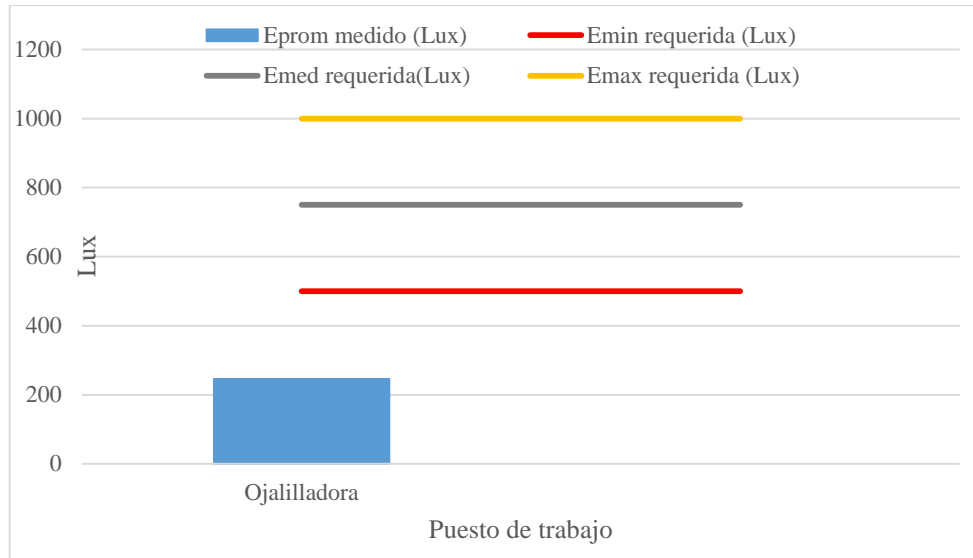
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-OJA
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Ojalillado de laterales	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Exigente	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana




Iluminación natural					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Ojalilladora	<b>E<sub>max</sub></b> (Lux)	334	DEFICIENTE	45%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub></b> (Lux)	318	DEFICIENTE	42%	Produce patología a largo y mediano plazo

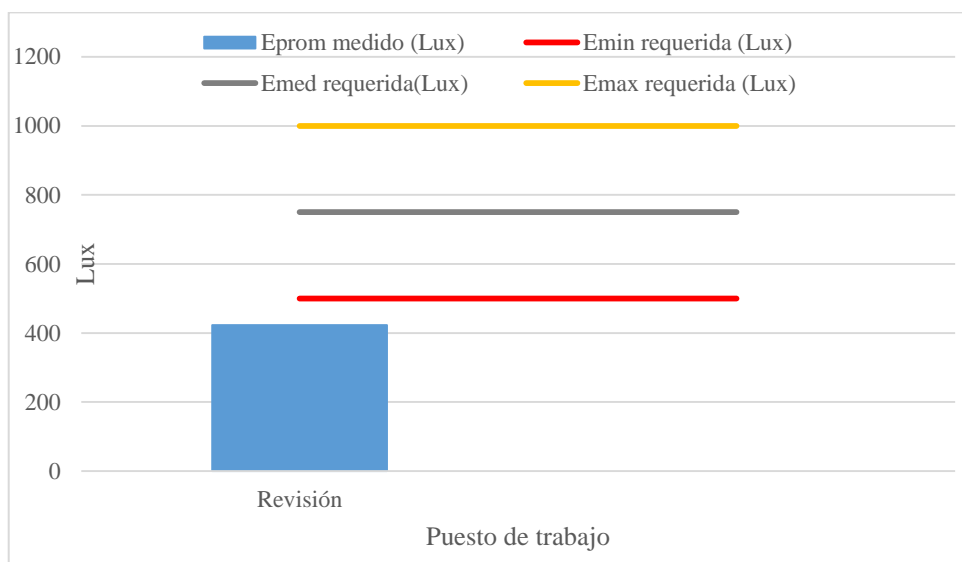
## Gráfica de exposición en la tarde



Iluminación natural					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Ojalilladora	$E_{max}$ (Lux)	258	DEFICIENTE	34%	Produce patología a largo y mediano plazo
	$E_{min}$ (Lux)	240	DEFICIENTE	32%	Produce patología a largo y mediano plazo

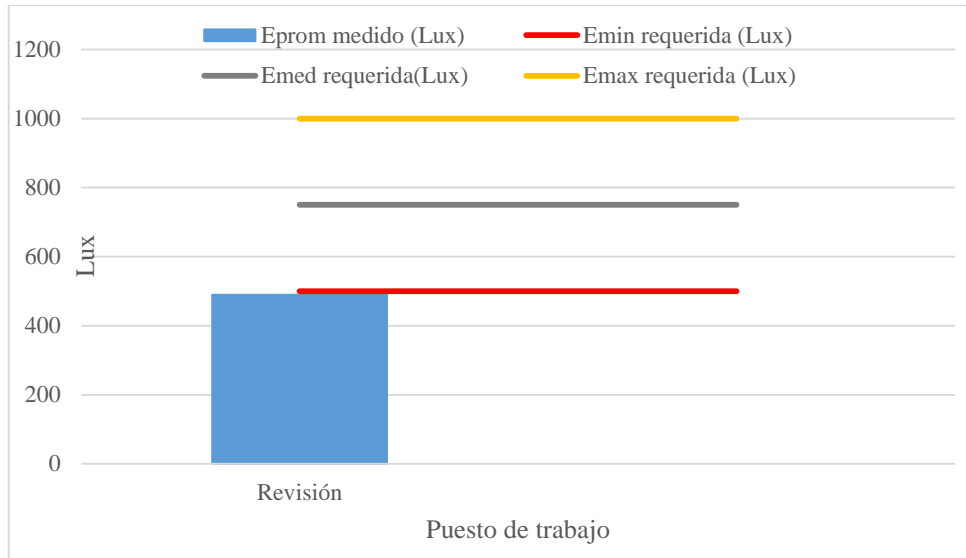
	<b>REGISTRO DE EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN</b>	<b>Código:</b>	RE-IL-PT-C.C
		<b>Fecha de Elaboración:</b>	08/08/2017
		<b>Revisión;</b>	01
<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD DE CALZADO GAMO'S</b>			
<b>Elaborado por:</b> Investigador	<b>Revisado por;</b> Ing. Luis Morales Mg.	<b>Aprobado por:</b> Ing. José Luis Tibán	
<b>Área :</b> Aparado	<b>Sección:</b>	Control de calidad-revisión del armado de capellada	
<b>Requisito visual de la tarea:</b>		Difícil	
<b>Nivel de Iluminación requerida:</b>		500-750-1000 lux	

### Gráfica de exposición en la mañana



<b>Iluminación mixta general</b>					
<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Niveles de Iluminación</b>		<b>Conformidad de luminancia</b>	<b>Nivel óptimo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Revisión	<b>E<sub>max</sub> (Lux)</b>	432	DEFICIENTE	58%	Produce patología a largo y mediano plazo
	<b>E<sub>min</sub> (Lux)</b>	416	DEFICIENTE	55%	Produce patología a largo y mediano plazo

## Gráfica de exposición en la tarde




Iluminación mixta general					
Puesto de trabajo	Niveles de Iluminación		Conformidad de luminancia	Nivel óptimo	Grado de riesgo
Revisión	$E_{max}$ (Lux)	506	ACEPTABLE	67%	No produce patología, no es óptimo
	$E_{min}$ (Lux)	485	ACEPTABLE	65%	No produce patología, no es óptimo


Anexo 11. Distribucion de luminarias




APARADO

	<b>FÁBRICA CALZADO GAMO'S</b>		08 - 07 - 2017
	DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN		Esc: 1:300
			Unidades: metros
Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. Luis Morales Mg.	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	

Anexo 12. Registro de medición general de la sección A1


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG				
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión	1						
Investigador			Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		Fecha	20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Costura							
Punto de Medición: PM-01				Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:			
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa			
									Metodología: I. General / Cuadrícula			
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5						
1	8:00	261	268	264	265	266	1324	268	261	265	3.00	
2	10:00	298	295	297	293	297	1480	298	293	296	2.40	

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:00	232	230	238	235	233	1168	238	230	234	3.66
4	15:00	228	225	226	227	225	1131	228	225	226	1.57


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD							Código	SSO-RMI-IG-01-CG	
		Elaborado por:	Revisado por:		Aprobado por:		Revisión	Fecha			
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		1		20/06/2017	
Área: Aparado						Sección: Costura					
Punto de Medición: PM-02				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00		
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857		
Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Metodología: I. General / Cuadrícula									
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:02	370	373	368	368	368	1846.9	373	368	369	2.52
2	10:02	357	359	355	356	354	1780	359	354	356	2.16

Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:02	336	332	333	339	335	1675	339	332	335	3.29
4	15:02	336	337	332	337	335	1677	337	332	335	2.49




		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-03			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Metodología: I. General / Cuadrícula									
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:04	380	384	386	386	383	1919	386	380	384	2.99
2	10:04	390	392	394	396	395	1967	396	390	393	2.89


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:04	368.1	363	364	363	361	1819.1	368	361	364	3.16
4	15:04	376	374	374	375	376	1875	376	374	375	1.20

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán		1	Fecha				20/06/2017
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-04			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	8:04	577	572	571	575	576	2871	577	571	574	3.11
2	10:04	628	631	627	629	630	3145	631	627	629	1.90


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:04	411	415	419	410	416	2071	419	410	414	4.44
4	15:04	408	411	410	409	406	2044	411	406	409	2.31

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán		1					
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-05			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	8:06	617	620	622	621	621	3101	622	617	620	2.31
2	10:06	685	686	684	684	686	3425	686	684	685	1.20


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:06	428	426	425	426	430	2135	430	425	427	2.40
4	15:06	402	405	406	406	407	2026	407	402	405	2.31

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código		SSO-RMI-IG-01-CG		
		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	Revisión		1		
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán	Fecha		20/06/2017		
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-06				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00		
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:10	502	501	500	497	498	2498	502	497	500	2.49
2	10:09	563	562	562	560	561	2808	563	560	562	1.37


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:08	313	308	312	307	313	1553	313	307	311	3.46
4	15:08	301	298	301	308	307	1515	308	298	303	5.16

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código		SSO-RMI-IG-01-CG		
		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	Revisión		1		
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán	Fecha		20/06/2017		
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-07				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00		
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:12	530	531	532	534	531	2658	534	530	532	1.82
2	10:11	542	547	543	542	543	2717	547	542	543	2.49


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:12	468	469	468	472	469	2346	472	468	469	1.97
4	15:10	449	451	451	448	447	2246	451	447	449	2.15

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-08			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	8:15	680	678	680	679	672	3389	680	672	678	4.02
2	10:13	705	708	709	714	712	3548	714	705	710	4.21

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:14	601	600	602	603	606	3012	606	600	602	2.76
4	15:15	579	572	575	572	578	2876	579	572	575	3.93

 <b>REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN</b>											
SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD								Código		SSO-RMI-IG-01-CG	
Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Revisión		1
Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán			Fecha		20/06/2017
Área: Aparado						Sección: Costura					
Punto de Medición: PM-09				Fecha de medición: 27/06/2017				Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00	
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857		
Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART			
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:17	411	408	410	413	412	2054	413	408	411	2.31
2	10:15	436	435	436	434	435	2176	436	434	435	1.01

Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART			
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:16	398	395	394	394	392	1973	398	392	395	2.63
4	15:17	387	386	382	385	386	1926	387	382	385	2.31


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		Revisión	1				
Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		Fecha	20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-10			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:20	357	357	353	351	350	1768	357	350	354	3.94
2	10:16	353	353	350	350	345	1751	353	345	350	3.93

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:17	308	310	314	307	303	1542	314	303	308	4.85
4	15:15	312	306	302	305	306	1531	312	302	306	4.36




REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN											
SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD								Código		SSO-RMI-IG-01-CG	
Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Revisión		1
Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán			Fecha		20/06/2017
Área: Aparado						Sección: Costura					
Punto de Medición: PM-11				Fecha de medición: 27/06/2017				Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00	
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857		
Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART			
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:22	597	602	600	604	594	2997	604	594	599	4.77
2	10:18	617	615	613	619	621	3085	621	613	617	3.80


Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART			
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:20	411	407	406	402	403	2029	411	402	406	4.28
4	15:17	403	405	402	406	408	2024	408	402	405	2.87

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
Elaborado por:		Revisado por:			Aprobado por:			Revisión		Fecha	
Investigador		Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán			1		20/06/2017	
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-12				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00		
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857		
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C			Humedad: 77%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:22	643	642	644	638	642	3209	644	638	642	2.74
2	10:20	659	657	659	653	651	3279	659	651	656	4.36


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C			Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:22	411	417	416	412	413	2069	417	411	414	3.11
4	15:18	402	404	406	407	406	2025	407	402	405	2.40

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión	1					
Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		Fecha	20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Etiquetado						
Punto de Medición: PM-13			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:23	498	495	500	493	496	2482	500	493	496	3.24
2	10:21	502	507	509	506	508	2532	509	502	506	3.24


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:23	304	298	302	309	308	1521	309	298	304	5.39
4	15:19	298	302	296	300	299	1495	302	296	299	2.68

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión	1					
Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		Fecha	20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Etiquetado						
Punto de Medición: PM-19				Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:24	218	209	213	212	214	1066	218	209	213	3.93
2	10:22	228	227	225	232	228	1140	232	225	228	3.06


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:25	252	251	250	248	246	1247	252	246	249	2.89
4	15:20	240	237	236	230	238	1181	240	230	236	4.52

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1	20/06/2017			
Área: Aparado					Sección: Troquelado						
Punto de Medición: PM-15			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:26	346	345	342	342	348	1723	348	342	345	3.13
2	10:24	346	345	340	344	338	1713	346	338	343	4.12


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:26	416	423	418	412	428	2097	428	412	419	7.48
4	15:22	401	412	406	405	408	2032	412	401	406	4.85

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG				
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión	Fecha						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán	20/06/2017					1		
Área: Aparado					Sección: Troquelado							
Punto de Medición: PM-16			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:			
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa			
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5						
1	8:28	368	366	361	365	362	1822	368	361	364	3.46	
2	10:26	402	401	403	406	401	2013	406	401	403	2.49	

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:27	236	230	237	237	239	1179	239	230	236	4.11
4	15:24	221	224	226	235	228	1134	235	221	227	6.32


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG				
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión	1						
Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Troquelado							
Punto de Medición: PM-17				Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:			
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa			
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5						
1	8:30	601	600	602	600	604	3007	604	600	601	2.01	
2	10:28	638	637	635	637	639	3186	639	635	637	1.78	

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:30	566	565	560	564	561	2816	566	560	563	3.11
4	15:26	548	549	546	545	548	2736	549	545	547	1.97


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG				
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión							
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán		1						
					Fecha	20/06/2017						
Área: Aparado					Sección: Troquelado							
Punto de Medición: PM-18			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:			
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa			
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5						
1	8:32	511	515	506	508	502	2542	515	502	508	5.92	
2	10:30	518	517	510	517	519	2581	519	510	516	4.28	

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:32	467	471	473	470	467	2348	473	467	470	3.13
4	15:28	447	438	446	445	448	2224	448	438	445	4.76




		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán		1					
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Remachado						
Punto de Medición: PM-19			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	8:34	446	457	445	449	452	2249	457	445	450	5.84
2	10:32	466	470	467	468	461	2332	470	461	466	4.03


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:35	449	453	450	452	448	2252	453	448	450	2.49
4	15:30	446	448	440	445	438	2217	448	438	443	5.06

 <b>REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN</b>											
SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD								Código		SSO-RMI-IG-01-CG	
Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Revisión		1
Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán			Fecha		20/06/2017
Área: Aparado						Sección: Remachado					
Punto de Medición: PM-20				Fecha de medición: 27/06/2017				Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00	
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857		
Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART			
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:36	658	659	663	659	655	3294	663	655	659	3.44
2	10:34	685	685	687	688	681	3426	688	681	685	3.22


Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART			
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:37	494	496	499	492	495	2476	499	492	495	3.11
4	15:32	466	468	469	465	458	2326	469	458	465	5.19

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código		SSO-RMI-IG-01-CG		
		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	Revisión		1		
Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán	Fecha		20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Remachado						
Punto de Medición: PM-21				Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	8:38	573	579	582	576	572	2882	582	572	576	4.99
2	10:36	627	625	630	628	631	3141	631	625	628	2.87


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:40	366	369	370	367	361	1833	370	361	367	4.21
4	15:35	379	368	369	365	368	1849	379	365	370	6.43

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG				
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión	Fecha						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán	20/06/2017					1		
Área: Aparado					Sección: Remachado y Costura							
Punto de Medición: PM-22			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:			
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa			
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5						
1	8:40	435	441	439	437	436	2188	441	435	438	2.89	
2	10:39	460	457	464	460	463	2304	464	457	461	3.33	


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:42	416	417	421	423	419	2096	423	416	419	3.44
4	15:37	419	416	423	425	418	2101	425	416	420	4.44

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Remachado y Costura						
Punto de Medición: PM-23			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Metodología: I. General / Cuadrícula									
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:42	357	360	359	361	360	1797	361	357	359	1.82
2	10:41	362	360	359	365	357	1803	365	357	361	3.66


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:45	186	185	194	198	196	959	198	185	192	7.12
4	15:40	199	204	205	198	203	1009	205	198	202	3.74

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-24			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	8:45	347	339	347	354	350	1737	354	339	347	6.61
2	10:43	347	348	350	355	352	1752	355	347	350	3.85

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:47	311	305	318	308	308	1550	318	305	310	5.94
4	15:42	299	295	291	295	293	1473	299	291	295	3.56

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		Revisión		Fecha			
Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		1		20/06/2017			
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-25				Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:47	334	330	336	339	336	1675	339	330	335	3.98
2	10:45	325	327	331	334	329	1646	334	325	329	4.19


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:50	244	242	243	243	244	1216	244	242	243	1.01
4	15:45	243	243	244	242	243	1215	244	242	243	0.85

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-26			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	8:50	304	313	315	312	306	1550	315	304	310	5.69
2	10:48	311	312	318	315	317	1573	318	311	315	3.66


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	13:52	320	323	323	325	324	1615	325	320	323	2.25
4	15:47	325	325	325	322	327	1624	327	322	325	2.15




Anexo 13. Registro de medición general de la sección A2

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código		SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		Revisión		Fecha		
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		1		20/06/2017		
Área: Aparado					Sección: Costura							
Punto de Medición: PM-27				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C			Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:			Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm			Localizada		Semi-Directa		
										Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5						
1	8:52	284	287	285	288	288	1432	288	284	286	2.18	
2	10:50	334	333	334	335	339	1675	339	333	335	2.82	


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C			Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:54	227	228	220	224	219	1118	228	219	224	4.85
4	15:50	220	222	217	220	221	1100	222	217	220	2.25

 <b>REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN</b>											
SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD								Código		SSO-RMI-IG-01-CG	
Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Revisión		1
Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán			Fecha		20/06/2017
Área: Aparado						Sección: Costura					
Punto de Medición: PM-28				Fecha de medición: 27/06/2017				Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00	
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857		
Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART			
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:55	440	441	438	440	442	2201	442	438	440	1.78
2	10:53	463	460	465	469	468	2325	469	460	465	4.41


Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)								Equipo: ANEMÓMETRO/SMART			
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:56	451	454	453	457	454	2269	457	451	454	2.60
4	15:53	436	434	432	438	432	2172	438	432	434	3.13

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-29			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
									Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:57	354	351	359	355	354	1773	359	351	355	3.46
2	10:56	367	364	364	366	367	1828	367	364	366	1.82


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	13:58	328	324	329	326	324	1631	329	324	326	2.74
4	15:56	314	313	314	317	316	1574	317	313	315	1.97

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
								Fecha			
								20/06/2017			
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-30			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Parcialmente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
									Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	8:59	394	395	392	391	395	1967	395	391	393	2.18
2	10:58	405	403	402	409	402	2021	409	402	404	3.54


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:00	261	258	256	256	253	1284	261	253	257	3.54
4	15:58	258	252	252	250	251	1263	258	250	253	3.76

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-31			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
									Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:01	412	414	410	407	411	2054	414	407	411	3.11
2	11:00	420	421	422	419	421	2103	422	419	421	1.37


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:02	422	420	424	422	419	2107	424	419	421	2.34
4	16:00	394	396	391	395	390	1966	396	390	393	3.11

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG				
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión							
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán		1						
					Fecha	20/06/2017						
Área: Aparado					Sección: Costura							
Punto de Medición: PM-32			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:			
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa			
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5						
1	9:03	396	398	401	395	398	1988	401	395	398	2.76	
2	11:02	404	407	407	400	405	2023	407	400	405	3.46	

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:03	341	339	343	341	341	1705	343	339	341	1.70
4	16:02	323	321	326	328	327	1625	328	321	325	3.50


<b>REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN</b>												
		<b>SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>					<b>Código</b>	SSO-RMI-IG-01-CG				
		<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>		<b>Revisión</b>		1		
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		<b>Fecha</b>		20/06/2017		
<b>Área:</b> Aparado						<b>Sección:</b> Costura						
<b>Punto de Medición:</b> PM-33				<b>Fecha de medición:</b> 27/06/2017			<b>Hora de inicio:</b> 8H00		<b>Hora de finalización:</b> 17H00			
<b>Equipo:</b> LUXÓMETRO		<b>Marca:</b> EXTECH		<b>Modelo:</b> HD 450		<b>Fecha de calibración:</b> 14/02/2017		<b>N° serie:</b> 130806857				
<b>Condición ambiental:</b> Mayormente Cubierto						<b>Temperatura:</b> 17.6 °C		<b>Humedad:</b> 70%				
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART						
<b>DATOS DE MEDICIÓN</b>												
<b>Plano de medición:</b> Horizontal		<b>Condición del puesto:</b> Luz encendida			<b>Altura de medición:</b> 80 cm		<b>Iluminación:</b> Localizada		<b>Tipo de iluminación:</b> Semi-Directa			
									<b>Metodología:</b> I. General / Cuadrícula			
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5						
1	9:05	431	429	431	429	427	2147	431	427	429	2.01	
2	11:04	445	444	448	444	445	2226	448	444	445	1.97	

<b>Condición ambiental:</b> Mayormente Cubierto						<b>Temperatura:</b> 18 °C		<b>Humedad:</b> 68%			
<b>Estación meteorológica:</b> SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						<b>Equipo:</b> ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:05	412	410	413	415	418	2068	418	410	414	3.66
4	16:04	391	397	392	391	395	1966	397	391	393	3.22

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán		1					
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-34			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)					Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:07	419	423	422	422	424	2110	424	419	422	2.25
2	11:06	424	424	422	423	420	2113	424	420	423	2.01


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)					Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:07	420	419	422	420	415	2096	422	415	419	3.11
4	16:06	419	411	410	408	407	2055	419	407	411	5.69




		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-01			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:09	337	336	337	334	338	1682	338	334	336	1.82
2	11:08	347	347	345	346	350	1735	350	345	347	2.25

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:09	347	348	350	348	354	1747	354	347	349	3.35
4	16:06	325	329	328	327	331	1640	331	325	328	2.68


Anexo 14. Registro de medición general de la sección A3

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión	Fecha					
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán	20/06/2017						
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-36			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
							Metodología: I. General / Cuadrícula				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:11	216	210	213	215	214	1068	216	210	214	2.76
2	11:10	209	210	211	213	212	1055	213	209	211	1.90


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:11	166	169	169	169	167	840	169	166	168	1.70
4	16:08	167	169	171	169	168	844	171	167	169	1.78

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-37			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
							Metodología: I. General / Cuadrícula				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:15	144	144	144	144	137	713	144	137	143	3.76
2	11:14	135	139	139	131	138	682	139	131	136	4.12


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:15	143	148	145	146	146	728	148	143	146	2.18
4	16:12	135	136	141	142	142	696	142	135	139	4.11

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-38			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:15	90	97	90	94	94	465	97	90	93	3.60
2	11:14	91	91	87	90	88	447	91	87	89	2.18


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:15	87	86	86	86	87	432	87	86	86	0.66
4	16:12	81	85	77	83	80	406	85	77	81	3.64

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código		SSO-RMI-IG-01-CG		
		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		Revisión		Fecha	
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		1		20/06/2017	
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-39				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00		
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857		
Condición ambiental: Parcialmente Cubierto					Temperatura: 15 °C			Humedad: 77%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:17	371	369	370	368	371	1849	371	368	370	1.57
2	11:16	392	395	396	398	394	1975	398	392	395	2.68


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C			Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:17	311	309	312	312	315	1559	315	309	312	2.60
4	16:15	310	315	309	311	315	1560	315	309	312	3.40

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-40			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:19	268	264	269	268	263	1332	269	263	266	3.24
2	11:18	265	261	260	260	263	1309	265	260	262	2.60

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:19	242	242	240	241	236	1201	242	236	240	2.99
4	16:17	239	239	241	236	240	1195	241	236	239	2.25


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-41			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:21	161	162	165	162	159	809	165	159	162	2.60
2	11:20	158	162	159	162	164	805	164	158	161	2.94

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:21	121	120	119	119	119	598	121	119	120	1.08
4	16:20	109	108	105	111	110	543	111	105	109	2.76


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		Revisión	Fecha				
Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		1	20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-42			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:23	212	209	210	215	212	1058	215	209	212	2.76
2	11:22	216	215	209	211	210	1061	216	209	212	3.74

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:23	216	211	212	212	214	1065	216	211	213	2.40
4	16:22	213	209	210	215	210	1057	215	209	211	3.01




 <b>REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN</b>											
SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD								Código		SSO-RMI-IG-01-CG	
Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			Revisión		1
Investigador			Ing. Luis Morales Mg.			Ing. José Luis Tibán			Fecha		20/06/2017
Área: Aparado						Sección: Costura					
Punto de Medición: PM-43				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00		
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:25	161	162	165	162	159	809	165	159	162	2.60
2	11:24	158	162	159	162	164	805	164	158	161	2.94

Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:25	136	141	142	138	139	696	142	136	139	2.87
4	16:24	140	138	139	136	137	690	140	136	138	1.90


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-44			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Metodología: I. General / Cuadrícula									
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:27	118	121	121	117	120	597	121	117	119	2.18
2	11:26	122	121	121	123	120	607	123	120	121	1.37

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:27	113	110	109	114	113	559	114	109	112	2.60
4	16:26	113	115	110	111	114	563	115	110	113	2.49


Anexo 15. Registro de medición general de la sección A4

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1	20/06/2017			
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-45			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:			Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa	
Horizontal		Luz encendida			80 cm			Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula	
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:30	160	162	154	160	160	796	162	154	159	3.64
2	11:28	163	160	160	159	158	800	163	158	160	2.25


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:29	149	152	152	152	152	757	152	149	151	1.61
4	16:28	149	146	145	148	147	735	149	145	147	1.90

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD						Código		SSO-RMI-IG-01-CG		
		Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.		Aprobado por: Ing. José Luis Tibán		Revisión		1		
						Fecha		20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Costura							
Punto de Medición: PM-46				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C			Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida			Altura de medición: 80 cm			Iluminación: Localizada		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
										Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5						
1	9:32	181	182	180	180	180	903	182	180	181	1.08	
2	11:30	180	178	176	177	181	892	181	176	178	2.49	

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C			Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:31	161	162	154	160	160	797	162	154	159	3.76
4	16:30	163	160	160	159	158	800	163	158	160	2.25


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-47			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:34	69	69	67	71	70	346	71	67	69	1.78
2	11:32	72	71	71	70	69	353	72	69	71	1.37

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:33	65	62	66	69	68	330	69	62	66	3.29
4	16:32	63	60	64	68	61	316	68	60	63	3.74


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-48			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:36	108	112	112	107	105	544	112	105	109	3.74
2	11:34	111	112	112	115	107	557	115	107	111	3.46

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:35	106	107	105	106	107	531	107	105	106	1.01
4	16:33	105	104	100	101	102	512	105	100	102	2.49

Anexo 16. Registro de medición general de la sección A5


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código		SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		Revisión		1		
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		Fecha		20/06/2017		
Área: Aparado						Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-49				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH			Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017			N° serie: 130806857		
Condición ambiental: Parcialmente Cubierto						Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:			Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
Horizontal		Luz encendida			80 cm			Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)	
		1	2	3	4	5						
1	9:37	354	352	354	352	354	1766	354	352	353	1.32	
2	11:35	356	350	352	354	353	1765	356	350	353	2.68	

Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:36	340	339	336	337	337	1689	340	336	338	1.97
4	16:34	332	329	333	330	331	1655	333	329	331	1.90


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD						Código		SSO-RMI-IG-01-CG	
		Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Luis Morales Mg.		Aprobado por: Ing. José Luis Tibán		Revisión		1	
						Fecha		20/06/2017			
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-50				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00		
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida			Altura de medición: 80 cm		Iluminación: Localizada		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
							Metodología: I. General / Cuadrícula				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:39	447	449	446	446	448	2236	449	446	447	1.57
2	11:36	454	456	455	458	456	2279	458	454	456	1.78

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:38	417	419	420	416	415	2087	420	415	417	2.49
4	16:36	415	420	416	417	420	2088	420	415	418	2.76




		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-51			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:40	545	542	546	547	549	2729	549	542	546	3.11
2	11:38	557	550	555	550	552	2764	557	550	553	3.74


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:40	487	489	488	483	487	2434	489	483	487	2.74
4	16:38	485	484	479	481	490	2419	490	479	484	5.05

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión	Fecha					
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-52			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Metodología: I. General / Cuadrícula									
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:41	471	459	470	471	470	2341	471	459	468	6.20
2	11:40	471	470	466	469	472	2348	472	466	470	2.76


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:41	449	448	454	452	450	2253	454	448	451	2.89
4	16:40	439	436	440	441	442	2198	442	436	440	2.76

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Control de calidad						
Punto de Medición: PM-53			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Parcialmente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Metodología: I. General / Cuadrícula									
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:43	276	277	275	277	271	1376	277	271	275	2.99
2	11:41	282	281	278	279	280	1400	282	278	280	1.90


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:43	233	231	237	234	235	1170	237	231	234	2.68
4	16:42	225	224	222	223	221	1115	225	221	223	1.90

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-54			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 15 °C		Humedad: 77%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:45	471	469	470	471	470	2351	471	469	470	1.01
2	11:43	478	475	472	476	475	2376	478	472	475	2.60


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:45	375	370	374	375	373	1867	375	370	373	2.49
4	16:44	365	360	362	358	360	1805	365	358	361	3.18

REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN											
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código		SSO-RMI-IG-01-CG		
		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		Revisión		1	
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán		Fecha		20/06/2017	
Área: Aparado						Sección: Costura					
Punto de Medición: PM-55				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00		
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)	$E_{prom}$ (Lux)	Incert. $\pm$ U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:47	521	523	525	524	523	2616	525	521	523	1.78
2	11:45	517	519	514	518	520	2588	520	514	518	2.76


Condición ambiental: Mayormente Cubierto						Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%			
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)	$E_{prom}$ (Lux)	Incert. $\pm$ U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:47	494	491	491	488	488	2452	494	488	490	3.01
4	16:46	468	472	468	469	471	2348	472	468	470	2.18

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código		SSO-RMI-IG-01-CG		
		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	Revisión		1		
		Investigador		Ing. Luis Morales Mg.		Ing. José Luis Tibán	Fecha		20/06/2017		
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-56				Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00		
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación: Semi-Directa		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Metodología: I. General / Cuadrícula		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:49	498	502	498	497	502	2497	502	497	499	2.89
2	11:47	567	568	565	564	570	2834	570	564	567	2.87

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)							Equipo: ANEMÓMETRO/SMART				
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:49	498	501	499	500	502	2500	502	498	500	1.90
4	16:48	498	497	500	496	495	2486	500	495	497	2.31


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Control de calidad						
Punto de Medición: PM-43			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Metodología: I. General / Cuadrícula									
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:50	239	240	238	237	239	1193	240	237	239	1.37
2	11:49	242	242	240	240	241	1205	242	240	241	1.20

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:50	241	238	237	239	239	1194	241	237	239	1.78
4	16:50	226	225	228	222	225	1126	228	222	225	2.60


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán		1					
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-58			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)					Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:52	401	398	399	402	404	2004	404	398	401	2.87
2	11:51	419	418	422	419	419	2097	422	418	419	1.82

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)					Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:52	331	332	330	335	334	1662	335	330	332	2.49
4	16:52	323	324	323	320	321	1611	324	320	322	1.97




		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-59			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:54	582	579	580	579	581	2901	582	579	580	1.57
2	11:53	611	610	608	611	612	3052	612	608	610	1.82


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:54	470	473	475	474	473	2365	475	470	473	2.25
4	16:54	465	463	463	465	468	2324	468	463	465	2.46

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Costura						
Punto de Medición: PM-60			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00			
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:55	548	545	542	544	542	2721	548	542	544	2.99
2	11:55	567	562	562	564	565	2820	567	562	564	2.55


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:55	475	480	478	478	477	2388	480	475	478	2.18
4	16:55	465	468	463	467	468	2331	468	463	466	2.60

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán			1				
					Fecha	20/06/2017					
Área: Aparado					Sección: Control de calidad						
Punto de Medición: PM-61			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Metodología: I. General / Cuadrícula									
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	9:56	1079	1080	1081	1078	1079	5397	1081	1078	1079	1.37
2	11:56	2190	2195	2194	2192	2190	10961	2195	2190	2192	2.74


Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	14:56	979	980	979	979	975	4892	980	975	978	2.34
4	16:56	685	683	689	687	688	3432	689	683	686	2.89

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG				
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión	Fecha						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán	20/06/2017					1		
Área: Aparado					Sección: Control de calidad							
Punto de Medición: PM-62			Fecha de medición: 27/06/2017			Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857				
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%					
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART						
DATOS DE MEDICIÓN												
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:			
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa			
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)	$E_{prom}$ (Lux)	Incert. $\pm$ U (lux)	
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5						
1	9:57	876	878	879	879	877	4389	879	876	878	1.57	
2	11:57	1593	1590	1594	1590	1590	7957	1594	1590	1591	2.34	

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					$\Sigma$	$E_{max}$ (Lux)	$E_{min}$ (Lux)	$E_{prom}$ (Lux)	Incert. $\pm$ U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:57	542	538	541	540	542	2703	542	538	541	2.01
4	16:57	597	602	600	599	603	3001	603	597	600	2.87

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán		1	20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Control de calidad						
Punto de Medición: PM-63			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
1	9:59	1082	1087	1080	1085	1089	5423	1089	1080	1085	4.38
2	11:58	1560	1564	1560	1561	1563	7808	1564	1560	1562	2.18

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
		Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
N° de medición	Hora	1	2	3	4	5					
3	14:59	871	871	874	870	870	4356	874	870	871	1.97
4	16:58	785	783	789	780	787	3924	789	780	785	4.19

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
		SSO-RMI-01 GESTIÓN DE SEGURIDAD					Código	SSO-RMI-IG-01-CG			
		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión						
		Investigador	Ing. Luis Morales Mg.	Ing. José Luis Tibán		1	20/06/2017				
Área: Aparado					Sección: Control de calidad						
Punto de Medición: PM-61			Fecha de medición: 27/06/2017		Hora de inicio: 8H00		Hora de finalización: 17H00				
Equipo: LUXÓMETRO		Marca: EXTECH		Modelo: HD 450		Fecha de calibración: 14/02/2017		N° serie: 130806857			
Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 17.6 °C		Humedad: 70%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
DATOS DE MEDICIÓN											
Plano de medición:		Condición del puesto:			Altura de medición:		Iluminación:		Tipo de iluminación:		
Horizontal		Luz encendida			80 cm		Localizada		Semi-Directa		
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
1	10:00	1279	1278	1271	1275	1277	6380	1279	1271	1276	3.80
2	12:00	1720	1720	1725	1730	1724	8619	1730	1720	1724	4.98

Condición ambiental: Mayormente Cubierto					Temperatura: 18 °C		Humedad: 68%				
Estación meteorológica: SEAM 841470 (Latitud: -1,2; Longitud: -78,56; Altitud: 2520)						Equipo: ANEMÓMETRO/SMART					
N° de medición	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)					Σ	E <sub>max</sub> (Lux)	E <sub>min</sub> (Lux)	E <sub>prom</sub> (Lux)	Incert. ± U (lux)
		1	2	3	4	5					
3	15:00	722	720	721	717	720	3600	722	717	720	2.25
4	17:00	579	572	570	574	574	2869	579	570	574	4.02

## Anexo 17. Registro fotográfico

Registro fotográfico de la toma de mediciones de iluminación dentro del área de armado

